

Časopis o automobilovom priemysle, strojárstve a ekonomike



Journal about the automotive industry, mechanical engineering and economics

## VQ COOLSTAR

PRE TITÁN  
A NEREZOVÉ OCELE  
ČELNÉ STOPKOVÉ FRÉZY  
S VNÚTORNÝM CHLADENÍM



**mcs**



**MITSUBISHI MATERIALS**  
[www.mitsubishicarbide.com](http://www.mitsubishicarbide.com) | [www.mmc-hardmetal.com](http://www.mmc-hardmetal.com)

obrábanie, frézovanie, zváranie, robotika, **automatizácia**, metrológia,  
automobilky, digitálny podnik, konštrukcia, inovácie, vývoj, materiály, technológie,  
produkty, dodávateľia, náradie, nástroje, **vel'atrhy, výstavy**, veda, výskum



# koniec problémov s **odvodom triesky** pri upichovaní a zapichovaní!



**MF** pre tvrdé materiály  
a húževnaté aplikácie



**LF** pre nerezové ocele s nízkymi až  
strednými hodnotami posuvov



**C** pre húževnaté aplikácie



**J** pre mäkké materiály





[schunk.com/robotaccessories](http://schunk.com/robotaccessories)



Superior Clamping and Gripping

**SCHUNK** 

## Viac ako 1 200 modulov pre Váš robot

Jedinečný štandardný rad modulov pre mechanické, senzorické a elektrické prepojenia manipulačných modulov a robotov.



*J. Lehmann*

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda,  
ambasador značky SCHUNK od roku 2012  
pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.  
[schunk.com/Lehmann](http://schunk.com/Lehmann)

Děkujeme za dobrou spolupráci  
a přejeme štastný a úspěšný  
nový rok 2018

[www.profika.cz](http://www.profika.cz)

The advertisement features a large image of a snow-capped mountain peak. In the upper left corner, there is a logo for "HYUNDAI WIA". Below the mountain, four different models of CNC machinery are displayed with their names: KBN135CL, LV1100RM, KH50G, and another model whose name is partially visible. At the bottom left, the "profika.cz" logo is shown with the text "OBRÁBĚCÍ STROJE" and "OD ROKU 1992!".

## EDITORIAL

### Dear friends,

Once again, we have reached the year's end with our last issue of the **ai magazine** that we prepared so that it catches your interest. We are very pleased to see that you regularly respond to our published articles. Whether they are professional or corporate ones, or those that will make you simply feel more relaxed and at the same time learn a lot. For example: In this issue you will find a series of articles about the rail transport in former Czechoslovakia, or articles about technical museums, or collectors and the like. It is our endeavor to bring you, in the **ai magazine**, not only the business-related information but also other types of articles. I would like to mention a crossword that we offer you in each issue. The crosswords themselves and the prizes for successful winners are often provided by companies with which we work. We are delighted that the number of successful cruciverbalists have increased.

### Dear friends,

Surely you have noticed that each of this year's issue has a logo of the 10th anniversary printed on its front page. In March, ten years ago, the first issue was published. We are proud to see that the first magazine about the automotive industry, engineering and the economy in Slovakia will conclude with success its tenth year in March next year. We firmly believe that the magazine has lots of years to look forward to. At this time of information technology and the Internet media, it is not that easy, even though I believe that the printed word has and will always have its place. Even though we enjoy listening to good music from a CD, it does not replace the live concert. And so it is, with a printed words it was, it is and will always be here.

In our office, we enjoyed working on the preparation of every issue that was printed. We worked hard, but we loved what we did. In cooperation with the ATP Journal we successfully organized a conference about the importance of the robotics for small and medium sized enterprises; for you, we created a section called "Success story made in Czechia, Slovakia" that was definitely a success since we inspired others as well. The same applies for other columns. Nothing better than a creative approach....what do you think? Some people should remember that blowing out someone else's candle doesn't make theirs shine.

With a little bit of a hindsight this is a plus for us as well. In any case, we won't stop our creative souls from working hard and we are now already in the process of preparing news including the Automation Engineering Conference.

### Dear friends,

We thank you for your trust, your cooperation and your words of support. We thank you as well for contributing with your articles to the **ai magazine** and for advertising with us. We will do our best to continue with our efforts next year as well.

Finally, allow me to wish you a very Merry Christmas with your family, friends and your loved ones.

Regards,  
Eva Ertlsová



**Vážení čitatelia,  
milí priatelia,**

tak sme sa aj tento raz dopracovali k poslednému tohtoročnému vydaniu **ai magazine** a snažili sme sa ho pripraviť tak, aby bolo pre vás opäť zaujímavé. Sme veľmi radi, že pravidelne reagujete na články, ktoré vás v **ai magazine** zaujmú. Či už sú to odborné a firemné články, alebo také, ktoré vám spríjemnia chvíle oddychu a zároveň sa z nich dozviete veľa informácií, ako napríklad séria článkov o železničnej doprave v bývalom Česko-Slovensku, či články o technických múzeach, zberateľoch a podobne. Aj to je naša snaha, aby sme vám na stránkach **ai magazine** prinášali nielen informácie o biznise, ale aby ste v ňom našli aj iný typ príspevkov. Tiež spomieniem krízovku, ktorú vám v každom vydaní ponúkame, a do ktorej sa svojimi tajničkami a zaujímavými cenami zapájajú naše spolupracujúce firmy. Teší nás, že lúštitelov pribúda.

**Milí priatelia,**

iste ste si všimli, že v každom tohtoročnom vydani máme na našej titulnej strane logo 10. výročia vzniku **ai magazine**. Pred desiatimi rokmi v marci vyšlo totiž nulté vydanie a my sme dnes hrdí na to, že prvý časopis o automobilovom, priemysle, strojárstve a ekonomike na Slovensku, budúci rok v marci toto desiate výročie uzavrie, dúfame, že úspešne. Pevne veríme, že ho čaká ešte najmenej taká istá životnosť. V dobe informačných technológií a internetových médií, to nie je až také jednoduché, aj keď sa domnievam, že tlačené slovo má a aj bude mať v systéme rôznych typov médií, svoje stále miesto. Ved' aj dobrú hudbu si sice radi vypočujeme z CD alebo iného nosiča, ale nič nenahradí koncert naživo. A tak je to aj s tlačeným slovom, ono tu bolo, je a aj bude.

My, v redakcii, sme si tento rok užívali, príprava každého čísla nám sice dala zabrať, ale robíme túto prácu radi. Odhodlali sme sa spolu s kolegami z ATP Journalu aj na zorganizovanie konferencie o význame robotiky pre malé a stredné podniky s veľmi dobrým ohlasom, priniesli sme úspešnú rubriku Success story made in Czechia, Slovakia, a asi to bol dobrý nápad, lebo už sme sa ťou stali, slušne povedané, inšpiráciou aj pre iných... ale podobne je to aj s históriaou a inými rubrikami... No, niet nad tvorivý prístup, čo poviete? Či presnejšie - opäť sa niekto pýši cudzím perím? S trochou nadhľadu je to však pre nás len plus. V každom prípade v tvorivých snaħach neustaneme ani v budúcom roku a už teraz pripravujeme ďalšie novinky, vrátane konferencie o automatizácii v obrábaní.

**Vážení priatelia,**

úprimne ďakujeme! Ďakujeme za vašu dôveru, za spoluprácu, za pozvzbudivé slová, za to, že pre **ai magazine** pišete, že v ňom inzerujete. Urobíme všetko pre to, aby to tak bolo aj v budúcom roku.

Na záver mi dovoľte, zaželať vám krásne Vianoce v kruhu svojich rodín, vám srdcu najbližších ľudí, priateľov a známych.

S úctou  
Eva Ertlová



**Ďakujeme**

**za spoluprácu  
a prejavenu  
dôveru.**

**Prajeme vám  
príjemné prežitie  
sviatkov  
a úspešný  
nový rok**



**ŠVEC a SPOL**

LEADER press, s.r.o., vydavateľ časopisu **ai magazine**  
v spolupráci s odbornými partnermi



pripravuje konferenciu

## Automatizácia procesov v obrábaní

Termín: **10. máj 2018**

Miesto: **Village Resort Hanuliak, Belá**

**Zámerom konferencie** je informovať o nových inteligentných technológiach, produktoch a systémoch v obrábaní s dôrazom na Priemysel 4.0.

**Cieľovou skupinou podujatia** sú zástupcovia výrobných firiem z oblasti strojárstva, automobilového priemyslu a príbuzných odvetví zo SR a ČR.

**Konferencia ponúkne** komplexné informácie o nových možnostiach zvyšovania efektívnosti, produktivity a kvality výroby prostredníctvom tematických prezentácií zameraných na:

› pokročilé metódy obrábania tradičných i ťažko obrobiteľných materiálov

- › nasadenie automatizácie a robotizácie v obrábaní
- › inovácie v oblasti náradia a nástrojov pre obrábanie
- › informačné systémy a softvérovú podporu
- › energetickú efektívnosť obrábacích procesov

Súčasťou programu konferencie budú konkrétnie prípadové štúdie a referenčné príklady z praxe, diskusia, priestor na neformálny networking i 1on1 stretnutia medzi partnerskými firmami podujatia a účastníkmi.

O príprave konferencie budeme priebežne informovať prostredníctvom **ai magazine** aj webu:

[www.aimagazine.sk](http://www.aimagazine.sk)

**Kontaktujte nás:**

**leaderpress@leaderpress.sk, 0904 209 549, 0911 209 549**



Generálny partner

**Misan**  
s.r.o.  
CNC Obrábacie stroje a nástroje

Partneri

**+GF+**

**FANUC**

**mcs**

MITSUBISHI MATERIALS DC RÖHM  
NÁRADIE

**KUKA**

**SCHUNK**

**t-support**  
„trvalá podpora všetkých provozov...“

Mediálni partneri

**atpj** journal

Pre RIEMYSEL.sk



AQUASTYL®  
SLOVAKIA, s.r.o.



Ďakujeme Vám za spoluprácu v roku 2017  
a prajeme veľa osobných a pracovných úspechov  
v novom roku 2018.

Kolektív AQUASTYL Slovakia

Register automotive.....	6
<i>Automotive companies register</i>	

**Top téma dňa**  
**Top Day Topic**

Megatrendy a reálne potreby automobilového priemyslu.....	12
<i>Meagatrends and the real Needs of automotive industry</i>	



**Svet lídrov**  
**World of Leaders**

Rok 2017 spoločnosti Wittmann Battenfeld SK.....	16
<i>Year 2017 in the Company Wittmann Battenfeld SK</i>	
Bez inovácií nie je budúcnosť.....	20
<i>Without innovation is not the future</i>	

**Success story made in Slovakia**

V správnej chvíli na správnom mieste.....	22
<i>To Be at the Right Time in the Right Place</i>	

**Materiály, technológie, produkty**  
**Materials, Technologies, Products**

Tungaloy predstavuje.....	26
<i>Tungaloy Introduces...</i>	
Úspešná spolupráce 4ISP a Autodesk.....	28
<i>Successful Cooperation between the 4ISP and Autodesk</i>	
Rezné nástroje premieta R&D progresívnym užívateľom do zisku.....	30
<i>Cutting Tools Transforms R&amp;D into Profit for Progressive Users</i>	
CNC soustruh včetně frézování .....	32
<i>CNC Lathe Including Turning</i>	
Reduktory pre najnáročnejšie aplikácie .....	34
<i>Reducers for the Most Demanding Applications</i>	
Inovácie v obrábaní.....	36
<i>Innovations in machining</i>	

DMU 200 Gantry.....	38
<i>DMU 200 Gantry</i>	

Praktické zkušenosti se zaváděním prediktivní údržby do podnikové praxe – 3. část.....	40
<i>Practical Experiences in Implementation of Predictive Maintenance into the Company's Practice – the 3rd Part</i>	

COOLSTAR – nové typy tvrdkovových fréz s vnútorným chladičom VQ.....	42
<i>COOLSTAR – New Types of Hard Metal Milling Cutters with Internal Cooling VQ</i>	

DIAEDGE od Mitsubishi Materials.....	43
<i>DIAEDGE from Mitsubishi Materials</i>	

**Logistika**  
**Logistics**

CPS od RECA znamená flexibilné zásobovanie.....	44
<i>CPS from RECA Means Flexible Supplying</i>	

Inteligentná manipulácia s bremenami .....	46
<i>Intelligent loads handling</i>	

Bezobslužné vozíky a automatizované sklady.....	48
<i>Unmanned Trucks and Automated Storages</i>	

**Metrológia**  
**Metrology**

Zakázkové měření geometrických veličin jedině akreditované.....	50
<i>Custom-Made Measuring of Geometrical Parameters with Accreditation Only</i>	

**Robotika, automatizácia, zváranie**  
**Robotics, Automation, Welding**

Migatronic uvádí na trh vysoce flexibilní svařovací zdroj.....	52
<i>Migatronic Introduces High Flexible Welding Machine at Market</i>	





**Yaskawa rozšiňuje řadu Motoman GP.....53**  
*Yaskawa Enlarges the Set Motoman GP*

**Efektívnejšie zváranie ocele so zariadením  
TransSteel 2200 od spoločnosti Fronius.....54**  
*More Efficient Steel Welding Using Device TransSteel 2200  
from the Company Fronius*

**Maximální produktivitou a flexibilitou blíže  
k zákazníkovi.....56**  
*With Maximal Productivity and Flexibility Closer to Customer*

**Prvý certifikovaný priemyselný uchopovač  
pre kolaboratívne operácie.....59**  
*The First Certified Industrial Gripper for Collaborative Operations*

**Programovateľný magnetický senzor s IO-Link.....59**  
*Programmable Magnet Sensor with IO-Link*

### **Konštrukcia, inovácie, vývoj Construction, Innovation, Development**

**Paralelné roboty riadené kamerou – efektívny  
nástroj robotizácie.....60**  
*Parallel Robots Controlled by Camera – Efficient Robotisation Tool*

### **Veda, výskum, vzdelávanie Science, Research, Education**

**Môže sa stať technik skvelým lídrom?.....62**  
*Can Technician Be Excellent Leader?*

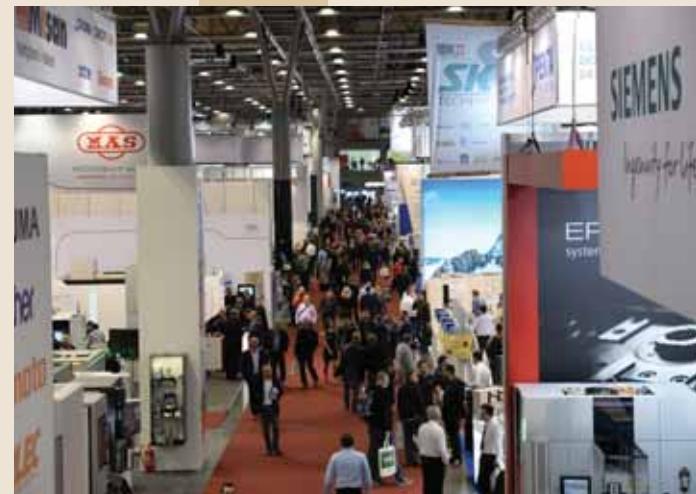
**Záujem o robotiku bez rozdielu veku .....64**  
*Interest in Robotics in Every Age*

### **Listujeme v histórii Browsing in History**

Dopravné múzeum v Rajeckých Tepliciach nie je inštitúcia vo výšinách.....66	<i>Museum of Transport in Rajecké Teplice is not Prominent Institution</i>
Koľajová doprava a jej špecifika - „elektrické rušne“ – striedavá napájacia sústava.....68	<i>Railway Transport and Specifics of It - "Electric Locomotives"- AC Supply System</i>
Doménou sú americké veterány .....72	<i>Domain Are the American Veterans</i>

### **Hospodárske spektrum Economic Spectrum**

Konferencia Zváranie 2017.....76	<i>The Conference Welding 2017</i>
Je ohrozená konkurencieschopnosť našej ekonomiky? .....78	<i>Is Competitiveness of Our Economy Endangered?</i>
Transfer 2017.....80	<i>Transfer 2017</i>
Novinky svetových výrobcov.....82	<i>Innovations of World's Producers</i>
Ohlédnutí za MSV v Brně.....84	<i>Hindsight at the MSV in Brno</i>



Rýchlejšie k nízkym a nulovým emisiám.....90	<i>Faster to Low and Zero Emissions</i>
Edičný plán ai magazine 2018.....91	<i>Editorial Plan of ai magazine 2018</i>
Križovka.....93	<i>Crossword</i>
Resumé článkov.....94	<i>Résumés of Articles</i>
Zoznam publikujúcich firiem.....96	<i>List of Publishing Companies</i>

**KUKA**

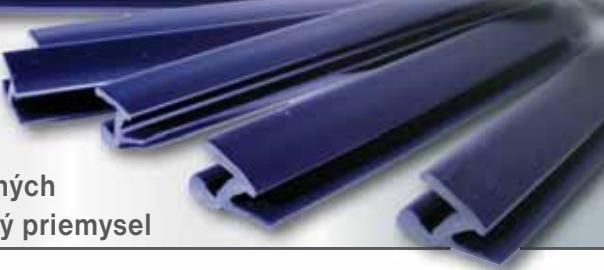


Prodej průmyslových robotů a periferií  
Servis, školení a programování

KUKA Roboter CEE GmbH  
organizační složka  
Pražská 239, Zdiby, 250 66  
Česká republika

Tel.: +420 226 212 271  
Fax: +420 226 212 270  
[info@kuka.cz](mailto:info@kuka.cz)

**COBA**  
automotive



Výroba vytlačovaných a vstrekovaných  
plastových dielov pre automobilový priemysel

Vyšné Kamence 11  
013 06 Terchová  
Slovakia

tel.: +421 41 507 1101  
fax: +421 41 507 1151  
[www.cobaautomotive.sk](http://www.cobaautomotive.sk)

**RECA | DRŽÍ. PÔSOBÍ. NAPREDUJE.**



Váš kompetentný partner pre dodávky:  
 - spojovacieho materiálu – vŕtacieho a brúsneho materiálu – chemických prostriedkov – kotviacej techniky  
 - diamantovej techniky – náradia ručného a elektrického – dielenského vybavenia – prípravkov na údržbu pre autoservisy  
 - služieb zameraných na optimalizáciu všetkých logistických procesov – RFID systémov

RECA Slovensko s.r.o., Vajnorská 134/B, 831 04 Bratislava, Slovenská republika, tel.: (+421) 2 4445 5916, e-mail: [reca@reca.sk](mailto:reca@reca.sk), [www.reca.sk](http://www.reca.sk)




**Stäubli**

**Man and Machine**

Stäubli Systems, s.r.o., +420 466 616 125  
[robot.cz@staubli.com](mailto:robot.cz@staubli.com)

[www.staubli.cz/robotics](http://www.staubli.cz/robotics)

**ZIMMER group**



Upínače ZIMMER:  
 • až 30 miliónov bezúdržbových cyklov aj vďaka extrémne presným vedeniam ocel' v oceli  
 • čeluste s DLC povlakom (extrémne tvrdý, antikorózny a odolný voči opotrebeniu)  
 • štandardne klasifikované pre IP64 (odolnosť voči striekajúcej vode a vysokej prašnosti) a možnosť úpravy na triedu IP67 (upínače ponorené v kvapaline)  
 • odolné voči korózii  
 • o 30 % vyššia upinacia sila a o 15 % dlhšie upinacie čeluste ako má konkurencia  
 • priama náhrada 1:1 za upínače konkurencie pri bezkonkurenčnej cene  
 • dostupné všetky náhradné diely pre jednoduchšiu a hlavne lacnejšiu údržbu

Zimmer Group Slovensko, s.r.o.  
Centrum 1746/265  
017 01 Považská Bystrica

M: 0911 878 800  
T: 042/4331 788  
[roman.majersky@zimmer-group.sk](mailto:roman.majersky@zimmer-group.sk)  
[www.zimmer-group.sk](http://www.zimmer-group.sk)

**FANUC**

**FANUC CZECH s.r.o.**  
U Pekařky 1A/484  
180 00 Praha 8 - Libeň  
[www.fanuc.cz](http://www.fanuc.cz)



**OBJEVTE KOMPLETNÍ NABÍDKU PRO PRŮMYSLOVOU AUTOMATIZACI**

- snižujeme náklady
- zvyšujeme produktivitu
- spolehlivost 99,99%



# REGISTER

**ISCAR SR, K múzeu 3, 010 03 Žilina, tel.: 00421 41 507 43 08, fax: 00421 41 507 43 11, www.iscar.sk**

**DOVE GRIP**

**Member IMC Group**

**iscar**

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

... UŽ 20 ROKOV S VAMI NA SLOVENSKU

FRONIUS SLOVENSKO S.R.O., Nitrianska 5, 917 01 Trnava, Tel: +421 (0) 33 5907 511, Fax: +421 (0) 33 5907 599, email: sales.slovakia@fronius.com, www.fronius.sk

**Fronius**

**AQUASTYL® SLOVAKIA, s.r.o.**

Orlové 277, 017 01 Považská Bystrica  
tel.: +421 42 432 99 01  
aquastyl@aquastyl.sk

**MERACIA TECHNIKA V STROJÁRSTVE**  
• VÝROBA • SERVIS • KALIBRÁCIE

[www.aquastyl.sk](http://www.aquastyl.sk)

**SDA**  
SENSORS - DRIVES - AUTOMATION

**UNITRONICS**

S.D.A. s.r.o. Jána Bottu 4, Banská Bystrica  
tel.: +421 48 472 34 11, info@s-d-a.sk  
fax: +421 48 472 34 69, www.S-D-A.sk

(nosnosť 1000/1500 kg)

Robotické riešenia:  

- paletizácia
- pick and place
- FSJ – bodové zváranie hliníka
- striekanie
- obsluha strojov
- zváranie

**Kawasaki Robotics**  
**MG10HL**  
**BX200L**  
**YF003N**  
**WD002**

**Solutions for Industrial Automation**

**profika.cz** 25  
OBRÁBECÍ STROJE

**PROFIKA**  
dodává a servisuje CNC stroje  
již od roku 1992!

**profika sk**  
OBRÁBACIE STROJE

Kontakt ČR: PROFIKA s.r.o., Průmyslová 1006, 294 71 Benátky nad Jizerou, tel.: +420 326 909 511 - ústř., profika@profika.cz, www.profika.cz  
Kontakt SK: PROFIKA SK s.r.o., Bernolákova 1, P.O.BOX 7, 974 05 Banská Bystrica, tel.: +421 918 653 147, profika@orangemail.sk, www.profika.sk

**GUHRING**

PARTNER PRE TIE NAJZLOŽITEJŠIE ÚLOHY V OBRÁBANÍ

guehring@guehring.sk  
www.guehring.sk

**TPV TECHNOLOGY**

**PREDAJ, TECHNICKÁ PODPORA A SERVIS**  
pre výrobky:  
**KENNAMETAL, HEULE,**  
**KRISTEN + GOERMANN, MAHR**

TPV - TECHNOLOGY s. r. o., Dubnica nad Váhom, T: +421 42 442 7239, [tpvtechnology@tpvtechnology.sk](mailto:tpvtechnology@tpvtechnology.sk)

**STATON**

- **POVLAKOVANIE LOŽISKOVÝCH A CEMENTAČNÝCH OCELÍ KLZNÝM POVLAKOM DLC**
  - **POVLAKOVANIE NÁSTROJOV UŽ DO 200 °C**
  - **VÝROBA A OSTRENIE REZNÝCH NÁSTROJOV**

STATON s.r.o., Sadová 1148, 038 53 Turany, tel.: +421 43 4292 638, 4292 362, [povlaky@staton.sk](mailto:povlaky@staton.sk), [www.staton.sk](http://www.staton.sk)

**MicroStep CDM**

CNC technológie na delenie materiálu

[www.microstep-cdm.sk](http://www.microstep-cdm.sk)

MicroStep CDM s.r.o.  
J.M.Hurbana 333/2  
Brezová pod Bradlom  
+421 34 6999 810

Vstupujeme do budoucnosti strojírenské výroby. Jdete také?

Optimalizujte své obráběcí a rozhodovací procesy s pomocí CoroPlus®, nového souboru řešení s přímým sítovým připojením, určených pro digitální obrábění.

Prohlédněte si naše webové stránky [coroplus.sandvikcoromant.com](http://coroplus.sandvikcoromant.com)

**PlasticPortal.eu®**

[www.plasticportal.eu](http://www.plasticportal.eu)

Vodná 9, 949 01 Nitra,  
tel./fax: +421 911 264 141  
e-mail: [plasticportal@plasticportal.eu](mailto:plasticportal@plasticportal.eu)

Odborný informačný portál pre plasty a gumu

PlasticPortal.eu®

**LOWINSKI CONSULTING**

Lowinski Consulting s.r.o.  
Sv. Bystríka 7, 949 07 Nitra 7-SK  
Tel: +421 (0) 904 59 00 33  
[info@lcsk.eu](mailto:info@lcsk.eu), [www.lcsk.eu](http://www.lcsk.eu)

ENGINEERING QUALIFICATION - ENGINEERING TEAMS - ENGINEERING PROCESS - ENGINEERING COACHING

**Unique consulting services designed to fit your needs**



*Ďakujeme za spoluprácu  
v roku 2017 a do nového roku  
2018 želáme veľa pracovných  
i osobných úspechov.*

*Kolektív ISCAR SR s.r.o.*



30/01 – 03/02/2018  
út – pá, 9.00 – 17.00 | so, 9.00 – 14.00 hod.

## DNY OTEVŘENÝCH DVERÍ PFRONTEN 2018



Kontakt pro více informací:  
Tereza Prochová  
Tel.: +420 545 426 318  
Mobil: +420 606 670 518  
terezaprochova@dmgmori.com

REZERVUJTE SI SVŮJ TERMÍN JEŠTĚ DNES!

**DMG MORI**

*Krásne Vianoce,  
šťastný a úspečný rok 2018*

*redakcia ai magazine*





# Megatrendy a reálne potreby automobilového priemyslu



Mária MIKUŠOVÁ, foto CEE Automotive Supply Chain 2017

Žilina sa 14. a 15. novembra stala miestom biznisu a know-how automobilového priemyslu. A nebolo to len vďaka blízkosti jednej z našich automobiliek. Na podujatí CEE Automotive Supply Chain 2017 ich bolo prítomných šesť. Mali tu zástupcov, ktorí prednášali a rokovali s ďalšími firmami o vstupe do dodávateľskej siete nášho najvýznamnejšieho priemyselného odvetvia.

Podujatie CEE Automotive Supply Chain 2017 zorganizovalo po dohode až šesť partnerov, ich hlavným zámerom bolo prepojiť svojich členov zo Slovenska ako aj zo zahraničia a podporiť tak rozvoj podnikania v oblasti automotive. To sa viac ako podarilo, žilinský hotel Holiday Inn bol plne obsadený a organizátori potvrdili, že ďalších 100 záujemcov museli z kapacitných dôvodov odmietnuť. Prítomných bolo skoro 400 zástupcov firiem z 12 rôznych krajín, medzi nimi boli dodávateľské spoločnosti kategórie Tier 1, Tier 2, ale aj úplne nové firmy, ktoré len hľadajú cestu k tomuto odvetviu.

„Sme radi, že Slovensko vďaka svojej centralizovanej polohe, a hlavne orientácii na automobilový priemysel, dokázalo prilákať taký veľký počet účastníkov. Už prvý ročník nášho podujatia je dôkazom, že



automobilový priemysel má stále potenciál na rozvoj a je otvorený novým obchodným príležitosťam. Trh dodávateľov v automobilovom priemysle v strednej Európe je pomerne vysoko koncentrovaný a dlhodobo vykazuje rastúcu tendenciu,“ povedal za organizátorov Róbert Šimončič, generálny riaditeľ Slovenskej agentúry pre rozvoj investícií a obchodu.

V prvý deň sa účastníci podujatia dozvedeli veľa nového o najväčších trendoch automobilového priemyslu, na prahu ktorých stojíme. Jednou z najoceňovanejších bola prednáška Abiela Carrilla zo spoločnosti Impulse Logistics, ktorý rozoberal tému priemyslu 4.0. Priniesol podrobnejší pohľad na to, ako tento megatrend zasiahne do vývoja automobilov. O najnovších smeroch vývoja hovoril aj Frank Schlehuber z Európskej asociácie dodávateľov automobilov CLEPA, ten sa zaoberal nielen vývojom automobilovej výroby, ale aj zmenami na trhu náhradných dielov.

Traja zástupcovia automobiliek – Kia, VW a PSA nechali účastníkov nazrieť do svojej kuchyne a porozprávali niečo z vlastných obstarávacích procesov.

Množstvo účastníkov pokladalo za najdôležitejšiu súčasť podujatia nadväzovanie nových kontaktov. Využili na to nielen networkingový večer, ale hlavne druhý deň podujatia, na ktorý si mohli vopred naplánovať obchodné rokovania s inými účastníkmi. Celkovo sa doholo 669 stretnutí, ktoré prebiehali v 15 minútových intervaloch pri 50 stoloch.

Najväčší záujem o obchodné stretnutia zaznamenali zástupcovia automobilových výrobcov a ich priami dodávateľia. „Je ľahké presadiť sa do tak saturovaného dodávateľského reťazca, akým je automobilový. Momentálne vidím priestor pre menšie spoločnosti, ktoré však musia splňať prísné kritériá kvality a podmienku inovatívnosti. Aktuálnym trendom je elektromobilita a dodávateľia, ktorí svoj vývoj a technológie prispôsobujú novým požiadavkám, majú stále možnosť preraziť,“ povedal Juraj Sinay preident Zväzu automobilového priemyslu.



**Denisa Brighton,**  
riaditeľka Britskej obchodnej komory na Slovensku:

„Bolo to skvelé podujatie. Všetci kľúčoví hráči automobilového priemyslu a pridružených oblastí sa stretli pod jednou strechou a mali možnosť viesť dialóg, zdieľať spoločné témy a nachádzať riešenia problémov.“



**Guido Glania,**  
člen výkonnej rady,  
Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora:

„Toto podujatie je dôležité, pretože spája uznané automobilové závody a veľa firiem z dodávateľského reťazca na Slovensku a v okolitých krajinách. Poskytuje veľa obchodných príležitostí na stretnutia, výmenu informácií a očakávaní partnerov.“



A myslím, že práve teraz, keď máme veľa výziev v automobilovom sektore, vyvíjame nové motory, nový biznis model, je naozaj dôležité nadvziať takéto partnerstvá a viesť vážne rozhovory o výzvach a možnostiach.“



**Robert Šimončič,**  
SARIO:

„Pre SARIO je kľúčové budovať dodávateľský reťazec. Staráme sa nielen o veľkosť tohto reťazca, ale chceme budovať jeho hĺbku, teda kvalitu.“

A preto takéto podujatia sú veľmi ľahiskové, pretože komunikácia medzi výrobcami a dodávateľmi je práve na takejto platforme veľmi praktická a živá. Je dôležité, aby dodávateľské firmy zachytili budúce trendy, na ktoré sa majú pripraviť.“



**Kyuchul Choi,**  
riaditeľ, Kórejská agentúra na podporu obchodu a investícií Bratislava (KOTRA):

„Automobilový priemysel prechádza veľkou zmenou z tradičných spaľovacích motorov na elektromotory, autonómne automobily, robotické vozidlá a podobne. Znamená to, že menší dodávateľia sa stávajú dôležitejšimi ako doposiaľ. Na tomto podujatí sa prezentujú výrobcovia a veľkí dodávateľia TIER 1 a 2, ktorí sa navzájom poznajú a poznajú aj napíňajú nové požiadavky zákazníkov. Chcem zdôrazniť, že komunikácia medzi OEM a TIER 1 a TIER 2 by sa mala posunúť z vertikálnej do horizontálnej roviny. To znamená, že dodávateľ by mal byť viac partnerom ako dodávateľom.“



**Juraj Sinay,**  
preident Zväzu automobilového priemyslu SR:

„Vytvorili sme priestor na to, aby sa veľa ľudí navzájom stretlo, aby si vedeli vysvetliť potenciály, ktoré jednotlivé malé a stredné firmy majú a ktoré vedia ponúknutým väčším firmám, hlavne skupine najvyššieho dodávateľa TIER 1. Môžu sa tak stať efektívnymi členmi dodávateľského reťazca.“



**Martina Le Gall Maláková,**  
preidentka Francúzsko-slovenskej obchodnej komory:

„Myslím, že veľmi dôležité posolstvo tohto podujatia je, že sme sa ako organizátori spojili. A dúfam, že sa spojíme aj v budúcnosti a pozitívne ovplyvníme celé podnikateľské prostredie v automobilovom priemysle na Slovensku aj v tomto regióne.“



*Přejeme Vám příjemné prožití vánočních svátků a úspěšný rok 2018.*

*We wish you a festive Christmas season and success in 2018.*

Yamazaki Mazak Central Europe s.r.o.  
Technology Center Czech Republic  
Zděbradská 96, 251 01 Říčany-Jažlovice, Czech Republic

# REXIM

REXIM spol. s r.o., U Pazderek 805/25, 181 00 Praha 8,

[www.cnc-xyz.cz](http://www.cnc-xyz.cz)

výhradní distributor



## PF 2018

Děkujeme všem našim zákazníkům  
za spolupráci a přejeme úspěšný nový rok 2018



Veselé Vánoce,  
šťastný Nový rok a hodně  
zdraví, štěstí a úspěchů  
v roce 2018

**MICATRONIC**  
WELDING VALUE



/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**Fronius**

**VESELÉ VIANOCE  
ŠŤASTNÝ NOVÝ ROK 2018**

/ Ďakujeme za prejavenú dôveru v uplynulom roku  
a želáme všetko najlepšie v roku 2018.



Fotka 2017 - Sátor Wittmann Battenfeld

# Rok 2017 spoločnosti Wittmann Battenfeld SK

Ing. Juraj Majerský, foto Wittmann Battenfeld SK spol. s r.o.

Spoločnosť Wittmann Battenfeld SK spol. s r.o., vstupovala do roku 2017 s tým, že je to jej prvý celý samostatný rok na trhu. Čakalo nás v tomto roku veľa výziev, či už obchodných, technických, ale aj personálnych. Hneď na začiatku roku sme sa stali členom Slovenskej priemyselnej a obchodnej komory a takisto aj Plastikárskeho krašta. Nechceme byť na trhu iba ako samostatná jednotka, ale máme záujem spolupracovať v rámci príbuzných organizácií, či už formou pomoci materiálnej, alebo vedomostnej.

## Dôraz na vzdelávanie „plastikárov“

V Plastikárskom krašte, na podnet pána Tibora Tekela – generálneho riaditeľa spoločnosti Esox spol. s r.o., vznikla na valnom zhromaždení pracovná skupina k duálnemu vzdelávaniu, kam sme sa prihlásili a intenzívne spolu s ostatnými

pracujeme na vytvorení nových študijných odborov pre stredné školy. Je to jedna z najdôležitejších tem, ktoré je nevyhnutné riešiť, keďže stredoškolský plastikársky odbor na Slovensku neexistuje. Je pre nás cťou, že prvé zasadnutie pracovnej skupiny sa konalo v našich priestoroch. Pracovná skupina sa stretla už trikrát a vďaka pani Kataríne Ikrényiovej, výkonnej riadičke krašta, sa na zasadnutiach zúčastňujú aj zástupcovia ministerstva školstva a Štátneho inštitútu odborného vzdelávania, čo výraznou miernou prispieva k napredovaniu. Plastikársky priemysel na Slovensku je veľmi veľký, dynamicky rastie a už roky pocítuje nedostatok odborníkov. Aj preto sme veľmi radi, že môžeme prispieť k jeho rozvoju. Súčasní nastavovači, technológovia, ale aj manažéri sú zväčša strojári, ktorí prešli do plastikárskeho priemyslu, čo často vyžaduje zvýšené nároky na vzdelávanie formou školení a samoštúdia. Príprava zamestnanca preto trvá výrazne dlhšie, ako v iných odvetviach. Stredoškolské odbory pomôžu pripraviť študentov do praxe alebo aj na vysokoškolské štúdium, vďaka čomu nám začnú vyrastať vyškolení odborníci, ktorí slovenskú „plastikáru“ posunú na vyšší level.

## Prvé výročie spoločnosti

Najväčšou výzvou roku 2017 bolo pre nás usporiadanie oslavu prvého výročia spoločnosti. V trojčlennom tíme sa nám podarilo pripraviť akciu, ktorú ocenili zákazníci, ale aj vedenie spoločnosti z Rakúska. Oslavu sme usporiadali na Trenčianskom hrade, kde pri vstupnej bráne na nádvorie vítili návštěvníkov dámky v historickom oblečení. V delovej baště sme odprezentovali koncern Wittmann a našu pobočku. Po prezentácii nám pripravila predstavenie skupina historického šermu Wagus a dobová hudba Musica Poetica. Nesmela chýbať ani prehliadka hradu so záverečným výstupom na Matúšovu vežu. Počasie vyšlo „na jednočku“,



Obr. 1 Prvé výročie Wittmann Battenfeld SK – prehliadka Trenčianskeho hradu



Obr. 2 Michael Wittmann (vľavo) s rakúskymi kolegami pri prehliadke hradu.

a tak aj večera na terase v reštaurácii, priamo pod hradom, priniesla hostom krásny výhľad a vynikajúce jedlo. Viac ako 70 spokojných účastníkov určite hovorí za všetko.

### **MSV Brno 2017**

V októbri 2017 sa uskutočnili pre českú a slovenskú pobočku koncernu Wittmann Battenfeld dva najdôležitejšie veľtrhy – Medzinárodný strojársky veľtrh Brno 2017 a Fakuma 2017. Na MSV Brno 2017, ktorý je tradičným a najväčším strojárskym veľtrhom na území bývalého Česko-Slovenska, sa koncern Wittmann v priamom zástupeň zúčastňuje už od roku 2004. MSV Brno je známe svojou až rodinou atmosférou. Na malej ploche pavilónu G1 sa tu nachádzajú najdôležitejšie firmy, ktoré na českom a slovenskom



Obr. 3 Medzinárodný strojársky veľtrh Brno 2017 – stánok Wittmann Battenfeld CZ

plastikárskom trhu pôsobia. Vždy naň prichádzame veľmi radi, keďže nás na ňom navštěvuje najviac zákazníkov. So zákazníkmi je tu čas sa porozprávať pracovne, občas aj súkromne, ale predovšetkým v uvoľnenej nálade a bez pracovného stresu. Ak má zákazník otázky, radi mu na zariadeniach názorne predvedieme možnosti, či riešenia, ktoré sú na nich použité. Na veľtrhu sú s nami aj vedúci servisných oddelení, ktorí vedia promptne riešiť prípadné pripomienky. Do Brna vždy na ukážku privezieme aktuálne stroje a periférie. Tento rok sme vystavovali stroj SmartPower 120, s najnovším riadením Unilog B8. Stroj bol osadený robotom W 818 a, samozrejme, perifériami Wittmann (nasávač, sušička, temperačný prístroj).



Obr. 4 Medzinárodný strojársky veľtrh Brno 2017 – Stroj SmartPower 120 + periférie

### **Fakuma 2017**

V krásnom prostredí pri Bodamskom jazere, sa v meste Friedrichshafen koná pravidelne najväčšia európska plastikárska výstava Fakuma. Táto výstava sa strieďa s najväčšou svetovou výstavou „K“, ktorá sa koná každé tri roky. Dva roky medzi výstavou K, vyplňa práve Fakuma. Jej výhodou je kompaktnosť.



Obr. 6 Fakuma 2017 – Stánok Wittmann Battenfeld – 3-osové roboty Wittmann

Výstavisko vo Friedrichshafene je moderné, veľmi prehľadne usporiadane a zákazník na ňom dokáže rýchlo nájsť, čo potrebuje. Všetci výrobcovia na Fakumu privezú to najlepšie čo práve ponúkajú, predstavujú sa tu novinky a nové riešenia. Koncern Wittmann sa nenechal zahanbiť, a tak predstavil najmodernejší elektrický rýchlobiežný stroj EcoPower Xpress 400/3300+, ktorý vyrábal 96 uzáverov na PET fláše za 2,57 sekundy, čo znamená, že vyrobil až 1 075 800 kusov za 8 hodín! Ďalej sme vystavovali tri multi-komponentné stroje (dva rady SmartPower CM – 60/210H/210S/210V a 120/525H/130L a jeden MicroPower CM 15/10H/10H). Wittmann Battenfeld predstavil aj elektrický stroj EcoPower 160/750 s technológiou



Obr. 7 Fakuma 2017 – Stánok Wittmann Battenfeld – Stroj EcoPower Xpress 400/3300+

Airmould (obdoba technológie GIT), ktorý vyrábal duté ramienka na šaty pomocou dusíka vstrekovaného priamo do formy. V časti periférií boli predstavené najnovšie roboty a ich nové riadenie CNC R9. Výhodou je, rovnako ako pri systéme Unilog B8 pri strojoch, že aj R9 vychádza z predchádzajúceho riadenia – zachováva logiku a grafický vzhľad systému R8, prináša ale aj podstatné novinky a vylepšenia. Zákazníci sa tak nemusia báť, že budú na nový robot musieť preškoľovať všetkých zamestnancov a že budú mať v podniku ďalšie, kompletne iné riadenie. S riadením R9 sa bude dodávať aj nový rad malých, cenovo výhodných robotov – rad PRIMUS. Okrem robotov boli predstavené aj novinky na poli temperačných prístrojov – TEM-PRO plus D160 s opciou SpeedDrive, pre výraznú úsporu energie. Nový rad mlynčekov na drvenie plastov priniesli kolegovia z Francúzka – rad S-Max a G-Max. Nechýbali ani novinky a vylepšenia na sušičkách, doprave granulátov a elektronických prietokomeroch. Stánok na FAKUME pripravuje vždy materiská spoločnosť v spolupráci s nemeckým zastúpením. My, slovenská a česká pobočka (ale aj ďalšie európske zastúpenia), na tejto výstave hosťujeme. Keďže na ňu chodí aj veľa našich zákazníkov, nemôžeme na nej chýbať. Poskytnúť servis zákazníkom je vždy to najpodstatnejšie, a tak nás tam zákazníci vždy nájdú. Tohtoročná FAKUMA dopadla z nášho pohľadu veľmi dobre. Dostali sme od zákazníkov pozitívne reakcie či už na vystavané exponáty, ale aj na technológie, ktoré sme ukázali. Periférie Wittmann majú u zákazníkov už dlhodobo veľmi dobré meno. Vďaka prechodu pod koncern Wittmann sa však aj stroje Battenfeld dostali opäť na svetovú špičku a sú tak platným hráčom na poli vstrekovacích strojov.

### Starostlivosť o zákazníkov

Okrem výstav, akcií a seminárov, na ktorých sme sa tento rok zúčastnili, sme na dennej báze riešili aj problémy zákazníkov. Kolegyne preberali od zákazníkov objednávky na nové zariadenia a náhradné diely, aby včas dodali všetko, čo zákazníci požadovali. Technici chodili k zákazníkom inštalovať stroje a periférie, ale aj opravovať poruchy na starších zariadeniach. Kvôli zlepšeniu logistiky a poskytovaných služieb sme si prenajali skladowé/dielenské priestory, objednali sme si najmodernejšiu testovaciu stanicu na temperačné prístroje, vybavili dielňu potrebným náradím, rovnako ako aj skladovú časť regálovým systémom a kúpili sme servisnému technikovi nové

auto. Popri tom sme intenzívne hľadali do tímu kolegu, na pozíciu obchodného zástupcu. Trvalo to sice dlhšie, ale napokon k nám od 1. 9. prišiel Igor Jarábek, človek s výborným technickým myšlením a skúsenosťami na pozícii predajcu. Nastúpil po dvojkolovom pohovore 1. 9. 2017 a hned s nami absolvoval aj vyššie spomenuté výstavy. Zapracoval sa veľmi rýchlo, a aj keď ešte nepozná všetky detaily, vďaka technickému myšleniu a chuti pracovať, dokáže zákazníkom reagovať aj na zložité zadania.

V nadchádzajúcich dňoch nás čaká záverečný finiš pred koncom roka. Pracujeme intenzívne na zákazníckych požiadavkách, robíme maximum pre splnenie koncernových cieľov a zároveň sa všetci postupne chystáme na najkrajšie sviatky roka. Podľa prognóz to vyzerá, že by sme mali rok zakončiť úspešne, čo bude zavŕšením našej tvrdnej práce. Aj preto sa tešíme, že si počas sviatkov oddýchneme, načerpáme nové sily, aby sme do nového roka boli svieži a pripravení urobiť pre zákazníkov maximum. ●

„Dovolte mi podakovať za dôveru a popratť Vám, našim zákazníkom a partnerom, úspešné začatie roka, pokojné prežitie Vianoc a čo najlepši vstup do roka 2018. Veríme, že nám v nasledujúcom roku, ale aj v rokoch ďalších, zachováte svoju priznanie a na oplátku vám môžem slúbiť, že urobíme, čo je v našich silách, aby ste boli spokojní s našimi výrobkami a aj službami.“ Juraj Majerský, konateľ Wittmann Battenfeld SK

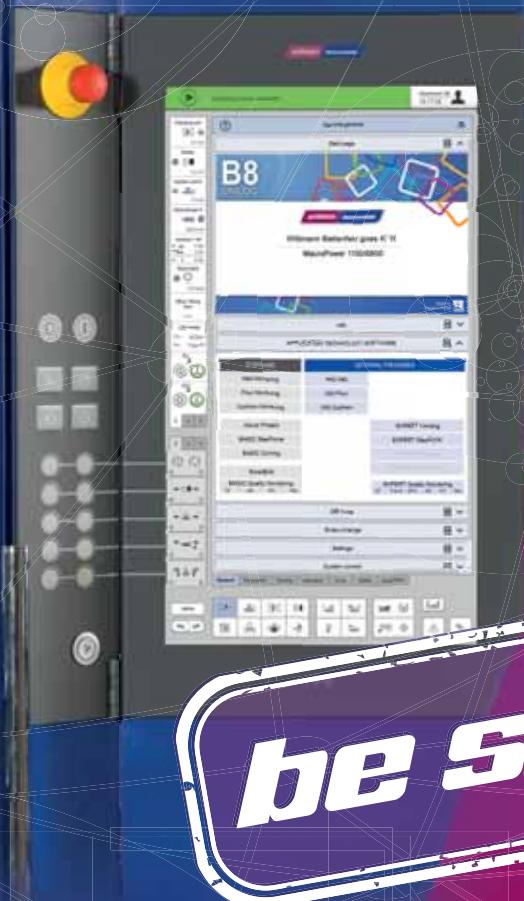
### Wittmann Battenfeld SK spol. s r.o.

I. Stárka 2722/16, 911 05 Trenčín, Slovenská republika  
e-mail: info@wittmann-group.sk, web: www.wittmann-group.sk  
tel.: +421 32 642 08 52

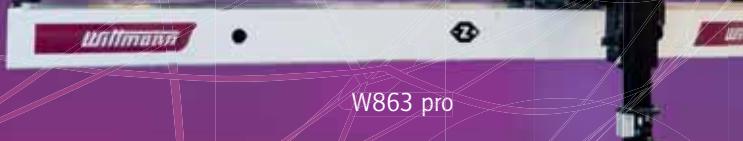
**Wittmann**

**Battenfeld**

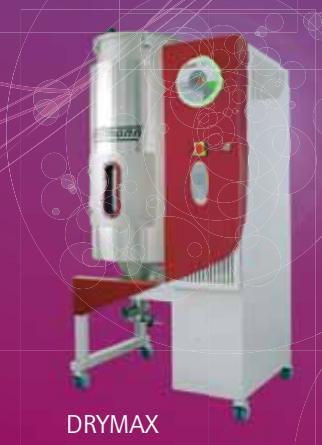
# world of innovation



R8 – riadiaci systém  
robotov



W863 pro



DRYMAX



TEMPRO plus D



MacroPower  
400 – 2000 t



FEEDMAX



G-Max granulátory

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

WITTMANN BATTENFELD CZ spol. s r.o.  
Malé Nepodřice 67, Dobev | CZ-397 01 Písek  
Tel: +420 384-972-165 | info@wittmann-group.cz

WITTMANN BATTENFELD SK spol. s r.o.  
Ľ. Stárka 2722/16 | SK-911 05 Trenčín  
Tel: +421 326-420-852 | info@wittmann-group.sk



# Bez inovácií nie je budúcnosť'



Eva ERTLOVÁ, foto TAJMAC-ZPS, a.s.

TAJMAC-ZPS, a.s. je súčasťou globálnej skupiny TAJMAC. Firma TAJMAC-ZPS je plne integrovaná a vyspelá medzinárodná spoločnosť s vysokou úrovňou know-how, pôsobiaca na českom trhu od roku 2000. Zameriava sa na vývoj, výrobu a predaj obrábacích strojov. O aktivitách spoločnosti porozprával pre čitateľov *ai magazine*, Michele Taiariol, generálny riaditeľ spoločnosti TAJMAC-ZPS, a.s.

#### Ako vnímate postavenie TAJMAC-ZPS v skupine TAJMAC, v čom je špecifické?

Spoločnosť TAJMAC-ZPS je v skupine TAJMAC integrovaná veľmi dobre. Takmer celá produkcia pre celú skupinu je dnes vyrábaná v TAJMAC-ZPS, alebo v spoločnostiach v okolí. Nielen výroba, ale tiež najväčšia časť nášho nového vývoja sa v súčasnosti realizuje v Malenoviciach, kde sme na tieto aktivity veľmi dobre vybavení.

V TAJMAC-ZPS tiež konsolidujeme služby zákazníkom pre všetkých našich odberateľov, vrátane technickej podpory. Vyrábať len kvalitné stroje už pre spokojnosť zákazníka, nestačí. Veľmi často vidím, že najťažšia práca pre nás sa začína po dodaní strojov zákazníkom. Školenia obsluhy strojov, ktoré im pomáhajú zvyšovať efektivitu a podpora našich produktov, sú rovnako dôležité ako výroba kvalitného vybavenia a príslušenstva.

„V budúcom roku sa zameriame práve na našu výrobnú kapacitu, na to, ako ju zvýšiť.“ (Michele Taiariol, generálny riaditeľ spoločnosti TAJMAC-ZPS, a.s.)

**Aké miesto má skupina TAJMAC medzi ostatnými výrobcami obrábacích strojov vo svete?**

Na túto otázku nie je možné odpovedať bez rozdelenia produkcie TAJMAC-ZPS na tri hlavné rady, ktoré vyrábame.

Pre odbyt viacvretienových automatov ide, vzhľadom na ich konštrukčnú zložitosť, celosvetovo o veľmi vyhranený trh, s veľmi malou konkurenciou, kde máme vynikajúcu pozíciu. Pri niektorých konkrétnych produktoch som si istý, že sme vyvinuli tie najlepšie stroje, ktoré môže zákazník kúpiť. Naopak, čo sa týka obrábacích centier a dlhotrvených automatov, existuje celý rad konkurentov po celom svete. Určite sme stredným hráčom, keď sa pozriem na počet strojov, ale keď porovnáme kvalitu strojov a technické možnosti, ktoré ponúkame, vždy sme medzi všetkými výrobcami na špici. Množstvo však nie je nás ciel, zameriavame sa na kvalitu, servis a flexibilitu s cieľom prispôsobiť nás produkt potrebám zákazníkov.

**Môžeme spomenúť podiel výroby a predaja v ČR a v SR? O čo z výrobného programu je najväčší záujem?**

Podiel predaja v ČR a SR sa každoročne pohybuje od 20 do 35 %. V posledných rokoch vďaka domácomu trhu, bol percentuálny podiel na vysokej úrovni. Na domácom trhu viac predávame obrábacie centrá a dlhotrvené automaty radu MANURHIN.

Počet zákazníkov je pre viacvretienové stroje v ČR a SR, vzhľadom na štruktúru priemyslu, veľmi obmedzený v porovnaní s krajinami ako napríklad Nemecko, Taliansko alebo USA, avšak tento rok (2017) a tiež objednávky pre budúci rok, sú extrémne úspešné. Rast automobilovej výroby v ČR a SR nútí zákazníkov investovať viac do vysokoproduktívnych výrobných zariadení, a to sú ideálne podmienky pre stroje TAJMAC-ZPS.

**Firma má vlastný výskum a vývoj. V súčasnosti sa kladie veľký dôraz na inovácie...**

Bez inovácií nie je budúcnosť. To je isté. Mnohí ľudia, ktorí si myslia, že oblasť obrábacích strojov má nízku rýchlosť inovácií, sa mylia. Samozrejme, v porovnaní s inými odbormi, je to odbor vzhľadom na svoju náročnosť, konzervatívnejší, ale kompletnejšou aplikovaný vývoj týkajúci sa softvéru, konštrukcie, motorov a veľmi presnej výroby ho neustále posúvajú dopredu.

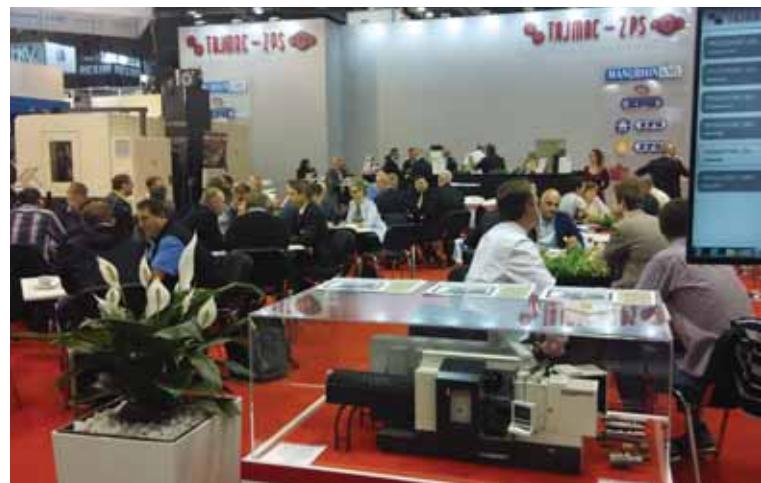
TAJMAC-ZPS má veľké oddelenie výskumu a vývoja, mnoho návrhárov a technológov. Takmer 20 % našich zamestnancov sa venuje vývoju. Samozrejme, nielen vývoju strojov, ale i vývoju nových postupov, technológií pre našu výrobu i pre našich zákazníkov.

**Jednou z najnovších aktivít firmy je založenie dcérskej spoločnosti v Indii. Čo od tohto projektu očakávate a aké sú doterajšie skúsenosti, resp. výsledky?**

Krajina s viac ako jednou miliardou obyvateľov, s rýchlo sa rozvíjajúcimi priemyselnými odvetviami od automobilového priemyslu až po energetiku, s veľmi malým množstvom výrobcov obrábacích strojov a vôbec s nikým, kto by vyrábal vysokoproduktívne výkonné stroje, čo viac potrebujeme? Už niekoľko rokov sme hľadali toho správneho partnera, ktorý by začal s výrobou našich dlhotrvených automatov MANURHIN v Indii, pretože sme pevne presvedčení, že o niekoľko rokov, v prípade, že budeme vyvíjať správny sortiment výrobkov, bude indický trh schopný samostatne absorbovať stovky týchto strojov. V súčasnosti má spoločný podnik Galaxy-Tajmac vyrobený už prvý prototyp modelu MANURHIN K'MX 413, niekoľko ďalších vo výrobe a stretáva sa so značným záujmom zákazníkov.

**TAJMAC-ZPS sa pravidelne zúčastňuje veľtrhových podujatí. Ako hodnotíte účasť firmy na EMO Hannover, MSV Brno a ďalších tohtočných veľtrhových podujatiach?**

Tohtočná účasť na MSV Brno bola pre nás veľmi úspešná, rovnako ako v predchádzajúcich rokoch. Tento veľtrh je skvelým ukazovateľom, aký bude český trh v nasledujúcom roku, a na základe



toho, čo sme videli, to bude rok ďalšieho rastu. Pokiaľ ide o EMO, mám zmiešaný pocit. Z technického/technologického hľadiska je to určite tá najlepšia šou na svete a vždy na mňa zapôsobí veľkosť veľtrhu a počet prítomných výrobcov. Ale z obchodného pohľadu a konkrétnie pri pohľade na účasť myslím, že tohtočné EMO bolo sklamaním.

**Podľa vašo názoru, na čo sa musí firma TAJMAC-ZPS, a.s., najmä zameriavať, ak chce byť úspešná na trhu?**

Verím, že na niekoľkých trhoch už úspešní sme. Potrebujeme stále rozširovať našu predajnú a servisnú štruktúru, aby sme mohli obhospodarovať viac trhov. Ale, aby sme predali viac, potrebujeme viac vyrábať. Dnes je to najväčšie obmedzenie, ktoré máme najmä pre nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily. V budúcom roku sa zameriame práve na našu výrobnú kapacitu, na to, ako ju zvýšiť.

**Do akej miery je pre firmu TAJMAC-ZPS, a.s. dôležitá automatizácia procesov a pod.?**

Existujú isté aspekty našich výrobných procesov, kde môžeme investovať do automatizácie, ale vzhľadom na typ našej výroby (malých šarží a viac modelov strojov), to nebude mať veľký vplyv na našu kapacitu. Musíme sa viac zamerať na vytvorenie stabilného procesu a na presnejšie plánovanie našej výroby s cieľom znížiť čas výroby našich produktov.

[www.tajmac-zps.cz](http://www.tajmac-zps.cz)





# V správnej chvíli na správnom mieste



Vlasta RAFAJOVÁ, foto ŠVEC a SPOL, s.r.o.

Rovných 20 tisíc korún, teda necelých 700 eur. Presne toľko mal k dispozícii Ľubomír Švec, keď v marci 1993 založil so svojimi spoločníkmi eseróčku ŠVEC a SPOL a prenajal si od krachujúceho podniku Tesla Vráble nevyužitú nástrojáreň. Bez silného investora za chrbotom, bez záruky budúceho zisku, zato s odvahou a presvedčením, že ak sa zamerajú na poctivú strojársku výrobu, niekdajšieho elektrotechnického giganta prezijú ...

Odtedy sa veľa zmenilo a netreba hovoriť, že sa to podarilo. Rýdz slovenská spoločnosť ŠVEC a SPOL, s.r.o. vo Vrábľoch, spolu so svojimi dvomi sesterskými firmami, aktuálne dávajú prácu viac ako štyristo ľuďom a tento rok – podľa predbežných výsledkov – ich obrat dosiahne 26 miliónov eur. Číslo, ktoré je v porovnaní so „vstupným kapitáлом“ priam astronomické. Na budúci rok firma, ktorej produkciu využívajú také koncerny ako Volkswagen, ŠKODA, BMW, Suzuki, Porsche, Fiat či Peugeot, oslávi štvrtstoročnícu. Jej konateľ a majiteľ Ľubomír Švec hovorí, že žiadnu skratku od siedmich stoviek k 26 miliónom nepozná. „Išli sme krok za krokom a mojím šťastím bolo, že som bol v správny čas na správnom mieste.“



Ing. Ľubomír Švec, konateľ ŠVEC a SPOL

## Strojár v elektrotechnickom podniku

Ľubomír Švec je absolventom Strojníckej fakulty STU v Bratislave, kde vyštudoval odbor motorové vozidlá. „Diplomovú prácu som robil o návrhu portálovej nápravy pre nakladač vyrábaný v Podpolianskych strojárňach. Keďže skončila ako najlepšia v ročníku, dostal som ponuku práce nielen do Podpolianskych strojární v Detve, ale aj do Škody v Mladej Boleslavi. Bol som však viazaný štipendiom z Tesly a rodinou, tak som sa vrátil do Vrábľov. Strojarina ma bavila odjakživa, napriek tomu som šiel pracovať do elektrotechnického podniku,“ hovorí. Nastúpil do Tesly ako konštruktér nástrojov. „Prvý mesiac som bol iba v dielni, aby som sa zoznámil so strojmi, a keďže som mal záujem o robotu, kolegom som pomáhal

„Dnes je roboty dosť, Slovensko je na tom dobré, nová roba sa neprijíma len preto, že nie sú ľudia.“  
Ľ. Švec

pri ich fuškách, pritom som sa od nich veľa naučil. Rok a pol po návrate z vojny a spoločenskej zmene som sa stal vedúcim konštrukcie nástrojov v Tesle. To bol prvý krok, keď som sa s malou praxou a malými skúsenosťami stal šéfom odborne zdatným konštruktérom špeciálneho náradia. Ocitol som sa v situácii, tak a teraz šéfuj mudičom lúdom. Ale vedel som s nimi vychádzať, s odbornými vecami som sa radil s nimi, organizačné veci som zasa riešil čo najviac ja.“

### Rysovacie dosky v spálni a výpovede

V tom čase Tesla začala postupne upadať, po revolúcii sa otvoril obchod na Západ, známe značky elektroniky sa dostali aj k nám. O zosilňovača a mixážne pulty z Vráblev prestal byť záujem, odbyt na východné trhy úplne padol, začalo sa slobodne podnikať. „Otvoril som si živnosť a pre mojich konštruktérov som zháňal prácu aj pomimo. Kúpil som im domov rysovacie dosky, cez deň sme pracovali v Tesle a po večeroch na mojich zákazkách. Manželky sa hnevali, lebo niekto si dal dosku do obývačky, iný do spálne. Keď však potom začali dostávať dve výplaty, boli spokojné,“ približuje začiatky firmy Ľ. Švec. „Aj preto hovorím, že som bol v správnej chvíli na správnom mieste. Pred revolúciou som bol zamestnancom – konštruktérom, zbieranom skúseností, a po nej som bol vedúcim konštrukcie a mohol som už veci organizovať, zháňať robota.“

Tesla však stále viac živorila a postupne žila už len z toho, že rozpredávala svoj majetok, aby bolo na výplaty. Živnosti Ľ. Švca sa naopak darilo a postupne bolo treba ku konštrukcii pridať aj výrobu nástrojov, ktorú pre neho dovtedy robili externé firmy. „So spoločníkmi sme sa poskladali po 20 tisíc a svoju živnosť som zmenil na s.r.o. Chcel som si prenajať nástrojáreň Tesly. Pre podnik to ale znamenalo definitívne prepustiť všetkých zamestnancov nástrojárne. V tom čase som sa musel ako šéf oddelenia odboru hospodárenia s náradím postaviť pred ľudí a povedať, že situácia v Tesle je zlá, roba nie je, že ja nejakú robota mám, ale nie pre všetkých. Oznámiť im, že všetci musia dať výpovede, nebolo jednoduché. V tom čase bolo v nástrojárni 50 – 60 ľudí. Robotu som



Čistiaca ultrazvuková linka s novým dizajnom je dielom vlastného vývoja a výroby spoločnosti NOTUS Powersonic, s.r.o. – sesterskej spoločnosti ŠVEC a SPOL.

ponúkol 17 z nich,“ hovorí konateľ ŠVEC a SPOL. To bolo v marci 1993, na konci tohto istého roka už pre novú firmu pracovalo zasa 57 ľudí.

### Éra postupných krokov

Turbulentné 90. roky priniesli množstvo ekonomických zmien, medzi nimi aj kupónovú privatizáciu. Tesla však nebola zaujímavá, asi 40 percent akcií sa nepredalo a zostalo vo Fonde národného majetku. „Nám sa nástrojáreň dobre rozbehla, ale mali sme ju len prenajatú, bolo tu riziko, že ju niekto kúpi, alebo sa definitívne zarvie, lebo podnik sa dostal do správy veriteľov. Rozhodli sme teda, že kúpime nepredané akcie. Tým, sme sa stali najväčšími akcionárimi a otvorili si možnosť kúpovať od správcu konkurenčnej podstaty postupne najskôr stroje, neskôr aj budovy a pozemky. Zhruba za desať rokov – ako nám to naša rozširujúca sa výroba umožňovala – sme skúpili asi polovicu Tesly a z pôvodne elektrotechnického podniku sme sa pretransformovali na strojársku výrobu,“ vysvetľuje postupné kroky Ľ. Švec.

Celkom paradoxne tak v období, keď strojárske podniky na Slovensku jeden po druhom zanikali v dôsledku konverzie zbrojárskeho priemyslu alebo kvôli nedostatku odbytu pre svoju produkciu, jedna – dnes už silná strojárska firma – vo Vráblech práve vznikala.

### Široké portfólio poskytuje stabilitu

V súčasnosti má ŠVEC a SPOL tri výrobné divízie a dve sesterské spoločnosti. Zamiera sa predovšetkým na výrobu lisovacích nástrojov, plechových zostáv, oceľových konštrukcií, komponentov z hliníka a antikora, energetických zariadení, ale aj na produciu mechanických písacích strojov pre nevidiacich a slabozrakých. Sesterská spoločnosť KOVMECH, s.r.o., sa špecializuje na veľkosériové lisovanie plechových dielov predovšetkým pre automobilový priemysel a Notus Powersonic, s.r.o., na vývoj, výrobu a predaj ultrazvukových čistiacich zariadení.

Ako hovorí majiteľ firiem Ľ. Švec, snažia sa byť flexibilným dodávateľom viacerých odvetví, najmä automobilového, elektrotechnického, stavebného a spotrebenného priemyslu. To je zároveň dôvod, prečo sa o budúcnosť firmy neobáva a nepripúšťa špekulácie ani v súvis-



Laserový páliaci stroj na delenie plechových dielov

losti s budúcnosťou automobilového priemyslu na Slovensku. „Na Slovensku sa budujú nové fabriky, veľmi progresívne a produktívne. Každá automobilka u nás je dcérou nejakého koncernu a všetky sú na vysokej úrovni. Je tu špičková technológia, pomerne pracovití ľudia. Už teraz by niektoré automobilky fabriku vo svojej materskej krajine aj rady zavreli, ale sú tam veľmi silné odbory. V prípade krízy by práve sem presúvali výrobu áut, lebo tu sa vyrába jú výhodnejšie, efektívnejšie.“

### Expanzia?

V tomto roku spoločnosti Ľ. Šveca zrejme dosiahnu obrat na úrovni približne 26 miliónov eur. Číslo však Ľ. Švec nepovažuje za konečné a predstavuje plán rozvoja. „Naším cieľom je v nasledujúcich piatich rokoch zdvojnásobiť výrobu s polovičným počtom ľudí vo výrobe, a teda štvornásobne zvýšiť produktivitu a tiež zdvojnásobiť platy. Dnes je roboty dosť, Slovensko je na tom dobre, nová robota sa neprijíma len preto, že nie sú ľudia. Technológia sa dá jednoducho kúpiť, ľudia nie. Doplácame na veľký prepad stredného školstva a učilišť.“

V nasledujúcom období plánuje firma Ľ. Šveca preto investovať aj do technológií, ktoré môžu pracovnú silu nahradieť. Predovšetkým by malo ísť o inštaláciu CNC strojov a robotických pracovísk na zváranie a manipuláciu s materiálom. Neznamená to však, že na prípravu personálnych kapacít rezignovali, naopak, v rámci duálneho vzdelávania sa zapojili medzi prvými. „Máme dualistov už štvrtý rok. Prvý rok sme sa zapojili, keď ešte neboli ani jasné zákony, urobili sme pilotný projekt s tromi študentmi. Teraz každý rok zoberieme 10 nových, takže dnes ich už máme 33, po desať prvákov, druhákov a tretiakov a troch štvrtákov,“ uvádzá Ľ. Švec. V júni tak do firmy pribudnú prví traja absolventi a Ľ. Švec si rozhodnutie zapojiť sa do systému duálneho vzdelávania pochvaluje. „Vidíme na tých mladých chalanoch, ako ich to baví. Aj skúsenosti učiteľov sú, že ten systém je dobrý, zlepšila sa disciplína žiakov, dochádzka. Je to pre nich prínos aj v tom, že majú štipendium – vreckové a ak pracujú v dielni na výkon, dostanú zaplatené aj to. Druhák alebo tretiak tak môže mesačne získať od 50 do 150 eur cez školský rok. A cez prázdniny si takýchto žiakov radi zoberieme aj na brigádu, poznajú fabriku, ja viem, čo vedia a čo im môžem dať robiť, oni si zarobia.“

Na margo zárobkov Ľ. Švec pripomína, že korektné odmeňovanie za prácu je klúčové, aby si firma udržala svojich ľudí. Dôležité je podľa neho spravidlo odmeňovať najmä za odvedený výkon. „Ak budete odmeňovať za výkon, ľudia budú robiť výkon. Ak budete odmeňovať za dochádzku, ľudia budú dochádzať.“ Priemerný plat v spoločnosti ŠVEC a SPOL aktuálne dosahuje 1 095 eur a medziročne narastá zhruba o 10 percent. Ľ. Švec hovorí, že zle ohodnotení zamestnanci by ho netešili. „Nechcem sa hanbiť chodiť po ulici, že ľudia u mňa málo zarábajú,“ celkom prirodzeno vysvetľuje svoj postoj.

### Riadiť aj vzdelávať

Riadiť spoločnosť so stovkami zamestnancov pritom nie je jednoduché a Ľ. Švec pripúšťa, že to bola jedna z vecí, s ktorou sa musel popasovať pri expanzii firmy. „Do 50 ľudí, dokážete riadiť sám, poznáte ich po mene, poznáte ich úlohy, ich osobné problémy. Zlom prichádza, keď riadite niekoľko stoviek ľudí cez iných ľudí. Je to



Mechanický písací stroj pre nevidiacich Tatrapoint Adaptive je zaujímavosťou vo výrobnom portfóliu ŠVEC a SPOL.

ako s futbalovým trénerom. Má svoj mančaft, ale nemôže vybehnuť na trávu a dať gól, zápasy môžu vyhrať len jeho zverenci. On je však vinný, ak prehrajú.“

Podnikateľské krédo Ľ. Šveca, ktoré sa snaží napĺňať, a ktoré zároveň odporúča každému, kto chce s podnikaním začať, možno zhrnúť do niekoľkých slov: odvaha, vtrvalosť, vedomosti, pokora, investície a neustále vzdelávanie sa. Tie posledné menované pri tom nechápe len ako reinvestovanie zisku do nákupu nových výrobných technológií. „Musíme investovať aj do myslenia ľudí. Cez odborné aj manažérské vzdelávanie. Stáva sa, že ľudia sú takí vyťažení v operatíve, že nemajú čas na vzdelávanie. Ale keď sa nevzdelávate, ešte viac sa do tej operatívy zahrabete. A to je cesta do pekla. Svojim ľuďom hovorím, že šikovný riaditeľ sa vzdeláva a náti k vzdelávaniu i svoj tím, svojich ľudí. Dnes je tak veľa informácií, ktoré sú ľahko dostupné, je treba vedieť s nimi narábať. Je dôležité ako ich vieme použiť, a to, ako vieme motivovať ľudí, aby ich využívali, je cesta nášho úspechu,“ uzatvára Ľ. Švec.

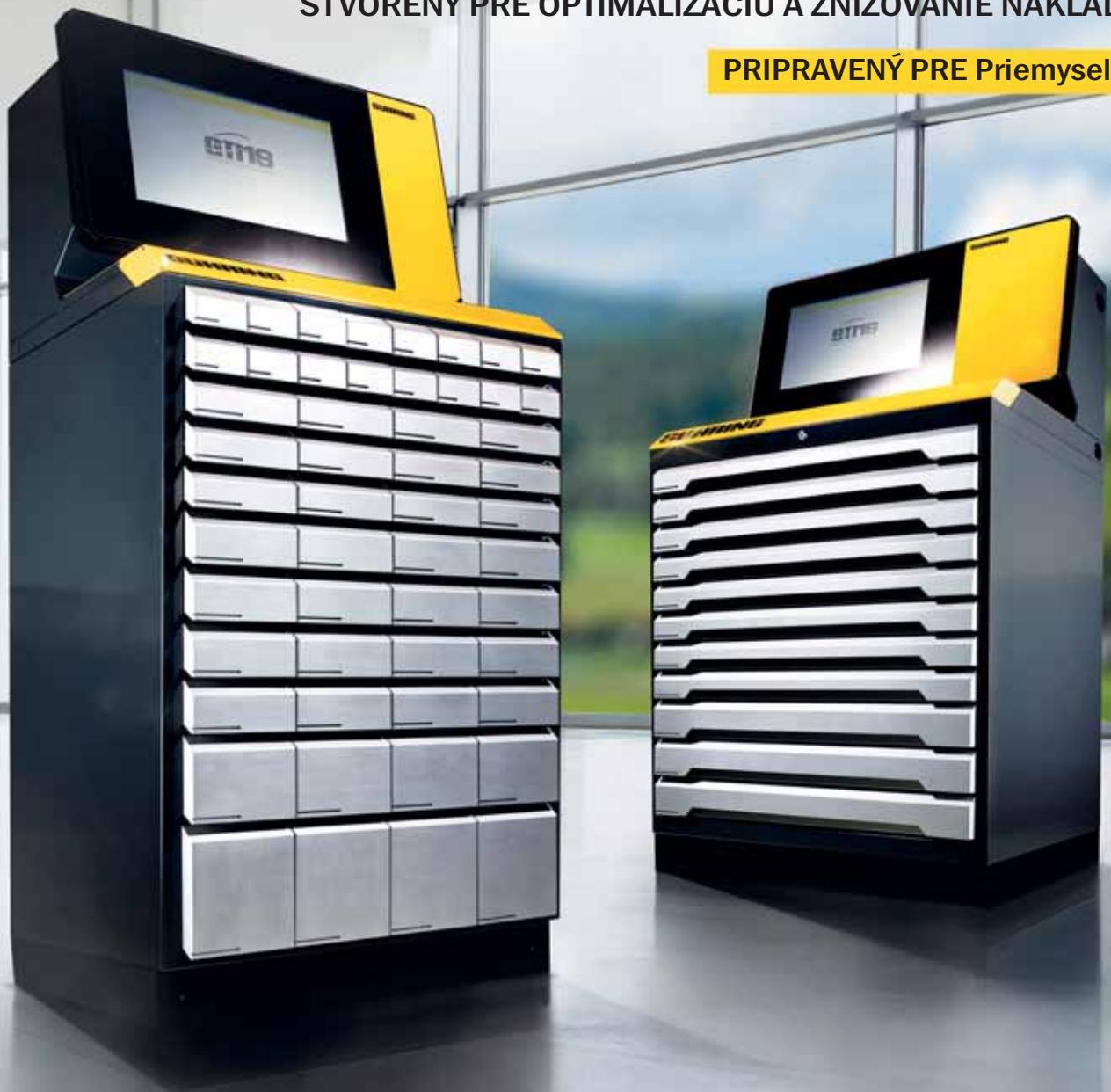
### Míňníky ŠVEC a SPOL

- 1993 založenie firmy
- 1994 založenie sesterskej spoločnosti NOTUS - POWERSONIC
- 1995 odkúpenie nástrojárne, investície do nových technológií
- 1998 vstup do segmentu automotive
- 1999 predstavenie nového modelu mechanického písacieho nástroja pre nevidiacich Tatrapoint Adaptive a získanie národnej ceny za dizajn
- 2000 výrobný program rozšírený o stavebné konštrukcie
- 2003 počet zamestnancov 150, obrat 3,5 milióna eur
- 2004 získanie ISO 9001
- 2005 rekonštrukcia výrobných priestorov a budov
- 2006 modernizácia výrobných technológií
- 2012 získanie ISO 14001, ISO 3834-2, založenie divízie oceľových konštrukcií v Nitre
- 2013 počet zamestnancov 250, obrat 9,4 milióna eur
- 2014 inštalácia 1200t lisu, vytvorenie divízie energetických zariadení
- 2015, 2016 investície do nových výrobných technológií

# GÜHRING

STVORENÝ PRE OPTIMALIZÁCIU A ZNIŽOVANIE NÁKLADOV

PRIPRAVENÝ PRE Priemysel 4.0



NOVÝ GTMS SOFTVÉR VÝDAJNÝCH AUTOMATOV TM326 / TM426 / TM526

modul pre logistiku

modul pre plánovanie

modul pre výrobu

modul pre kvalitu

# Tungaloy představuje...

## TungForce-Rec - Malé 90° frézy s VBD

Tungaloy / TungForce-Rec

Japonská společnost Tungaloy Corporation představila v rámci své produktové kampaně TunGForce zcela jedinečný produkt, stopkové frézy malých průměrů pro rohové frézování s názvem TungForce-Rec.

Nové miniaturní stopkové frézy TungForce-Rec pro rohové frézování s vysokou stabilitou, efektivitou a přesností obrábění lze vhodně použít pro široký rozsah aplikací díky jedinečné geometrii břitové destičky a odolnému provedení tělesa. Zajímavostí této řady jsou malé průměry stopkových fréz, které začínají již na ø 8 mm a končí na ø 16 mm.

Sofistikovaná konstrukce destičky s unikátním lůžkem ve tvaru písmene V zaručuje odolnost destičky proti pohybu v lůžku a maximální spolehlivost při vysokém zatížení a aplikacích vysoko-rychlostního frézování. Velmi pozitivní úhel čela destičky dále výrazně sniže rezné síly, zatímco hřbet destičky je speciálně navržen s důrazem na odolnost proti vylamování ostří. Obecným problémem všech rohových fréz malých průměrů je ten, že mají poddilimované jádro tělesa z důvodu omezených možností pro umístění destiček. Na tento problém se zaměřila společnost Tungaloy při návrhu produktu TungForce-Rec a vyvinula speciální destičky ve tvaru písmene V, díky kterým mohlo být zachováno velmi tuhé jádro tělesa. Tímto spojením vznikl produkt s vysokou pevností a odolností, který je vhodný pro široké spektrum frézovacích aplikací. TungForce-Rec je doporučen také pro 3D profilování jako doplněk k rohovému frézování a drážkování.

Dvoubítí destičky typu AVGT06 jsou vhodné pro úběry (ap) až do 6 mm a na výběr jsou k dispozici tři typy slinutého karbidu AH3135, AH120 a KS05F dle obráběného materiálu. Radiusy destiček lze volit od 0,2 mm do 0,8 mm.



Více informací o novém produktu TungForce-Rec Vám rádi poskytnou regionální obchodní zástupci společnosti Tungaloy Czech s.r.o.

## Modulární hlavičky TungForce-Rec pro řadu TungMeister

Společnost Tungaloy neustále vyvíjí a rozšiřuje řadu nástrojů TungMeister – řadu stopkových fréz s vyměnitelnými hlavičkami. Poslední novinkou v této řadě je aplikace nové modulární hlavičky série TungForce-Rec – úspěšné rohové frézy malých průměrů s vyměnitelnými destičkami.

Velmi úspěšný produkt TungForce-Rec přináší výraznou inovaci v podobě destičky s dosedací plochou ve tvaru písmene V, která byla navržena s ohledem na eliminování pohybu destičky zatíženou rezným procesem. Toto konstrukční vylepšení přispívá k vynikající spolehlivosti při obrábění dokonce i při velkých úběrech.

Propracovaný tvar a velký úhel čela destičky mají vliv na lehký a klidný řez, zatímco zesílená řezná hrana brání vylamování ostří. Tělesa fréz mají mnohem kompaktnější a pevnější lůžka než jsou běžná u standardních fréz s plochými lůžky. Tím je dosaženo velmi tuhého jádra již u fréz s malým průměrem. TungForce-Rec je proto perfektním 90° nástrojem s nesrovnatelnou tuhostí pro rohové frézování, drážkování, 3D tvarování a další aplikace.



Broušené destičky TungForce-Rec s maximální hloubkou řezu 6 mm jsou k dispozici ve třech karbidových materiálech AH3135, AH120 a KS05F. Tělesa jsou v nabídce od ø 8 do ø 16 mm, a jsou tak nejmenší z nástrojů s vyměnitelnými destičkami.

Velmi tuhá konstrukce tělesa a unikátní tvar destičky fréz TungForce-Rec zajišťují spolehlivé a vysoce přesné rohové frézování široké palety obráběných materiálů. Novinkou v nabídce jsou vyměnitelné hlavičky TungForce-Rec pro tělesa TungMeister. Systém vyměnitelných hlavic TungMeister je opatřen bezpečným spojením díky speciálnímu patentovanému závitu. Optimální výběr stopky nástroje je možný ze standardních typů materiálů a to ze slinutého karbidu, oceli nebo wolframu tlumícího vibrace.

## ISO-EcoTurn

- rozšíření řady o nové ekonomické destičky VNMG12

Tungaloy posiluje svoji zavedenou ekonomickou řadu nástrojů ISO-EcoTurn – systém nástrojů a destiček s nejlepším poměrem ceny a výkonu pro soustružení – a přidává do ní nová tělesa a destičky typu VNMG.

Soustružnické destičky řady ISO-EcoTurn jsou maximálně hospodárné díky jejich menší velikosti. Zachováním geometrie utvařeců a tloušťky destiček, jenž je běžná u standardních ISO destiček, mají tyto ISO-EcoTurn destičky stejný řezný výkon při hloubce řezu až do 3 mm. V běžné praxi se lze setkat s konkurenčními ekonomickými destičkami, které jsou však zmenšené včetně jejich tloušťky, což přináší některé problémy s jejich výkonom. Destičky ISO-EcoTurn se standardní tloušťkou jsou proto ideálním ekonomickým nástrojem se zachováním odolnosti proti lomu.

Díky redukci karbidového materiálu tak bylo možné snížit výrobní náklady bez negativního dopadu na výkonnost destiček.

Nové VNMG destičky a držáky doplňují již zavedenou ISO-EcoTurn řadu a nabízí tak ucelené ekonomicke řešení pro soustružení. Destička VNMG1204 nepřináší pouze lepší hospodárnost díky zmenšené velikosti, ale také umožnuje použití nástroje pro vnitřní soustružení již od ø 32 mm, zatímco běžná destička VNMG1604 umožňuje vnitřní soustružení až od ø 37 mm.

Destičky jsou dodávány na trh v karbidu řady T9100 s CVD povlakem pro soustružení oceli, T6100 a AH600 pro soustružení korozivzdorných ocelí a dále také v cermetových provedeních NS9530 a GT9530. Geometrie utvařeců, jenž jsou zde na výběr zahrnují utvařec TSF pro dokončování oceli, TM pro střední obrábění oceli, SS pro dokončování korozivzdorné oceli či SM utvařec pro střední obrábění korozivzdorné oceli. Novinky v této nástrojové řadě představují také tělesa pro vnitřní a vnější soustružení či držáky s Capto rozhraním. V nabídce je také TungTurn-Jet systém pro vnitřní soustružení či Capto rozhraní s možností vyskotlakého chlazení a vylepšení kontroly třísek a zvýšení životnosti nástroje.

Až do 15.12.2017 mohou zákazníci využít připravené akční nabídky na celý sortiment soustružnických ISO-EcoTurn destiček. Více informací k produktům společnosti Tungaloy vám rádi poskytnou obchodní zástupci.

Tungaloy / ISO-EcoTurn



**Semi-dokončovací frézy  
s 6 pozitivními břity  
na destičce pro frézování  
tvarových ploch**



**DOPRAVA ZDARMA  
NA CELÝ SORTIMENT**



[www.tungaloy.cz](http://www.tungaloy.cz)

# Úspěšná spolupráce

## 4ISP a Autodesk



Text a foto 4ISP s.r.o.

Vzestup významu výhradního distributora vláknových řezacích laserů HSG pro Českou a Slovenskou republiku – firmy 4ISP, s.r.o. – potvrdil na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně svou účastí i technický ředitel americké firmy Autodesk, Michael Jay Spellman. Celý týden strávil v samostatné hale Y a testoval nový nestingový program TruNest vytvořený odborníky 4ISP na míru pro stroje a své zákazníky.

„Asi největším krokem a překvapením letošního ročníku MSV nebyla pro naše zákazníky samostatná hala Y, kterou jsme si opět jako v loňském roce, zabrali pouze pro naše stojí, ale zcela jistě osobní účast technického ředitele firmy Autodesk Michaela Jay Spellmana po celou dobu veletrhu na našem stánku,“ uvádí Petr Tůma, jednatel společnosti 4ISP. „Pan Spellman po celou dobu veletrhu testoval nový nestingový program TruNest vytvořený na míru pro naše stroje a zákazníky. Firma Autodesk ve spolupráci se 4ISP připravila projekt spolupráce americké firmy Autodesk a čínské firmy HSG, který řeší ekonomické úspory a efektivitu využívání zpracovávaného materiálu (kovových desek a profilů) a zároveň propojení s již existujícími systémy ve firmách. Vláknové lasery HSG dodávané firmou 4ISP s.r.o. budou díky úzké spolupráci s firmou Autodesk Inc. v budoucnu schopny plně spolupracovat s nestingovým programem TruNest a dalšími produkty této společnosti. Implementační práce provádí přímo AUTODESK pod vedením Michaela Jay Spellmana,“ dodává Petr Tůma. „Musím víc než jen gratulovat. 4ISP disponuje i velkými zkušenostmi s čínským trhem, ze kterých budeme velice rádi čerpat. Mým cílem je na oplátku být co nejvíce přínosem pro zákazníky 4ISP,“ dodává Michael Jay Spellman.



Zleva:  
Petr Tůma,  
Dagmar Smrčinová,  
Carl Fruth,  
Michael Jay Spellman

Technický ředitel firmy Autodesk Michael Jay Spellman v expozici 4ISP na MSV v Brně



### EURAZIO - největší showroom v Evropě

„V loňském roce jsme slibovali našim zákazníkům největší showroom našich strojů v Evropě v podobě projektu EURAZIO. S velkým potěšením mohu říct, že slibu jsme dosáli a základní kámen byl položen 3. října tohoto roku,“ uvádí Dagmar Smrčinová, marketingová a projektová ředitelka společnosti 4ISP.

„Naši největší předností je zákaznický orientovaný servis. Vidíme, že pokud stroje rádne ukážeme, a to ve více variantách a dopřejeme firmám čas si produkci v showroomu či na zapužených strojích vyzkoušet, a nabídne následný servis, vše funguje. Na základě této zkušenosti vznikl i nápad na rozsáhlý projekt EURAZIO. Zákazníci zde naleznou více než padělat typů CNC průmyslových laserů, frézek a dalších strojů. Zákazníkům v něm nabídnete vyzkoušet si vlastní materiály na našich strojích, abychom s výběrem vhodného stroje co nejlépe uspokojili potřeby zákazníka,“ dodává Dagmar Smrčinová.



Zákazníci společnosti 4ISP jsou malé kovovýroby i velké průmyslové podniky. Firma má ve svém portfoliu nejenom vláknové řezací lasery HSG a holandské CO<sub>2</sub> lasery BRM, ale i CNC frézky RELICUT, ohraňovací lisy, brusky, filtrace a další doplňkové stroje pro kovozpracující průmysl. Dále disponuje

širokou nabídkou mechanických i elektronických komponentů k sestavení vlastních CNC nebo obráběcích strojů, s nabídkou širokého sortimentu spotřebního materiálu a doplňkům k laserům a frézkám. Tato záležitost se týká hlavně českého a slovenského trhu, tedy sestavování vlastních zařízení až již kutili a nebo jako doplňková zařízení velkých výrobních linek. I tady je firma 4ISP nápadotvorná. Lasery jsou nepostradatelné v kovovýrobě, jako je například výroba zábradlí, schodišť, karoserií aut či vložek do dveří. CO<sub>2</sub> lasery lze využívat na řezání potahové látky, výšivek, pěnových výztuh, obalových materiálů, překližek či filtračních vložek. Značení je vhodné pro uvedení výrobních čísel, parametrů a povinných údajů na komponentech z výroby jako je nářadí, brzdové kotouče, matky, vrtáky, kovové i nekovové předměty. Jako příklad uvedeme také raznice, miniaturní stavítka pro výrobu zámkových vložek s velkými nároky na přesnost, polotovary svítidel vyráběných v Jihlavě či výroba gastrotechniky u Českých Budějovic.

### Vzestup 4ISP – počty prodaných strojů

**2013:** 25 strojů

**2014:** 209 strojů

**2015:** 215,

z toho 2 vláknové  
lasery HSG na řezání kovů

**2016:** prozatím 80 strojů,

z toho 6 vláknových laserů HSG  
na řezání kovů

**2017:** jen za měsíc září pře-  
sáhl objednávky 50% tržeb ro-  
ku 2016

Prodej na Slovensko činí cca 15 % ročního obratu a stále se zvyšuje.  
Prodej do Německa činí cca 10 % ročního obratu firmy.

# Pohľad do budúcnosti automobilového priemyslu

Spoločnosť Makino, s.r.o., usporiadala koncom novembra v Bratislave Medzinárodné fórum automobilového priemyslu. Vo svojom technologickom centre privítala 28. a 29. novembra viac ako stovku návštěvníkov zo Slovenska, Českej republiky, Poľska, Slovinska, Rumunska a Ruska.

Udalosť poskytla jedinečnú príležitosť naživo predviesť niektoré z najmodernejších technológií frézovania vysoko-objemových automobilových komponentov či dielov hnacieho ústrojenstva.

Na pôde technologického centra v Bratislave Makino predstavilo množstvo nových strojov zameraných predovšetkým na automobilový priemysel: nové 5-osové horizontálne obrábacie centrum a500Z, nové 5-osové vertikálne obrábacie centrá Makino L2, Slim3n, J3-5XR, a40 ako aj nové horizontálne obrábacie centrum DA300 so systémom Makino VIP.

Zástupcovia spoločnosti Makino a jej obchodných partnerov predstavili vo svojich prezentáciách možnosti využitia jednotlivých technológií. Po nich nasledovali živé ukážky práce na strojoch. Nesporne zaujímavou bola prezentácia Shinji Yamashitu z Makino J, ktorý načrtol výzvy automobilového sektora, akým bude tento priemyselný segment čeliť v budúcnosti. Elektrický pohon či autonómne riadenie sú podľa neho spojené s konkrétnymi technickými otázkami znižovania emisií, hmotnosti, hlučnosti alebo napríklad vibrácií. Pripomienul, že na tieto i podobné výzvy hľadá Makino odpovede už dnes, pričom sa pri vývoji a produkcií strojov pre automobilový priemysel riadi známym výrokom: „Pre potreby zajtrajšieho biznisu nemožno robiť dnešnú prácu včerajšími metódami.“

## Flexibilný a vysoko efektívny a500Z

Osobitná pozornosť bola venovaná najmä najnovšiemu 5-osovému horizontálnemu obrábaciemu centru a500Z, ktoré sa vyznačuje veľmi tuhou konštrukciou a malými zotrvačnými hmotami. Tie stroju a500Z zabezpečujú takú efektívnosť, aká sa bežne očakáva od 4-osového stroja. Stroj a500Z je vybavený vysoko-momentovým 303Nm HSK-A63 vretenom Makino. Špičkové obrobne čelia častým zmenám modelu, minimálnym časom na preprogramovanie, početným operáciám polohovania a delenia, ako



aj časom pre manuálne kontroly na stroji. Stroj a500Z prináša vysokú presnosť polohovania vďaka krátkej vzdialenosť medzi otočným bodom osi A a umiestením obrobku. Minimalizácia rozdielov hladín v indexovaných operáciách, schopnosť pohybovať ťažkými obrobkami a využitie vysokého zrýchlenia a spomalenia v simultánnom 5-osovom obrábaní ďalej znižuje obrábacie a vedľajšie časy.

Obrábacie centrum ponúka rozsahy pohybov 730 mm v osi X, 750 mm v osi Y a 700 mm v osi Z pre spracovanie obrobku s maximálnymi rozmermi Ø 630 x 500 mm a hmotnosťou do 400 kg. Vysokorýchlosťný automatický menič paliet (APC) a horizontálne zakladanie prinášajú ďalšie zvýšenie efektivity stroja.

Stroje Makino sú povestné svojou technológiou tepelnej kontroly a ani a500Z nie je výnimkou. Tepelne symetrické usporiadanie je kombinované s efektívnym odvodom tepla z vretena a pomocných zariadení ako guľôčkových skrutiek a motorov pre zaistenie stability stroja a presnosti obrábania počas niekoľkohodinovej prevádzky. Vnútorné chladenie guľôčkových skrutiek a matíc zabraňuje nárastu teploty a vzniku tepelných deformácií a následným chybám. Priame pohony motormi na osiach B a C sú tiež vybavené chladenými plášťmi pre potlačenie vývinu tepla.

Pre ďalšie zvýšenie produktivity je a500Z vybavené riadiacim systémom Makino Professional 6 (PRO 6). Tento riadiaci systém sa ľahko obsluhuje a tiež noví operátori sa s ním rýchlo naučia pracovať.



# Rezné nástroje premietajú R&D progresívnym užívateľom do zisku

 Jozef KOZLÍK, ISCAR SR

Veľtrh EMO je jedným z najväčších priemyselných veľtrhov na svete. Pravidelne sa ho zúčastňuje aj firma ISCAR Ltd. – globálny dodávateľ rezných nástrojov, ktorý je na trhu už 65 rokov. Tak to bolo aj v roku 2015 v Miláne a tento rok v Hannoveri.

ISCAR vo svojej najnovšej dlhodobej kampani zdôrazňuje tému Machining intelligently – Obrábjame inteligentne, a v tejto líni prezentuje aj svoje špičkové nástroje. Tieto nástroje zákazníkom pomáhajú prispôsobiť sa vysokým nárokom pri bezkvapalinovom rýchlosnom obrábaní (MQL – mazanie s minimálnym množstvom chladiva) a ďalším moderným obrábacím stratégiam. ISCAR nadálej pokračuje s rozširovaním svojej súčasnej ponuky produktov, ktoré nastavili mnohé kritériá v globálnom svete obrábania kovov.

V dnešnej ekonomike s obmedzenými zdrojmi, v čase úspornejších – zošíhlených prevádzok a náročných požiadaviek trhu, potrebujú výrobcovia väčšiu podporu od svojich dodávateľských partnerov. Nové inovatívne nástrojové systémy, pod IQ kampaňou, užívateľom umožňujú zvýšiť ziskosť tým, že implementujú špičkové technické riešenia. Tie-to nové ISCAR nástrojové systémy umožnia výrobcom, aby aj nadálej a pomocou moderných obrábacích stratégií, zlepšovali v kovoobrábaní ich účinnosť.

Nové nástroje sa zameriavajú na zvýšenie produktivity aj s inovatívnymi a chytrými upínacími mechanizmami vymeniteľných rezných doštičiek, ktoré sa tak podielajú na stabilnejšom procese obrábania. ISCAR tak reagoval na nové požiadavky trhu, ktoré vyplynuli z trendu vysokorýchlosného obrábania a nasadzovania výkonných sústružnícko-frézovacích obrábacích centier. Inovovaním vymeniteľných rezných doštičiek a samotných nástrojov sa dosiahli menšie presteje a v neposlednom rade aj úspora obsluhujúceho personálu..

## Niektoré z množstva vystavovaných produktov:

### DOVE IQ TURN:

Inovatívny systém ustavenia a upnutia reznej doštičky v lôžku nástroja, v kombinácii s páčkovým upínacím mechanizmom, poskytuje veľmi pevné a tuhé upnutie reznej doštičky tak potrebné pri ťažkom sústružení.



### PENTA IQ GRIP:

Táto pozoruhodná konštrukcia malých vymeniteľných rezných doštičiek s 5-timi nezávislými reznými hranami je určená pre hlbšie a presnejšie zapichovacie a deliace aplikácie.



### HELI IQ MILL 390:

Frézovacie vymeniteľné rezné doštičky s 3 reznými hranami a s progresívou reznou geometriou poskytujú zníženie príkonu rezania. Oveľa vyššia ekonomická efektivnosť v porovnaní s reznými doštičkami s 2 reznými hranami pri tej istej reznej geometrii.



### DOVE IQ MILL:

Jedinečná konštrukcia obojsstrannej reznej doštičky s 8 reznými hranami pre širokú škálu aplikácií 45° čelného frézovania, umožňuje hrubovacie a dokončovacie operácie pre široký rozsah obrábaných materiálov.



**DECA IQ THREAD:**

Jedinečná konštrukcia tangenciálnej obojstrannej kruhovej doštičky s priemerom 16 mm ponúka 2 x 5 tvoriačich rezných hrán. Takáto konštrukcia poskytuje najekonomickejšie riešenie v porovnaní so štandardnými doštičkami s 3 reznými hranami.

**DO-GRIP JET LINE:**

Prúd chladiacej kvapaliny z nástrojov s JHP (Jet High Pressure) je nasmerovaný presne do miesta rezu - medzi reznú hranu doštičky a odchádzajúcu triesku. To má za následok vynikajúci odvod triesok a následné predĺženú životnosť nástrojov.

**SUMOGUN:**

Delový vrták postavený na geometrii SUMOCHAM reznej hlavičke pre hlboké vŕtacie aplikácie s priemermi od 10 do 25,9 mm (v celkovej dĺžke vŕtannej diery až do 800 mm). SUMOGUN umožňuje výmenu vŕtacej hlavičky priamo na stroji - bez nutnosti vybratia vrtáka a následného indexovania.

**ONETAP:**

Nový rad závitníkov, ktoré sa vyznačujú optimálnou reznou geometriu pre univerzálne použitie na všetkých typoch obrábaných materiálov.

**CHAM IQ DRILL 700:**

Jedinečná konštrukcia využívajúca pružnosť samo-uzamykacieho mechanizmu eliminuje potrebu upínacieho príslušenstva. Extrémne presné valcové plochy tohto mechanizmu tak umožňujú samo-centrovanie reznej hrany a reznej geometrie.

**TANG GRIP IQ:**

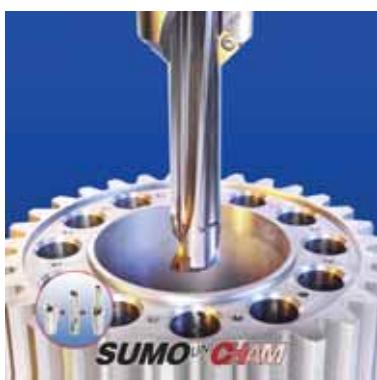
Upichovacia rezná doštička s jednou reznou hranou a unikátnym upnutím, ktoré v jej držiaku zabezpečuje bezproblémový odchod triesky z miesta rezu.

**SUMOCHAM IQ:**

Rozšírenie možností systému SUMOCHAM poskytlo výmeniteľného vŕtaciu hlavičku s revolučnou geometriou reznej hrany, ktorá sa vyznačuje konkávnym tvarom. Práve takéto usporiadanie vŕtacích rezných hrán podstatne zvyšuje samo-centrovaciu schopnosť vrtáka. Nie je tak nutné predvŕtanie.

**MILLSHRED P290:**

Ideálne riešenie pre obrábanie pri veľkom vyložení. Nepriama „zúbkovaná“ rezná hrana má za následok dramatické zníženie chvenia a umožňuje optimálne obrábanie na širokej škále materiálov.

**SUMO UNICHAM:**

Vrtáky bez príruba, pre nastavenie hĺbky vyloženia pre zrážacie operácie dier pomocou štandardného CHAMRING modulárneho držiaka vrtáka.

**ISCAR** sa snaží úzko spolupracovať so zákazníkmi, a to nielen na vývoji nových technológií, ktoré napĺňajú nové potreby, ale tiež maximalizovať hodnotu investícii do moderných strojov tým, že zvyšuje využitie zariadenia a optimalizuje výkon. IQ STARTUP nástroje a rezné doštičky ISCAR sú dobre aplikovateľné pre nové generácie obrábacích centier, ktoré pre vysoko produktívne obrábanie operácie umožňujú obrábanie s vysokými posuvmi a otáčkami. Tieto nástroje sú súčasťou ISCAR záväzku pre trvalý rast a úspech svojich zákazníkov.

# CNC soustruh včetně frézování

→ s tradiční spolehlivostí a dobrou cenou

CNC soustruh je nedílnou součástí a s velkou pravděpodobností i prvním počítačově řízeným strojem každé PROFESIONÁLNÍ DÍLNY. Zákazníci zpravidla požadují stroj technicky výborně zpracovaný, s vysokou hodnotou bezporuchovosti a co nejjednodušším systémem programování.

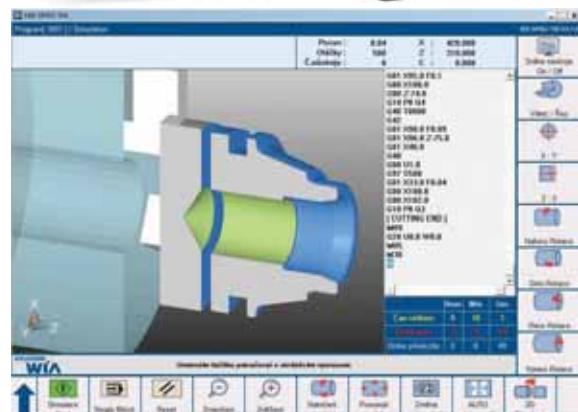
CNC soustruh HYUNDAI modelové řady L230 LMA (soustruh s možností frézování), je našimi zákazníky vůbec nejvíce vyhledávaným soustruhem za několik posledních let. Standard: valivé uložení všech pohyblivých suportů (lineární předepojatá ložiska), včetně programově plně řízeného automatického koníka (morse4); automatické čidlo měření polohy nástroje; výkonné LED osvětlení; rekuperační pohony; velkoobjemová nádrž na chladící kapalinu s 20 barovým čerpadlem; servo-hydraulický revolver s 12 plně poháněnými nástrojovými polohami.

**ŽIVOTNOST CNC STROJŮ HYUNDAI-WIA V NEPŘETRŽITÝCH PROVOZECH JE NEPOCHYBNÁ.**

CNC STROJE JSOU POUŽÍVÁNY S KONKURENČNÍ VÝHODOU V TOVÁRNÁCH HYUNDAI - KIA  
A V TOVÁRNÁCH NAŠICH SUBDODAVATELŮ AUTOPRŮMYSLU NA CELÉM SVĚTĚ!

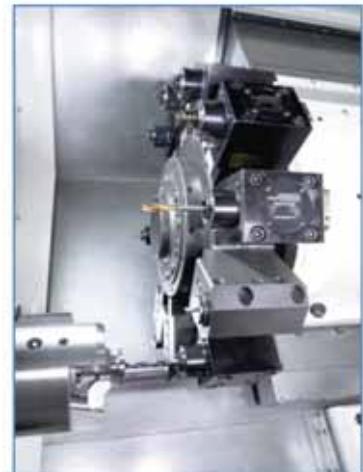


Max. dop. soustružený průměr	310 mm
Max. soustružená délka	521 mm
Max. průměr obráběné tyče	65 mm
Max. oběžný průměr nad kryty	355 mm
Max. oběžný průměr	600 mm
Max. otáčky vřetena	4 000 ot/min
Max. výkon na vřetenu	15 kW
Max. rychloposuvy	36 m/min
Počet poloh v revolveru/typ	12/BMT55P
Hmotnost stroje	4 600 kg

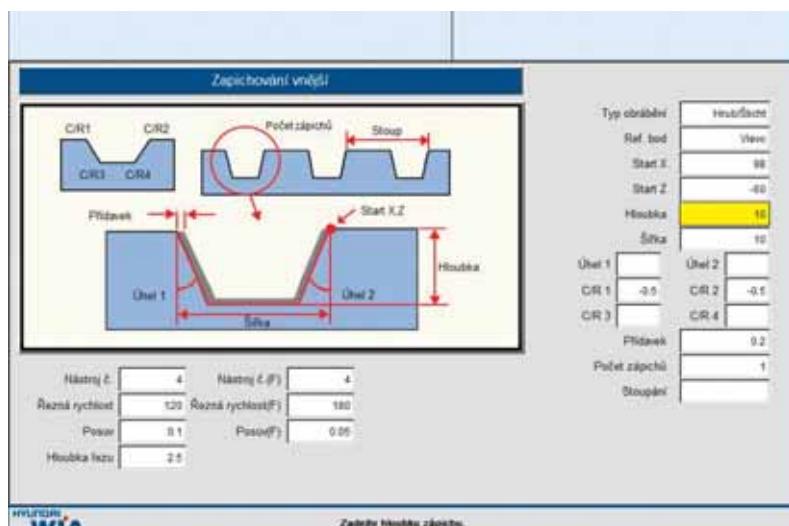


12 pol. TOP revolver BMT55 (0,2 sec)

**HYUNDAI**  
**WIA**



# Uživatelsko-dílenské programování, externě na vašem PC v češtině!



Málokterý výrobní podnik v Česko-Slovensku si může dovolit nevyužívat leitité zkušenosti a praxe svých obráběcích kovů. Jde o stříbro, nenahraditelné, nebo na trhu práce velice obtížně získatelné. Donucení takového odborníka k tomu, aby zaměnil klyki obráběcího stroje za tlačítka CNC stroje, se zdá v mnoha případech prakticky nemožné. Proto vznikl a trvale se vyvíjí jednoduchý pomocník. Je to software o kterém říkáme:

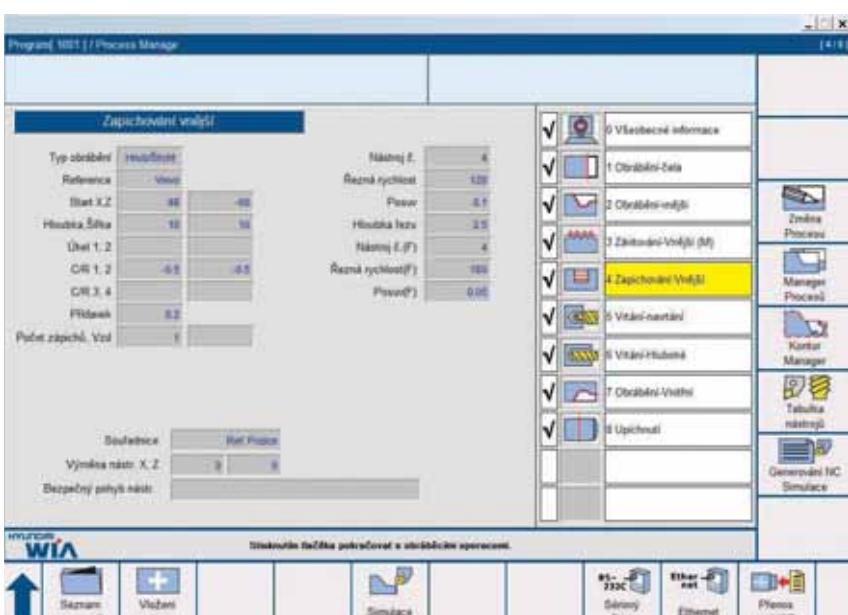
**KAŽDÝ, KDO UMÍ OBRÁBĚT, TEDY VÍ (zjednodušeně), ŽE PŘED ZÁVITNÍKEM, MUSÍ JÍT VRTÁK ☺ UMÍ V NAŠEM SYSTÉMU STROJ ÚSPĚŠNĚ PROGRAMOVAT.**

V našem systému se zvolí druh operace a podle obrázku obsluha stroje vyplňuje data z výkresu. Vše přehledné a velice názorné.

Programovací software je k dispozici pro stroje HYUNDAI-WIA se systémem FANUC a SIEMENS.

Pro podrobnosti nás, v případě vašeho zájmu, prosím kontaktujte:

[www.profika.cz](http://www.profika.cz)



**PROFIKA Česko  
PROFIKA Morava  
PROFIKA Slovensko**

[www.profika.cz](http://www.profika.cz)  
profika@profika.cz,  
T: +420 326 909 511 - ústř.

# Reduktory

 **SPINEA**  
EXCELLENCE IN MOTION

## pre najnáročnejšie aplikácie



Ing. Jana ONUŠKOVÁ, marketingový špecialista SPINEA, s.r.o.

Vďaka preveratnému technickému riešeniu a vynikajúcim vlastnostiam sa stali reduktory TwinSpin žiadaným artiklom svetových lídrov v každej oblasti, kde sa vyžaduje presnosť na stotiny či tisíctiny milimetra.

Vysoko presný reduktor TwinSpin predstavuje unikátne, svetovo patentované technické riešenie spájajúce radiálno-axiálne ložisko s vysokou presnosťou prevodovky do jedného kompaktného celku. Nová generácia reduktorov TwinSpin G bola vyvinutá pre tie najnáročnejšie aplikácie v robotike a automatizácii. Prináša nový dizajn hlavného ložiska, spoločne so zásadným vylepšením klúčových parametrov. V novej generácii sa skoncentrovali niekoľkoročné výsledky vývoja spolu so zavedením najmodernejších výrobných postupov a technológií.

### Nová generácia reduktorov TwinSpin G

Nová generácia patrí medzi svetové produkty kategórie hi-tech výrobkov a jej unikátnosť dokazuje aj fakt, že na celom svete má v kategórii presných prevodoviek s priemerom do 120 mm len jedného konkurenta. Súria TwinSpin G sa zameriava hlavne na oblasť malých a stredných krútiacich momentov do 1 000 Nm.

### Hlavné výhody novej generácie reduktorov:

- nové aplikačné možnosti, vďaka novým veľkosťiam reduktorov
- výrazne vylepšené parametre: má výšiu momentovú hustotu, výšiu klopnej tuhosť, nižšiu hysteréziu – trenie, nižšiu Lost motion
- technicky vyspelejší a výkonnejší produkt vďaka zlepšenému pomernu výkon/hmotnosť
- nový design, čo výrazne rozširuje aplikačné možnosti riešenia pohonových uzlov.

Reduktory TwinSpin sú určené do aplikácií, ktoré vyžadujú vysoký prevodový pomer, veľkú kinematickú presnosť, bezvôľový chod,



vysokú momentovú kapacitu, vysokú tuhosť, kompaktnú konštrukciu v obmedzenom inštalacnom priestore a tiež malú hmotnosť. Nachádzajú širokú škálu uplatnení v automatizácii a priemyselnej robotike, v oblasti výroby obrábacích strojov, v monitorovacích a navigačných zariadeniach, zdravotníckej technike a v mnohých ďalších odvetviach.

Obchodné aktivity firmy SPINEA sú silne proexportne zamerané, viac ako 97% predaja smeruje na vývoz. K znáym zákazníkom patria renomované robotické firmy ako KUKA a ABB, taktiež svetoví lídri v oblasti obrábacích strojov ako Trumpf či DMG MORI. Medzi ďalšie svetové mená z portfólia odberateľov možno zaradiť napríklad firmy TetraPak a Swarovski. Reduktory sú taktiež súčasťou urýchľovača jadrových častic v CERN-e vo Švajčiarsku.

SPINEA, s.r.o. je moderná slovenská strojárska spoločnosť, ktorá sa zaobráva vývojom, výrobou a predajom vysoko presných reduktorov predávaných pod obchodnou značkou TwinSpin.

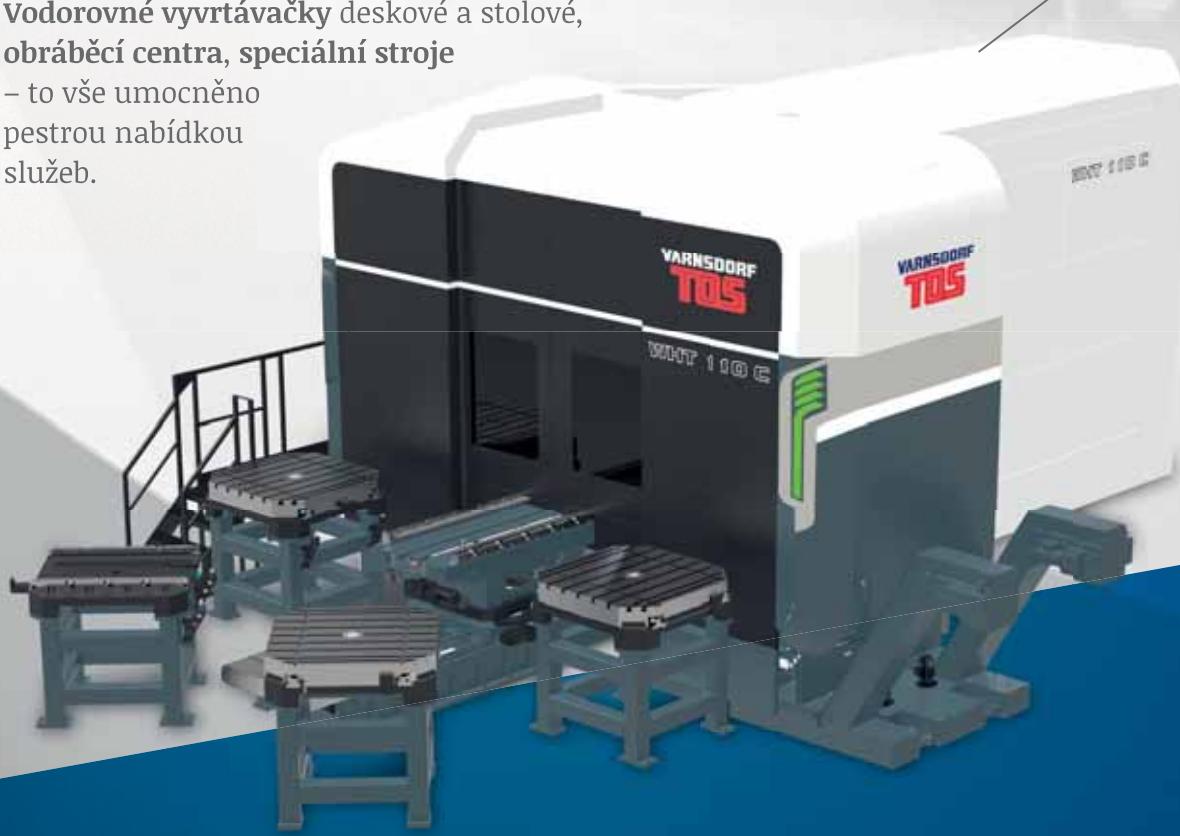


Nejen tradice, ale především dovednost a nápaditost svých lidí, to je základ, na kterém stavíme.

Vodorovné vyvrtávačky deskové a stolové, obráběcí centra, speciální stroje

– to vše umocněno pestrou nabídkou služeb.

**WHT 110 C**



Více než 100 let pomáháme tvořit svět kolem Vás.

**VARNSDORF**  
**TOS**

**115**  
1903 YEARS 2018  
TRADITION

[www.tosvarnsdorf.cz](http://www.tosvarnsdorf.cz)



**WHR 13 (Q)**



**WH(Q) 105 CNC**



**MAXIMA**



**WRD 130/150 (Q)**

**QUALITY SINCE 1903**

TOS VARNSDORF a.s., Říční 1774, 407 47 Varnsdorf, Česká republika  
Tel.: +420 412 351 203, Fax: +420 412 351 269, E-mail: [info@tosvarnsdorf.cz](mailto:info@tosvarnsdorf.cz)



# Inovácie v obrábaní



Text a foto Vladimír ŽÁK, konateľ Misan SR

V dňoch 8. – 10. novembra 2017 sa v priestoroch firmy Misan s.r.o., v Lysé nad Labem uskutočnil odborný seminár s názvom Inovácie v obrábaní, organizovaný spoločne s popredným výrobcom rezných nástrojov firmou Sandvik Coromant, a tiež dodávateľom špecializovaného CAM softwaru pre programovanie lopatiek firmou Techsoft.

Konateľ spoločnosti Misan s.r.o., Ondrej Svoboda zameral svoju úvodnú prednášku na súčasný stav rozvoja odboru výrobnej techniky popredných svetových výrobcov, kde prevládajú dva zásadné smery, a to:

- hľadanie nových zdrojov pre aplikáciu zásadných zmien v konštrukcii doteraz používaných technológií a
- hľadanie ďalšieho vylepšovania súčasných technológií, pričom do predia vystupuje otázka, ktorá pre budúcnosť naberá na dôležitosť: Odoberať alebo pridávať materiál?

Odpoveďou jedného z najväčších japonských výrobcov obrábacích strojov, spoločnosti OKUMA, je predstavenie nových hybridných viacúčelových obrábacích strojov pre úplnú výrobu dielov na jednom stroji, kde je možné vykonať operácie sústruženia, frézovania, kalenia, brúsenia, opravy poškodených dielov, povlakovania a následného opracovania.

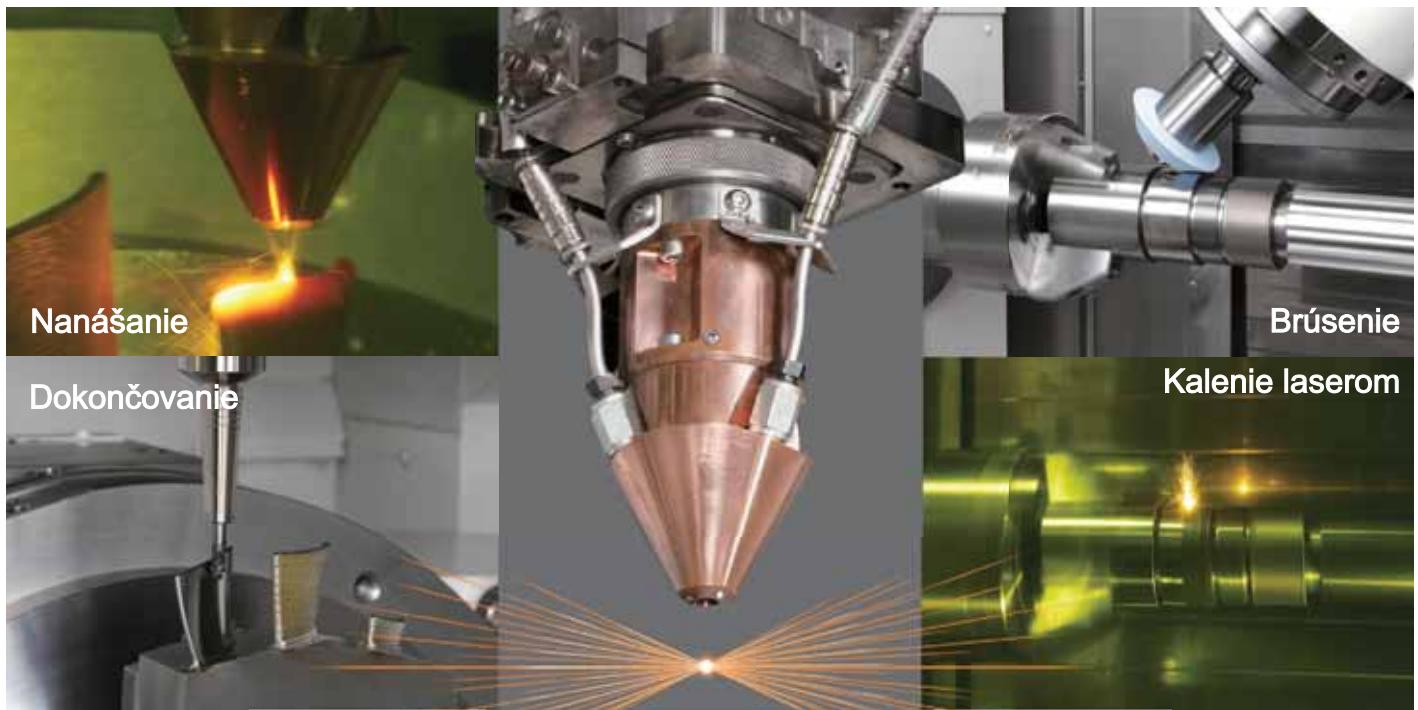
Tieto požiadavky splňa 5-osové zvislé obrábacie centrum OKUMA MU 6300V LASER EX, umožňujúce okrem 5-osového obrábania, aj nanášanie kovových materiálov a 3D tlač pomocou metódy LMD (Laser metal Deposition). Na pracovný stôl s rozmerom 630 mm je možné upnúť diel s priemerom až 830 mm. Implementovaná laserová hlava disponuje dvojma výkonnými tryskami s výkonom 2 kW.

Z radu multifunkčných sústružníckych centier je novým hybridným strojom typ OKUMA MULTUS U5000 LASER EX s výkonom hlavného vretna 37 kW a krútiacim momentom 1 413 Nm. Uvedené parametre ho predurčujú na obrábanie dielov do priemeru 650 mm a dĺžky v rozsahu 1 500, 2 000 alebo 3 000 mm. Integrovaný laser má výkon 4 kW.

Oba stroje sú vhodné na komplexnú výrobu zložitých dielov na jedno upnutie s možnosťou dvojitého využitia inštalovaných laserov na kalenie alebo aditívnu výrobu s využitím rôznych kovov, čím podstatným spôsobom skracujú priebežný čas výroby a dokážu vyrábať súčiastky, ktoré nie je možné vyrábať tradičným obrábaním.

Vďaka uvedeným inovačným technológiám dochádza k uskutočňovaniu filozofie spoločnosti OKUMA – podpore tvorivých činností a neustáleho zlepšovania, čo viedlo v roku 2017 k otvoreniu už druhej plnoautomatizovanej inteligentnej továrne s príznačným názvom Dream Site 2.





## Stroj so vstavanou laserovou technológiou

NOVÁ GENERÁCIA  
SUPER MULTITASKINGOVÝCH STROJOV

**LASER EX** séria

MU-5000V LASER EX | MU-6300V LASER EX | MU-8000V LASER EX | MULTUS U3000 LASER EX | MULTUS U4000 LASER EX



**MU-6300V LASER EX**



**MULTUS U3000 LASER EX**

Super multifunkčný stroj na svete,  
který posúva konvenčné rezanie  
a brúsenie kovov.  
Vykonalá doplnkovú výrobu  
s najmodernejsou laserovou technológiou,  
povlakovaním a presným kalením.

MISAN SLOVAKIA s.r.o.  
Centrum 27/32  
Považská Bystrica  
+421 42 4261 151  
[misan@misan.sk](mailto:misan@misan.sk)  
[www.misan.sk](http://www.misan.sk)

**s.r.o. Misán**  
CNC Obrábacie stroje a nástroje

**OPEN POSSIBILITIES**

Okuma Europe GmbH  
Europark Fichtenhain A20, 47807 Krefeld  
Tel.: +49 2151 374-0 | Fax: +49 2151 374-100  
[www.okuma.eu](http://www.okuma.eu)

**OKUMA**

# DMU 200 Gantry

→ 5osé obrábění s až 30 000 ot/min a volitelnou integrací technologií

**Zrychlení 0,5 g pro vysoko dynamické obrábění velkých dílů do 10 000 kg na ustavovací ploše <24 m<sup>2</sup>**

## DMG MORI

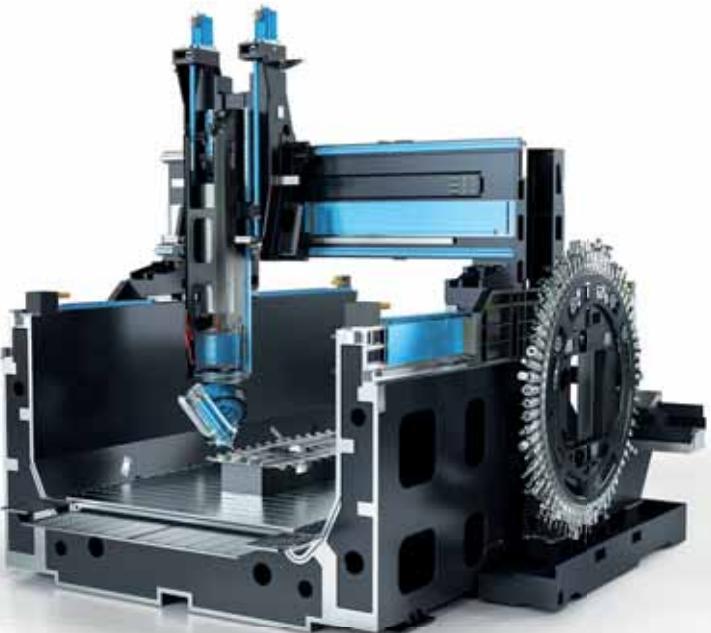
Obráběcí centrum DMU 200 Gantry společnosti DMG MORI působivě slučuje obrábění velkých dílů s maximální dynamikou. Profitovat z toho mohou uživatelé v leteckém a kosmickém či automobilovém průmyslu, ve výrobě modelů i v energetickém sektoru. Díky 5osému obrábění s až 30 000 ot/min a možnosti integrace technologií ULTRASONIC nebo LASERTEC lze ekonomicky obrábět i komplexní obrobky o hmotnosti až 10 000 kg z hliníku či kompozitů, příp. svařované konstrukce, přičemž díly lze do stroje bezproblémově zakládat jeřábem.

### DMU 200 Gantry

- **Dynamika:** zrychlení 0,5 g a rychloposuv 50 m/min (X/Y/Z)
- **Velký pracovní prostor:** pojezdy 2 000 × 2 000 × 1 200 mm (X/Y/Z), volitelně 4 000 mm v ose X, na ustavovací ploše 24 m<sup>2</sup>
- **Vysoká stabilita:** litinové lože
- **Velká nosnost stolu:** obrobky o hmotnosti až 10 000 kg
- **Vysoká flexibilita:** frézovací hlava 45° nebo 90° pro 5osé obrábění s až 30 000 ot/min
- **Integrace technologií:** volitelně ULTRASONIC pro obrábění CFK/GFK nebo LASERTEC Shape pro texturování povrchů



Na ustavovací ploše  
menší než 24 m<sup>2</sup> lze obrábět velké díly  
do rozměru 2 000 x 2 000 x 1 200 mm a hmotnosti 10 000 kg



Obráběcí centrum DMU 200 Gantry je vybavené rozsáhlým chlazením pro maximální přesnost obrobků a nejlepší kvalitu povrchů

Uspořádání „low gantry“ tohoto centra umožňuje optimální využití pracovního prostoru. Na ustanovací ploše o rozloze pouhých 4 300 x 5 400 mm dosahuje stroj pojedzdu 2 000 x 2 000 x 1 200 mm, čímž DMG MORI úspěšně doplňuje své produktové spektrum mezi řadami DMF a DMU P. „Právě poměr pracovního prostoru velkého 2 x 2 m k méně než 24 m<sup>2</sup> ustanovací plochy naše zákazníky nadchl – částečně vysloveně žasli,“ vysvětluje Markus Rehm, jednatel společnosti DECKEL MAHO Seebach GmbH. Již v červenci tohoto roku měli zájemci příležitost se o tom osobně přesvědčit v závodě DECKEL MAHO v Seebachu, říká Rehm dále a zdůrazňuje: „DMU 200 Gantry je pro závod Seebach ideálním doplněním produktového portfolia pro obrábění velkých dílů.“

Kombinace litinového lože a portálu gantry vytváří solidní základ pro vysokou dynamiku. Rychlosupy až 50 m/min a zrychlení 0,5 g umožňují efektivní obrábění velkých dílů. Pro různé oblasti nasazení jsou k dispozici dvě frézovací hlavy pro 5osé simultánní obrábění, jedna s úhlem naklápení 45° a druhá s úhlem 90°. První zaručuje nejlepší využití pracovního prostoru, zatímco „devadesátka“ umožňuje použití specifických vřeten pro dané požadavky, v tom i vřetena compactMASTER s 20 000 ot/min jako součást základního provedení pětiosé verze. Další volitelná vřetena nabízejí 24 000, 28 000 a 30 000 ot/min.

Vertikální tříosou variantu DMU 200 Gantry výrobce standardně vybavuje vřetenem speedMASTER s 20 000 ot/min. Navíc jsou volitelně k dispozici frézovací vřeteno ULTRASONIC a technologie LASERTEC Shape, pomocí níž lze volně tvarované díly obrábět kompletně, včetně povrchových struktur.

Pro obrábění kompozitů nebo materiálů na výrobu forem, například Ureolu, je volitelně k dispozici vysoko efektivní trojité odsávání prachu, zahrnující odsávání u čela vřetena, odsávání blízko

nad stolem a prostorové odsávání s průběžnou výměnou vzduchu. Po konstrukční stránce je odsávání již zahrnuto do základní konstrukce stroje. V případě potřeby lze dodat paket jako standardizovanou opcí.

Zásobník nástrojů DMG MORI toolSTAR má v základním provedení 30 míst, volitelně je možných až 120 míst. Dobrá přístupnost zásobníku z přední strany a samostatný ovládací panel jsou součástí ergonomického designu stroje DMU 200 Gantry, který rovněž zaručuje nejlepší viditelnost stolu ze dvou stran. Panel DMG MORI ERGOline s vícedotykovou obrazovkou 21,5“ a systémem CELOS lze snadno natáčet oběma směry. V budoucnosti bude DMG MORI pro DMU 200 Gantry volitelně nabízet CELOS s řízením HEIDENHAIN. Paralelně jsou k dispozici vybrané technologické cykly DMG MORI, například 3D quickSET pro nejvyšší kinematickou přesnost a ATC pro nejlepší kvalitu povrchů.

V případě potřeby se stroj dodává s opcí pro zakládání a odebírání obrobků ze zadu. V tomto uspořádání je rozvaděč umístěny vedle stroje, což umožňuje lepší přístup k pracovnímu prostoru ze předu i ze zadu a otevírá možnost automatizace. K vyšší bezpečnosti procesu přispívá dobré řešení odvod třísek, které po obou stranách stolu padají do truchtyřové tvarovaného lože stroje a jím bez překážek putují k dopravníku třísek, který je součástí základního provedení a odvádí třísky směrem dozadu.

Ohledně cílových trhů má Markus Rehm zcela jasnou představu: „Modulární koncepce s možností zakládání také ze zadu a dvěma frézovacími hlavami pro 5osé simultánní obrábění spolu s vysokou dynamikou se zrychlením až 0,5 g předurčuje tento stroj jak pro výrobu modelů, tak i pro obrábění strukturálních dílů, resp. pro obrábění hliníkových desek v leteckém průmyslu. Z hlediska cen je naše obráběcí centrum pohybující se na poloviční úrovni srovnatelných portálových strojů.“

# Praktické zkušenosti se zaváděním prediktivní údržby do podnikové praxe, 3. část



RNDr. Ondrej VALENT, CSc., foto CMMS, s.r.o.

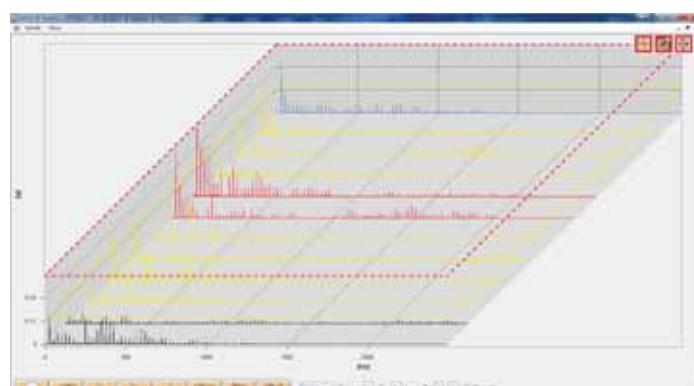
Používání programu prediktivní údržby poskytuje mnoho výhod. Dobře řízený program prediktivní údržby vyloučí katastrofální selhání zařízení. Zaměstnanci mohou naplánovat činnosti údržby pro minimalizaci nebo odstranění přesčasových nákladů. Dále mohou být minimalizovány skladové zásoby, protože díly nebo zařízení na podporu předpokládaných nároků údržby nebude nutné objednat předem. Zařízení bude provozováno na optimální úrovni, čímž se ušetří náklady na energii a zvýší se spolehlivost zařízení.

Průzkumy odhadují, že správně fungující program prediktivní údržby může zajistit úspory ve výši 8 až 12 %. V závislosti na typu zařízení, na přístupu reaktivní údržby a na materiálních podmínkách se dá dosáhnout úspory 30 až 40 %.

Ukazují také následující průměrné úspory v průmyslu po zahájení funkčního programu prediktivní údržby:

- návratnost investice: 10-krát
- snížení nákladů na údržbu: 25 až 30 %
- snížení počtu poruch: 70 až 75 %
- snížení prostojů: 35 až 45 %
- zvýšení výroby: 20 až 25 %

Prvotní náklady na zavedení programu prediktivní údržby mohou být vysoké. Velká část zařízení vyžaduje výdaje přesahující milion korun. Proškolení personálu závodu v oblasti efektivního využití technologií a postupů prediktivní údržby znamená další značné finanční výdaje. Začátek programu prediktivní údržby vyžaduje pochopení potřeb podnikové prediktivní údržby a kroky, které je třeba podniknout. Aby to fungovalo, je také nezbytné mít absolutní podporu jak vedení, tak i veškerého personálu a celé organizace podniku.



Hydrodynamická nevývaha čerpadla – provoz mimo optimální pracovní bod

## Výhody prediktivní údržby

- poskytuje zvýšenou provozní životnost a dostupnost komponentů
- umožňuje preventivní nápravná opatření
- odrazí se ve snížení prostojů zařízení nebo procesu
- snižuje náklady na náhradní díly a práci
- poskytuje lepší kvalitu výrobku
- zlepšuje bezpečnost pracovníků a životního prostředí
- zvyšuje pracovní morálku zaměstnanců
- zvyšuje úspory energie
- odrazí se v odhadovaných 8 až 12 % úspor nákladů, které mohou vyplynout z programu prediktivní údržby

## Nevýhody prediktivní údržby

- zvýšení investic do přístrojů
- zvýšení investic do vzdělávání zaměstnanců
- řízení vidí snadný potenciál úspor

## Problémy prediktivní údržby

Výzkumy ukazují, že po pěti letech lze pouze 23 % projektů prediktivní údržby označit jako úspěšné.

Chyby se týkají:

- oblasti lidského faktoru
- nevhodných informačních toků
- nevhodně zvolených technologií
- nevhodného začlenění do procesů podniku

V podnicích je pro personál údržby a provozu organizace mnoho zdrojů informací o stavu zařízení a dostupnosti výroby. Dva z nejčastěji používaných zdrojů informací jsou plánované inspekce strojního zařízení a sledování stavu strojů.

Ve většině případů byly pravidelné inspekce strojů řízeny pomocí podnikového systému řízení údržby (CMMS) a v mnoha případech je provádí provozní zaměstnanci. Zpětná vazba těchto inspekcí se používá pro plánování oprav, změn, mazání, čištění a dalších prací.



Poškození  
vinutí motoru – vysoká  
teplota chladícího  
vzduchu

Bohužel zaměstnanci podniku (nebo externí dodavatelé), kteří provádějí monitoring stavu procesů v rámci podniku, mají často komplikovaný přístup k této informacím. Skupiny spolehlivosti používající technologii sledování stavu, jako je vibrační analýza, analýza olejů, termografie atd., jsou izolovány od často klíčových údajů získaných na základě pravidelných inspekcí. Naopak personál zapojený do údržbářských inspekcí a oprav má často nízkou úroveň informovanosti o rozsahu dostupných informací z procesů monitorování stavu.

Bohužel, u nás vedení podniků ještě plně nepochopilo význam a možné dopady predikce a proaktivity v údržbě. Špatné chápání možných úspor je další brzdou při schválení projektu. Je nutno si uvědomit, že prediktivní a proaktivní údržba není jen o šetření materiálem, ale především o snížení počtu odstávek a prodloužení životnosti.

Obrovským problémem v našich podnicích je podceňování znalostí. Mnoho neúspěšných projektů bylo založeno na nesprávných metodách. Koupě přístrojů ještě neznamená zavedení diagnostiky. Bez adekvátního vzdělání je diagnostik pouhým měříčkem. Většina projektů diagnostiky v našich krajích neuspěje právě proto, že pracovníci a střední management nejsou odborně proškoleni. Firemní školení jsou velmi často orientována jen na obsluhu přístrojů a pracovníci nejsou schopni analyzovat a interpretovat naměřená data. Jejich informace pro vedení nejsou dosatečné a často ani nevystihují celkový stav stroje. Pokud diagnostici zůstanou u vydávání nekonečných zpráv a tyto informace jsou pro rozhodování nedostatečné, je to neúspěch. Propojení systému řízení údržby s diagnostikou bude v budoucnosti klíčovým faktorem úspěšnosti projektu. Plánování údržby pouze na základě havárií a prevence je minulostí. Je nutno řídit se dle skutečného stavu, který musí aktuálně zhodnotit a srozumitelně podat diagnostici, tribotechnici a inspektori strojů, jelikož jejich hodnocení poslouží jako vstupní data pro plánování. Vizualizace a sdílení dat v síti musí být samozřejmostí.

### Integrace automatizace sběru a toku informací

Pro úspěšně fungující projekt prediktivní údržby je nutné vyřešit:

- lidský faktor – vyhovující vzdělání, finanční ohodnocení, vhodná osobnost, angažovanost managementu
- technologie – vhodné metody, přístroje, síťové funkce, cena, reporty, grafický interface (HMI)
- procesy – integrace do procesu údržby, přenosy mezi CMMS, automatizace přenosu a sběru dat



- zprávy – komplexní vyhodnocení stavu, určení příčin, doporučení akce, síťová dostupnost, HMI

Velmi důležitým faktorem úspěšnosti je automatizace a propojení sběru dat preventivní, autonomní (TPM) a prediktivní údržby pomocí průmyslových kapacitních počítačů a diagnostických přístrojů nové generace, které jsou určeny pro operátory a údržbáře.

Dalším důležitým krokem pro úspěšnost je zapojení údržby a operátorů do procesu sběru inspekčních, provozních a diagnostických dat (Operator Driven Maintenance).

Nová generace přístrojů a SW umožní sběr a vyhodnocení dat na místě a šíření informací po síti, včetně přenosů do řízení údržby (CMMS).

### Proč nepovolit nedostatečné mazání?

Ve valivých ložiscích jsou kroužky a valivá tělesa vystavěna extrémním tlakům v rádech desetiitisíců barů. Pouze vhodně zvolené mazivo s dosatečnou viskozitou a aditivami je schopno oddělit kroužek od valivých těles. Při nevhodném mazivu nebo nadmerném tlaku dochází k přerušení mazacího filmu a k tlakovému svaru mezi dvěma kovovými povrchy. Ten to svar se odtrhne a vznikne prvotní kráter, který má velmi ostré hrany a mazací film se zde již nevytváří. Závada se rozšířuje. Klíčové je, zjistit nedostatečné mazání a zabránit poškození.

#### Co proto udělat?

Provádět diagnostické úkony popsané v kap. 1 (prvá část seriálu, publikované v ai magazine 04/2017 – poznámka redakcie).

Při zjištění závady:

- 1) provést příslušná opatření pro havarijný provoz na nutnou dobu než je možné stroj odstavit
- 2) závadu odstranit

Pro mazací službu zavést kontrolu a mazání dle ultrazvukové inspekce.

### Proč nedovolit neustavené stroje?

Výrobci valivých ložisek požadují ustavení souosnosti os ložisek ve stroji s přesností, max. přesahem 0,05 mm a úhlem 0,05 mm/100 mm. Obdobné tolerance vyžadují výrobci mechanických ucpávek rotačních hřídel atd... Při nedodržení těchto tolerancí vznikají nadmerné statické a dynamické síly, které způsobí zkrácení životnosti komponent na týden a měsíc v plánovaných letech. Dále příkon neustavených strojů je vyšší o 3 až 15 %, než normální. Otevřené těsnění způsobí, že se do ložisek dostane nečistota, voda. Tyto substance výrazně zkracují jejich životnost.

#### Co proto udělat?

Provádět inspekci a ustavování popsané v kap. 1.

Všechny rotační stroje a soustrojí ustavovat laserovými měřicími přístroji a vyrovnávat pomocí přesných kalibrovaných podložek. Po každé opravě všechny rotační stroje ustavovat lasery a přesnými podložkami.

### Proč nepovolit velké vibrace?

Další příčinou poškození rotačních strojů jsou nadmerné síly, rezonance a vůle. Při výskytu těchto příčin vznikají velké vibrace, které způsobí přerušení mazacího filmu a výrazně zkrátí životnost stroje a jeho částí. Po překročení povolených mezd platí, že dvojnásobně větší vibrace zkrátí životnost na jednu osminu. Prakticky to znamená, že životnost stroje ze 3 až 5 let zkrátíme na 8 až 12 měsíců. Při trojnásobně vyšších hodnotách vibrace, než je povolená úroveň, se životnost zkracuje na 1/27, což je v týdnech.

#### Co proto udělat?

Provádět pravidelnou diagnostiku popsanou v kap. 1.

Všechny rotační stroje posílat do opravy na základě doporučení vibračních diagnostik.

Po každé opravě všechny rotační stroje převzít na základě měření vibračními diagnostiky.

**CMMS**

[www.cmms.cz](http://www.cmms.cz), +420 602 304 878

# COOLSTAR

► nové typy tvrdokovových fréz s vnútorným chladením VQ

VQ, špička v ponuke tvrdokovových fréz od Mitsubishi Materials, sa rozrástá o dva nové typy. Tieto najnovšie prírastky sú ostré a rádiusové frézy priemerov 10 – 20 mm. Všetky majú viacnásobné vnútorné chladenie, to znamená, že majú otvory na chladiacu kvapalinu rozmiestnené pravidelne nad sebou vo všetkých drážkach na odvod triesky. Existujúci sortiment VQ je určený predovšetkým na vysokovýkonné obrábanie ťažkoobrobiteľných materiálov, ako sú titán, Inconel a nehrdzavejúce ocele, ale pridanie otvorov pre chladiace médium pri nových typoch poskytuje tiež vysokoúčinnú odolnosť voči tvorbe nárastkov a tiež vyššie výkony pri frézovaní hlbokých drážok. Vďaka špirálovému usporiadaniu otvorov chladiacej kvapaliny sa tiež zvýšila životnosť a výkonnosť nástroja aj pri štandardných frézovacích operáciách.



## Povlaky

VQ tvrdokovové frézy dostávajú aj nový typ povlaku – (Al, Cr) N skupiny MIRACLE SIGMA, ktorý zaručuje vysokú životnosť frézy. Samotná kvalita povrchu povlaku prešla špeciálnym procesom, ktorý zabezpečil povlaku ešte hladší povrch, čo sa prejavuje v zniženom trení a vyšších životnostiach, ako aj v kvalite frézovaných povrchov. Extrémna odolnosť voči teplotám a oxidácii a nižšie trenie nových povlakov, umožňuje novej generácii fréz VQ maximalizovať výkony a znižovať opotrebenie aj pri najťažších frézovacích parametroch a pri frézovaní ťažkoobrobiteľných materiálov.

## Antivibračná geometria

Použitím nerovnomerného rozstupu zubov spolu s variabilným uhlom stúpania skrutkovice sa signifikantne znížili vibrácie pri obrábaní, čo vedie k lepšej kvalite povrhov a k zvýšeniu produktivity. Navyše, okrem variabilných uhlov stúpania skrutkovice, sa zväčšila aj šírka samotných drážok, čo uľahčuje odvod triesky. To je obzvlášť prínosné hlavne pri frézovaní hlbokých drážok na celý priemer frézy.

## ZERO-µ povrch

S unikátnou ZERO-µ úpravou povrchu nástroja si rezná hrana zachováva dlhšie svoju ostrosť vďaka precíznejmu hladkému povrchu, čo samozrejme, predlžuje životnosť nástroja.

## 2 nové typy

- Ø10 – Ø20 mm frézy, 6 britové, so strednou dĺžkou rezu, s variabilným uhlom stúpania skrutkovice, viacnásobné rovnomerne rozmiestnené otvory vnútorného chladenia
- Ø10 – Ø20 mm priemery – aj ako rádiusové frézy (rádius 0.5 – 4.0 mm)



# DIAEDGE

## od Mitsubishi Materials

MMC Hartmetall GmbH, Európske centrum a riaditeľstvo japonskej skupiny Mitsubishi Materials, Progresívne materiály a nástroje, oznamuje spustenie novej produktovej značky pre nástroje zo spekaných karbidov „DIAEDGE“ na európskom trhu. Značka DIAEDGE bola predstavená ako časť firemného re-dizajnu loga a zmeny korporátneho dizajnu v Japonsku 1. apríla 2017. Nové produktové označenie sa bude používať pre výrobky zo spekaných karbidov.

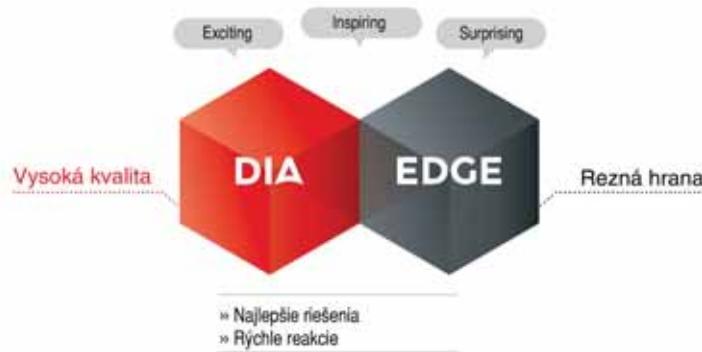
**SPOLU S NAŠIMI ZÁKAZNÍKMI  
VYTVÁRAME LEPŠIU BUDÚCNOSŤ**

# DIAEDGE

Predstavujeme DIAEDGE - novú značku nástrojov, ktorá spája naše špičkové technológie a nadchýna všetkých, ktorí ich používajú.

Naším cieľom nie je len ponúkať nástroje, ale premýšľať nad riešeniami spolu s našimi zákazníkmi, podeliť sa s nimi o inšpiráciu a nadálej čeliť novým výzvam.

*Filozofia loga  
DIAEDGE*



DIAEDGE je kombináciou slov „DIAMANT“ a „EDGE“ (hrana), čo reprezentuje perfektnú kvalitu produktov a inovatívne technológie, vyvíjané a používané v Mitsubishi Materials. DIAEDGE spája luxusné image diamantov v zmysle tradície troch červených diamantov Mitsubishi a pokročilých technológií výroby rezných nástrojov. Zavedenie produktovej značky dáva jasný signál firmy, priblížiť sa k zákazníkovi a získať jeho dôveru vo všetkých globálnych aktivitách.

Podľa vyjadrenia prezidenta spoločnosti MMC Hartmetall GmbH, Yutaku Tanaka: „Sme veľmi potešení zavedením silnej, mienkovornej značky DIAEDGE, navrhnutej a schválenej našou materskou firmou.

Sme presvedčení, že táto značka bude čoskoro plne etablovaná na európskom trhu a uznávaná našimi medzinárodnými partnermi ako časť značky Mitsubishi. Táto zmena je dôležitým krokom v procese nášho kontinuálneho zlepšovania a posilňuje hodnoty našej spoločnosti.“

Mitsubishi Materials uviedlo novú značku DIAEDGE prvý raz v Európe počas Medzinárodného strojárskeho veľtrhu EMO 2017 v Hannoveri.

**MCS, s.r.o.**, Hečkova 31, 972 01 Bojnice  
Tel.: 046 540 20 50, Fax: 046 540 20 48  
mcs@mcs.sk, www.mcs.sk

**MITSUBISHI MATERIALS**

**mcs** MITSUBISHI MATERIALS DC RÖHM NÄRÅDE

# CPS od RECA

## znamená flexibilné zásobovanie

 RECA Slovensko, s.r.o.

Či pre veľký, stredný alebo malý podnik, systém správy regálov CPS od RECA sa flexibilne prispôsobí prevádzkovým podmienkam, individuálnym priestorovým i pracovným situáciám a každému výrobku. Buď ako riešenie centrálneho skladu, alebo na zásobovanie jednotlivých montážnych pracovísk, regálový systém RECA dokonale zapadá do prevádzkových procesov zákazníkov a optimalizuje skladové hospodárstvo C-dielov.

RECA CPS servis pre priemyselných zákazníkov uskutočňuje správu C-dielov cez jedno- alebo viaczsobníkový systém (flexibilný počet zásobníkov na položku) v závislosti od dostupného priestoru a potrieb zákazníka. Po prvotnom spoločnom stanovení maximálnych a minimálnych množstiev každej položky, výbere kontajnerov a miesta odberu, už systém pracuje samostatne. Zákazník tak nemusí svoju pozornosť zameriavať na obstarávanie C-dielov, ale všeiku energiu môže venovať starostlivosti o svoju výrobu.

### RECA regálový systém zahŕňa

- systém násypných boxov, flexibilný počet boxov na artikel
- pravidelný potrebný príjem na prevádzku
- možný automatický prenos dát (objednávka)
- zásobenie každej prevádzky je rozdelené už v našom centrálnom sklede vo Welse
- kontrola príjmu na sklad
- naplnenie násypného boxu priamo do regálového systému

### Ako funguje CPS?

RECA prevezme plánovanie regálov, označenie etiketami, popis a želanie zavedie do CPS systému pri jeho štarte už existujúce zásoby zákazníka. V dohodnutých termínoch kontroluje zásoby prostredníctvom skenovania čiarových kódov. Tak je možné na 100% flexibilne zásobovať každý jednotlivý odberny systém vo vašom podniku.

Ešte nikdy ste nemali tak veľmi málo a zároveň tak veľmi veľa z každej položky - presne podľa potreby. Nevzniká prebytok ani

úbytok C-dielov. Prenesením do SAP systému spoločnosti Kellner & Kunz (materská spoločnosť RECA) je objednávka na doplnenie sortimentu uvoľnená ihneď po jej prijatí. V logistickej centrálke RECA mimo prevádzkových miest zákazníka je skompletizovaná. Správca systému zo spoločnosti RECA dodávku prekontroluje, umiestni do správneho kontajnera a vykoná príjem novej zásoby. Prostredníctvom zamestnancov RECA je tak zabezpečená permanentná starostlivosť a optimálny stav zásob.

### Prednosti CPS pre zákazníka

- úspora času: koniec neustáleho hľadania malých dielov
- odpadajú všetky procesy objednávania, potvrdzovania objednávok, účtovania príjmu tovaru
- odľahčenie učtárne zredukovaním množstva účtovných položiek
- prehľadné vyúčtovanie a vyhodnotenie na nákladové strediská
- poriadok a prehľad: odľahčenie vašich zamestnancov, pretože každá položka má svoje miesto v sklede
- bezchybná evidencia ručným mobilným skenerom
- menej viazaného kapitálu: cez optimálny stav skladu
- flexibilita: jasné smerovanie na potreby
- partnerstvo: zmluvne dohodnuté
- trválosť a efektivita: systém vám poskytuje prvotriedny imidž



# RECA Slovensko

RECA | DRŽÍ. PÔSOBÍ. NAPREDUJE.



## C-DIELY SO ŠIROKÝM ZÁBEROM

- Spojovací materiál
- Náradie (ručné aj elektrické)
- Pomocné a prevádzkové látky
- Ochranné pomôcky
- Elektrodiely
- Diely pre hydraulické a pneumatické systémy
- Ložiská a príslušenstvo
- Tesniaca technika
- Kancelárske potreby
- Baliace materiály



## FLEXIBILNÉ RIEŠENIA V MANAŽMENTE C-DIELOV

- CPS – systém dopĺňania skladových regálov
- KANBAN systém
- Riadenie zásob prostredníctvom RFID
- Výdajné automaty RECA iSTORAGE
- Servis koncept skladovania RECA SECO
- Príprava preddefinovaných balíčkov
- Príprava montážnych kitov (veľkosť 1)
- Montáž komponentov
- E-procurement riešenia
- EDI-prepojenia
- VMI riešenia

...



**RECA Slovensko s.r.o.**

Vajnorská 134/B, 831 04 Bratislava, SR  
tel.: (+421) 2 4445 5916  
e-mail: [reca@reca.sk](mailto:reca@reca.sk), [www.reca.sk](http://www.reca.sk)

# Inteligentná manipulácia s bremenami



Ing. Pavol GALÁNEK, foto TOKA INDEVA

## Séria LIFTRONIC AIR: posledná generácia priemyselných manipulátorov z radu INDEVA

Kombinujú silu tradičného pneumatického manipulátora s inteligenciou značky INDEVA. Ich zdvíhacia sila je pneumatická, je však riadená elektronicky. Hodí sa na dvíhanie vyosených alebo veľmi ťažkých bremien. Modely sú dostupné od 80 do 310 kg a dodávajú sa pre montáž na stĺp, strop alebo nadzemnú koľajnicu. V porovnaní s tradičnými pneumatickými riadenými manipulátorami ponúka Liftronic Air dôležité výhody, ktoré pomáhajú zlepšiť bezpečnosť, ergonómiu a produktivitu.



Balancéry sú elektronicky riadené systémy stáleho vyvažovania hmotnosti bremena do stavu „bezťaže“. Umožňujú jednoduchú manipuláciu s bremenom až do hmotnosti 320 kg, pri ktorej je námaha redukovaná na minimum a bremeno kopíruje pohyb ľudského ramena.

Scaglia, založená v roku 1939, vyuvinula koncom 70-tych rokov vyvažovač LIFTRONIC, revolučný systém na manipuláciu so záťažami. Ako výrobca manipulačných zariadení bola spoločnosť jedným z prvých podnikov, ktoré boli certifikované podľa ISO 9001:2000. Aby sa ďalej podporoval rast podniku a aby sa zákazníkom ponúkol ešte kvalitnejší výrobok a výkonnejší servis, bola v roku 2004 založená Scaglia INDEVA SpA. Dnes sa firma považuje za vedúcu spoločnosť na trhu a za technologického lídra v oblasti

Jedno africké príslovie hovorí, že nemáme ani poňatia, aké ťažké je bremeno, ktoré my nedvíhame... Chápu to najmä pracovníci, ktorí manipulujú s bremenami a desiatky rokov sa tomu snaží dobre rozumieť aj naša firma. Sme pripravení využiť svoje skúsenosti vo váš prospech.



Operátor môže zdvihnuť bremeno s hmotnosťou až 320 kg jednoduchým dotknutím sa servo-ovládačej rukoväte alebo záťaže samotnej a premiestniť ho ľahkým tlakom požadovaným smerom, akoby bremeno vážilo len niekoľko gramov.

konštrukcie a výroby priemyselných manipulačných zariadení. Centrálné výrobne stredisko sa nachádza v meste Brembilla, vzdialenosť 50 km od Milána.

### **Inteligentná manipulácia**

Firma vyrába manipulačné zariadenia nazývané aj Intelligent Devices for Handling, alebo jednoducho INDEVA. Okrem pneumatických manipulátorov sa špecializuje aj na elektronicky ovládané zariadenia. Pri elektronických manipulátoroch bola bežná pneumatická technológia nahradená modernou mikroprocesorovou technológiou. Tým sa eliminujú niektoré obmedzenia a dosahuje sa vyšší stupeň efektívnosti. Tieto zariadenia umožňujú plynulé, rýchle a presné pohyby bremena a disponujú plnoautomatickým rozpoznávaním záťaže.

### **Aj v nebezpečnom prostredí**

Manipulačné zariadenia série PN sú ovládané pneumaticky. Sú to spoločné, robustné balancéry s pevným vertikálnym ramenom. Umožňujú manipulovať so záťažou až 310 kg, ktorá sa uchopí mimo svojho fažiska. Všetky vyvažovače série PN môžu byť, zodpovedajúc smernicam EÚ 94/9 a 1999/92, dodané na použitie v prostredí ohrozenom výbuchom s odstupňovaním podľa norem ATEX.

### **Stĺpové, stropné, koľajnicové...**

Balancéry sa vyrábajú v stĺpovom, stropnom, koľajnicovom vyhotovení. Je možné ich ukotviť na pojazdných žeriavoch alebo na zdvihacích vozíkoch Liftruck. Bremeno sa môže uchopiť magnetickým, mechanickým alebo vákuovým nástrojom podľa potrieb a k úplnej spokojnosti zákazníka.

*Firma Hanácké železáryny a pérovy, a.s., člen skupiny Moravia Steel Třinec, vyrába za tepla tvarované listové a vinuté pružiny pre európske nákladné automobily a pre železničné vagóny či lokomotívy. Svojimi hmotnosťami dosahujú tieto výrobky hodnoty – vinuté pružiny až 120 kg, jednotlivé listy pružín až 60 kg a zostavené listy do pružiny až 320 kg. Pre manipuláciu s pružinami na pracoviskách, do výrobných zariadení a liniek a pre odkladanie výrobkov do paliet sa využívajú manipulátory od firmy TOKA INDEVA, s ktorými majú Hanácké železáryny a pérovy už niekoľko ročné skúsenosti. Prvé zariadenie, elektronický balancér Liftronic EASY E125C, bol zakúpený už v roku 2006 ako podpora manipulácie s jednotlivými listami pružín. Bolo potrebné overiť vhodnosť nasadenia tohto typu manipulátora v fažkej trojzmennej aj nepretržitej prevádzke.*

*Po prvom roku úspešného nasadenia sme rozhodli o nákupe ďalších týchto zariadení. Ponuka typov a nosností manipulátorov firmy TOKA INDEVA v zásade vyhovuje rozmanitému využívaniu ako aj prevádzke Hanáckých železáren a péroven. Pri zložitej manipulácii s jednotlivými listami aj so zostavenými pružinami boli pre dva vybrané projekty použité aj pneumatické manipulátory typového radu LIFTRONIC AIR, ktoré sa rovnako osvedčili. Priebežne sú vybavované aj ďalšie pracoviská manipulátorom od firmy TOKA INDEVA, aby bola výrobným operátorom uľahčená manipulácia s ťažkými bremenami – pružinami a zároveň stále sa zlepšovala bezpečnosť a ochrana zdravia operátorov výrobných zariadení a liniek.*

Ing. Petr Vaněk, generálny riaditeľ a predsedu predstavenstva



### **Zastoupení pro Českou republiku:**

Tomáš Kašpar – TOKA  
Kirchstrasse 49, 88138 Weissensberg  
Telefón: +49 83 89 8512, Mobil: +49 171 455 3650  
indeva.cz@toka.de, info@toka.de, www.cz.toka.de

Jiří Štěpánek – TOKA  
Jednosměrná 1026, 251 68 Kamenice  
Mobil: +420 602 688 331, +420 602 304 871  
indeva.cz@toka.de, www.cz.toka.de

### **Zastoupení pro Slovenskou republiku:**

Ing. Pavol Galánek – TOKA  
Hapákova 7, 080 06 Lubotice  
Mobil: +421 904 408 861  
indeva.sk@toka.de, www.sk.toka.de

Marek Galánek – TOKA  
Generála Viesta 28, 911 01 Trenčín  
Mobil: +421 911 325 580  
indeva.sk@toka.de, www.sk.toka.de



Mravenec je neúnavný a inteligentní pracovník, dokáže zdvihnout a lehko přenáset náklady, které jsou mnohem větší než on.

Tato jednoduchá analogie představuje poslání společnosti Scaglia INDEVA:

**Navrhování a výroba průmyslových manipulátorů, které jsou kompaktní a přece jiné, jednoduché a přece inteligentní a pomáhají pracujícím lidem vyhnout se škodlivé námaze.**

Video ukázky manipulace s bremeny pomocí blancérů INDEVA:  
<http://www.indevagroup.com/videosolution.athx>

Ďakujeme všetkým obchodným partnerom za dôveru a spoluprácu. Šťastný nový rok 2018!  
Kolektív TOKA INDEVA



Trendy v internej logistike?

## Bezobslužné vozíky a automatizované sklady



Petra BLAHOVÁ, foto Jungheinrich spol. s r.o.

Priaznivá ekonomická situácia v slovenskom hospodárstve znamená rýchly rast trhu, ktorý na jednej strane teší dodávateľov produktov, riešení a služieb pre internú logistiku, na druhej strane spôsobuje ich zákazníkom vrásky na čele, najmä kvôli chýbajúcej pracovnej sile. Hoci súčasný nedostatok ešte nie je kritický, ide o trend, ktorý sa bude v prípade ekonomickeho rastu ďalej prehlbovať. Rastúce mzdy skladníkov, či ich nedostatok na trhu práce preto začínajú už aj firmy na Slovensku riešiť zavádzaním bezobslužných vozíkov a automatizáciou skladov.



V posledných rokoch trh s manipulačnou a skladovou technikou zaznamenal výrazný technologický progres. Ako hovorí Martin Urban, generálny riaditeľ Jungheinrich Slovensko, v brandži sa jednoznačne presadili najmä elektrické vysokozdvížné a nízkozdvížné vozíky. Ich predaj predstavuje až 80 % slovenského trhu. „Zariadenia manipulačnej techniky sú, podobne ako autá, doslova prešikované elektronikou s cieľom dosiahnuť maximálnu bezpečnosť, výkon a efektívnosť. Ide napríklad o asistenčné a stabilizačné systémy umožňujúce plynulý prejazd zákrut, alebo spomalenie vozíka v kritických miestach. V poslednom období zaznamenávame rastúci dopyt po najmodernejších skladových technológiách a inováciach, ako sú napríklad bezobslužné vozíky, automatické sklady, či sofistikované informačné systémy pre riadenie flotily manipulačnej techniky i skladového hospodárstva. Do skupiny inovačných logistických produktov patrí aj skladová navigácia, ktorá zabezpečuje poloautomatickú prevádzku manipulačnej techniky.“

## Nároky zákazníkov stále rastú

Zákazníci dnes všeobecne požadujú komplexnejšie a sofistikovannejšie riešenia. Pre Jungheinrich je preto dôležité dôsledne uplatňovať vlastné know-how v oblasti logistiky, ponúknuť špičkovo pripravených odborných pracovníkov a široké produktové portfólio zamerané nielen na manipulačnú techniku, ale aj regálové systémy, softvérové riešenia, či automatické zariadenia. „Sklad a logistiku chápeme ako celok, pričom kladieme dôraz na prepojenie s výrobou, či obchodom tak, aby tvorili dobre fungujúci systém. Zvyšuje sa tiež dôraz na rýchlosť a spoľahlivosť servisu, pretože každý výpadok techniky spôsobuje logistickým, výrobným a obchodným spoločnostiam nemalé problémy. Našim zákazníkom ponúkame službu full-servis, kde starostlivosť o údržbu a opravy techniky preberáme na svoje plecia a zákazníkovi garantujeme dohodnutý stupeň prevádzkyschopnosti techniky, aby sa mohol venovať svojmu hlavnému predmetu podnikania,“ vysvetľuje M. Urban a dopĺňa, že dnes sa manažéri zodpovední za logistiku zaujímajú pri obstarávaní novej techniky nielen o predajnú cenu, ale aj o prevádzkové náklady a spotrebu energií. „Náklady na energie totiž bežne tvoria až štvrtinu z celkových nákladov spojených s vlastníctvom vozíka, počas doby jeho životnosti (TCO). Preto investujeme vysoký objem prostriedkov do výskumu a vývoja v tejto oblasti. Výsledkom je, že väčšina zariadení Jungheinrich je efektívnejšia ako jej priami konkurenti a má najnižšiu spotrebu vo svojej kategórii. Dôkazom tohto tvrdenia je fakt, že ako jediní na svete pri najnovších typoch vozíkov Jungheinrich garantujeme, že zariadenie bude schopné pracovať na jedno nabítie dve celé pracovné zmeny. Ak by sa nám nepodařilo tento nás záväzok dodržať, tak sme povinní zákazníkovi dodať druhú batériu zadarmo,“ ozrejmuje riaditeľ slovenského zastúpenia Jungheinrich.

## Nové zdroje – náskok pred konkurenciou

Tento rok uvedol Jungheinrich na trh nové zdroje energie – lítium-iónové batérie. Ich cena v poslednom období výraznejšie klesla, preto sa ich používanie stáva čoraz výhodnejším.

Lítiovo-iónové batérie predstavujú energetický zdroj budúcnosti pre manipulačnú techniku. Vozíky s takoto batériou dokážu pracovať dlhšie, s nižšou spotrebou, batérie môžu mať menšie rozmer, sú bezúdržbové a majú výhodnejší energetický cyklus ako klasické oloveno-kyselinové batérie. Jedným z najpodstatnejších faktorov ovplyvňujúcich celkové náklady na batériu, najmä pri intenzívne využívaných flotilách, je počet nabíjacích cyklov. „Li-Ion batériu možno dobiť až 3 500 krát, čo je 3 x viac, ako pri klasickej batérii. Taktiež umožňujú vyčerať až 90 % naakumulovanej energie bez toho, aby sa poškodili. Rýchlosť dobíjania Li-Ion batérie je trojnásobná v porovnaní so štandardnou batériou a umožňuje prerušenie nabíjania bez straty jediného dobíjacieho cyklu. Dobíjanie je tak možné počas obevodových prestávok či výmeny zmien. Vďaka tomu možno ušetriť čas spojený s výmenou batérií a znížiť počet používaných batérií až na polovicu.“

## Industry 4.0 a Logistika 4.0

Aktuálne rezonuje v oblasti priemyslu téma konceptu Industry 4.0. Jeho myšlienkami a ich uplatnením v internej logistike sa Jungheinrich zaob-



rá už dávnejšie. „U nás v Jungheinrichu používame výraz Logistika 4.0. V skratke ide o prepojenie výrobných, skladových a podnikových informačných systémov s manipulačnou a skladovou technikou. Cieľom je vďaka výmene dát a ich spracovaniu zabezpečiť maximálnu efektívnosť a optimálnu prevádzku. Aby sme zabezpečili takéto prepojenia, vyuvinuli sme komunikačné rozhranie – logistický interface. Skladové a logistické systémy sa tým stávajú neoddeliteľnou súčasťou digitálneho podniku. V našej brandži sa tiež bude pracovať so smart dátami, s cieľom zabezpečiť maximálnu prevádzkyschopnosť techniky. Namiesto toho, aby nás napríklad klient volal na servis nefunkčnej techniky, systém na základe zozbieraných dát dokáže upozorniť na odchýlku prevádzkových parametrov a na nutnosť vykonať servisný zásah ešte skôr, ako sa porucha prejaví. Digitalizácia prispeje aj k zvyšovaniu bezpečnosti prevádzky napríklad tak, že pohyb manipulačnej techniky aj pracovníkov v určitom priestore bude monitorovaný nadradeným systémom, ktorý aktívne zasiahne v prípade hroziacej kolízie,“ hovorí M. Urban.

## Úspešný rok pre Jungheinrich

Uplynulé mesiace tohto roka sa niesli v znamení rýchleho rastu trhu, čo pre slovenský Jungheinrich znamenalo najmä personálne posilňovanie spoločnosti. „Prijímalí a zaškalovali sme nových ľudí hlavne na servisné oddelenie s cieľom udržať vysokú rýchlosť, ale aj kvalitu našich služieb. Výrazne sme posilnili tiež oddelenie logistických systémov, ktoré zastrešuje komplexné skladové riešenia dodávané na klúč. Pre zákazníkov uprednostňujúcich nákup cez internet sme sprevádzkovali e-schop pod názvom Profishop. Za veľký úspech považujeme tiež úspešnú realizáciu projektu dodávky 14 kusov automatických vysokozdvížnych vozíkov pre nášho významného zákazníka pôsobiaceho v oblasti výroby,“ sumarizuje Martin Urban. A aký bude podľa neho nasledujúci rok 2018? „V budúcom roku očakávame ďalší rast trhu internej logistiky. Jungheinrich je jeho lídom, pričom našu pozíciu si chceme naďalej posilňovať. Plánujeme rast tržieb nielen v segmente manipulačnej a vysokozdvížnej techniky, ale aj v oblasti regálových systémov a komplexných riešení pre internú logistiku. V budúcom roku sa naši zákazníci môžu tešiť na niekoľko mimoriadne inovačných produktov, ktoré uvedieme na trh. Zo všetkých spomeniem len prvý vozík skonštruovaný na prevádzku výlučne s lítiovo-iónovou batériou. Našou ambíciou je dodávať našim zákazníkom, spolu s prémiovými zariadeniami aj vysokokvalitné služby. Pre naplnenie tohto cieľa plánujeme vybudovať tréningové centrum pre servisných technikov a rozšíriť naše administratívne, servisné a skladové priestory, aby sme boli schopní aj kapacitne pokryť zvyšujúce sa požiadavky našich klientov,“ uzatvára generálny riaditeľ Jungheinrich Slovensko.

# Zakázkové měření geometrických veličin jedině akreditovaně



Ing. Zdeněk ŠAROCH, foto Mahr, spol. s r.o.

Společnost Mahr, která je světovým lídrem v oboru metrologie, nabízí pro zájemce kvalifikovaná zakázková měření geometrických veličin, a to ve spolupráci s akreditovanou zkušební laboratoří č. 1511 VONDRA CAQ servis, s.r.o., v Českých Budějovicích.

Zkušební laboratoř č. 1511 patří mezi jednu z mála měřicích laboratoří, které splňují náročné požadavky mezinárodní normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 (Posuzování shody – Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří).

Tato norma definuje mimo jiné podmínky pro systém řízení kvality – zajišťuje, aby byla laboratoř způsobilá a schopná dosahovat technicky platných výsledků. Měřicí laboratoř VONDRA CAQ servis je akreditována a pravidelně dozorována Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. Předmětem akreditace je přitom měření geometrických veličin (délka, úhel), úchylek tvaru, orientace, umístění, házení a měření parametrů struktury/drsnosti povrchu profilovou metodou.

## 10 let špičkové laboratoře

Měřicí laboratoř VONDRA CAQ servis funguje již od roku 2007. Původně sídlila v Dobré Vodě u Českých Budějovic, nyní ji však najdete na novém pracovišti přímo v Českých Budějovicích s výbornou dopravní dostupností, blízko hlavní silnice na Prahu. Technické vybavení laboratoře je plně podporováno výhradně společnostmi MAHR a ZEISS, jež patří mezi technologickou špičku v oblasti měření geometrických veličin. Zakázková měření na moderní měřicí technice zajišťují kvalifikovaní pracovníci, kteří jsou připraveni nabídnout následující oblasti služeb:

- Přesné měření geometrických veličin (rozměry, úchylky tvaru a polohy) a parametrů struktury/drsnosti povrchu
- CNC 3D měření, měření obecných tvarových ploch
- Vypracování datových zpráv a analýz způsobilosti měřicích systémů
- Nastavení komunikace se SW pro vyhodnocování způsobilosti strojů, procesů a měřicích systémů (qs-STAT)
- Tvorbu měřicích programů
- Podporu při zpracování systematicy měření
- Vypracování kontrolní zprávy do zákaznické dokumentace (VDA EMPB, QS-9000 ISIR, CFG-1001 GM/Ford/D.C.)

## Měření pro automobilový průmysl

V případě zájmu je možné akreditovanou laboratoř kdykoliv nezávazně navštívit. Pracovníci laboratoře vám rádi poradí s měřicí úlohou a navrhnu měřicí postup. Výsledky měření dosahují nejvyšší spolehlivosti a jsou významným argumentem v prokazování kvality výroby.

Měřicí laboratoř VONDRA CAQ servis se specializuje zejména na měření výrobků pro automobilový průmysl. Mezi její stálé zákazníky patří i společnosti z oblasti přesného strojírenství, leteckého, zbrojního, tiskařského a polygrafického průmyslu, domácí elektroniky nebo zdravotnické techniky.

Dlouhodobá spolupráce společnosti Mahr a akreditované měřicí laboratoře VONDRA CAQ servis je zárukou bohatých zkušeností, přesného měření a spolehlivých výsledků.



**Mahr, spol. s r.o.**

Kpt. Jaroše 552  
CZ - 417 12 Proboštov  
Tel. +420 417 816 735  
Info-cz@mahr.com  
http://www.mahr.com



**VONDRA CAQ servis, s.r.o.**

Kamenická ulice 2825/2  
370 04 České Budějovice 3  
Tel. +420 602 459 275  
vondra@vondracaq.cz  
http://vondracaq.cz/

# Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.



FANUC je, vďaka trom základným skupinám produktov, jedinou spoločnosťou v tomto sektore, ktorá interne vyvíja a vyrába všetky hlavné komponenty. Každý detail hardvéru aj softvéru prechádza radom kontrolných a optimalizačných procesov. Výsledkom je vynikajúca funkčná spoľahlivosť a dôvera spokojných zákazníkov na celom svete.



WWW.FANUC.SK

# Migatronic uvádí na trh

## vysoce flexibilní svařovací zdroj



Pavel HAVELKA, Migatronic CZ a.s.

Sigma Select je nová řada moderních svařovacích zdrojů, která spojuje nejlepší funkce MIG/MAG svařovacích zdrojů společnosti Migatronic. Nová řada Sigma Select může být navržena na míru s funkcemi a programovými balíčky v bezprecedentním rozsahu, což z ní činí jeden z nejflexibilnějších a cenově nejzajímavějších svařovacích zdrojů na světě.

Dánský výrobce svařovacích zdrojů Migatronic využil mezinárodního veletrhu svařovací a řezací techniky SCHWEISSEN & SCHNEIDEN 2017 v Düsseldorfu, aby uvedl na trh inovativní řadu svařovacích strojů Sigma Select, která v budoucnu nahradí současné řady Omega, Flex, Sigma a Sigma Galaxy. Sigma Select je nabízena ve třech výkonových řadách, které mohou být přizpůsobeny jakémukoli druhu svařování prostřednictvím přidaných funkcí a programových balíčků.

Nastavení a používání nové řady zdrojů je velice snadné. Vychází z osvědčených zdrojů společnosti Migatronic v kompaktní verzi, popř. se samostatným snímatelným podavačem. Sigma Select je vybavena řídícím panelem s barevným grafickým displejem a jednoduchými ikonovými symboly, který lze oddělit od zdroje a použít jako dálkové ovládání přímo v místě svařování.

Společnost Migatronic navrhla model Sigma Select s cílem sjednotit to nejlepší z předcházejících průmyslových svařovacích strojů Migatronic základních řad i špičkových modelů s produktivním svařováním Power Arc nebo digitálně modelovaným obloukem Intelligent Arc Control. Důležitou věcí bylo, aby řada Sigma Select byla intuitivní a snadno použitelná a aby se každý jednotlivý stroj dal během svého života ještě dále vylepšovat. Programové balíčky a široká škála speciálních funkcí umožňují snadné používání a případné přizpůsobení svařovacího zdroje tak, aby vyhovoval aktuálním potřebám výroby.

„Při koupì stroje Sigma Select nemusí zákazník přemýšlet nad tím, zda svařovací zdroj splňuje jakékoli budoucí výrobní potřeby. Pokud se požadavky změní, velice snadno lze přidat nový software nebo



„Řadu Sigma Select jsme navrhli s cílem ještě více našim zákazníkům usnadnit uspokojování jejich požadavků na svařovací zařízení. Sigma Select začíná jako „miniauto“, které je možné rozšířit např. na rodinný „kombík“ tím, že přidáte další hardware nebo nahrajet nové svařovací programy a funkce podle toho, jak se mění vaše potřeby. Robustní skříň, díky níž je svařovací zdroj vysoce odolný proti nárazu, prachu a vlhkosti, přináší další konkurenční výhodu. Věříme, že jsme vytvořili nejflexibilnější, nákladově nejefektivnější a uživatelsky nejpřívětivější svařovací zdroj na světě a máme velká očekávání v souvislosti s jeho uvedením na trh,“ říká Torben Henriksen, produktový manažer Migatronic.

hardware. Další výhodou je snadné ukládání záznamů o průběhu svařování pro následnou dokumentaci a statistiky,“ říká Torben Henriksen.

Také pro prodejce značky Migatronic po celém světě je Sigma Select velkou výhodou. Již není nutné, aby udržovali velké zásoby různých typů svařovacích zdrojů, protože počet verzí byl výrazně snížen a tím se snížily i náklady spojené se skladováním, logistikou a servisem. K předvedení speciálních funkcí stroje teď stačí prodejci pouze vložit odemykací demo-kartu do řídícího panelu a tím dočasně uvolnit požadované funkce.

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

Pro další informace prosím kontaktujte:

Pavel Havelka, Migatronic CZ a.s., Tel. +420 411 135 600

**migatronic**  
WELDING VALUE

# Yaskawa

# rozšiňuje řadu Motoman GP



Jaroslav MATULA, YASKAWA Czech s. r. o.

**Univerzální, rychlý a kompaktní – nyní až 25 kg**

Společnost Yaskawa doplnila řadu GP novým modelem robota: Robot Motoman GP25 nabízí nákladovou kapacitu až 25 kg.

Kompaktní a extrémně rychlé manipulační roboty řady GP jsou skutečným ukazatelem produktivity a nabízejí nákladovou kapacitu 7, 8, 12 a nyní také 25 kg.

Zkratka GP znamená „všeobecný účel“ (General Purpose) pro různé druhy aplikací. Tato kompaktní a extrémně rychlá řada manipulačních robotů GP byla vyvinutá pro vysokorychlostní spojování, balení a všeobecné manipulační aplikace. S nákladovostí 7, 8, 12 a 25 kg jsou noví členové rodiny nejrychlejší ve své třídě, a tím i skutečnými tahouny produktivity a efektivnosti.

Jeho štíhlý a kompaktní design umožňuje obsluze maximálně využít jeho pracovní rozsah a jeho hladké povrchy usnadňují snadné čištění robota. K propojení manipulátoru s kontrolerem je zapotřebí pouze jeden kabel. Výhodou tohoto řešení je menší opotřebení a zanechání menších stop po robotu, stejně jako snížení nákladů na inventář a údržbu.

Stejně jako první modely řady GP nový GP25 s osami zápeřstí (R, B, T) je zařazen ve třídě ochrany IP67. Bez dalších výrazných změn může být použit v náročných prostředích pro manipulaci a plnit i jiné automatizační úlohy.

## Nový vysokovýkonný kontroler Motoman YRC1000

Řada robotů řady GP je řízena novým výkonným kontrolerem Motoman YRC1000. Programovací pendant řídící jednotky YRC1000 je nejlehčí ve své váhové kategorii, pouze 730 g, a zároveň oplývá rysy ergonomického designu. Dotyková obrazovka umožňuje intuitivní ovládání a tím i jednoduché pohyby a pohyb kurzorem. 3D simulace na obrazovce programovacího pendantu může zobrazit skutečný pohyb ramene robota a limity bezpečného pracovního prostoru. Otevřené rozhraní předurčuje novou generaci kontrolerů pro použití v prostředí Industrie 4.0. Extrémně kompaktní kontroler s objemem jen 125 litrů umožňuje optimální využití prostoru. Několik dalších kontrolerů ve stejném designu zaceluje produktové portfolio.



# Efektívnejšie zváranie ocele so zariadením TransSteel 2200

od spoločnosti Fronius

Zváranie ocele si vyžaduje stabilné a spoľahlivé náradie. Musí bezchybne fungovať aj v drsných podmienkach, napríklad v strojárstve a oceľových konštrukciách, ako aj vo výrobe ropovodov, plynovodov, žeriavov a koľajových vozidiel. So zariadením TransSteel 2200 priniesla spoločnosť Fronius na trh svoj prvy jednofázový multiprocesný invertorový prúdový zdroj MIG/MAG. Ide o všeobecné zariadenie, s ktorým zákazníci dokážu dosiahnuť najlepšie zváracie vlastnosti pri MIG/MAG, ako aj pri použití TIG a zváraní obaľovacou elektródou.



Fronius International GmbH



So zariadením TransSteel 2200 priniesla spoločnosť Fronius na trh svoj prvy jednofázový multiprocesný invertorový prúdový zdroj MIG/MAG.

Zariadenie TransSteel 2200 je vhodné pre mnoho rôznych manuálnych typov použitia a odvetví, hlavne ho možno využiť v oceľových konštrukciach v dielňach a pri montážnych a údržbových prácach alebo opravách. S hmotnosťou iba 15,5 kilogramu je ako stvorené pre mobilné nasadenie. Okrem toho TransSteel 2200 presvedča svojím pevným krytom.

Veľkou výhodou nového invertorového prúdového zdroja MIG/MAG je množstvo charakteristik, medzi inými aj pre zlatiny hliníka a medi s kremíkom. Zariadenie TransSteel, okrem iného, disponuje aj druhým magnetickým ventilom plynu, ktorý zabezpečuje jednoduchú výmenu MIG/MAG na TIG. Ďalšou výhodou pre používateľa je jednoduchá manipulácia: TransSteel 2200 sa dá ovládať rýchlo a intuitívne. Dokonalé zvarové švy možno vytvoriť pomocou troch jednoduchých krokov. Okrem toho ponúka prúdový zdroj funkciu, ktorá je založená na nastavenom sieťovom istení: chod zvárania sa dá pomocou automatického plynulého regulovania zváracieho prúdu nadol udržiavať čo najdlhšie, pričom sa neovplyvní výsledok zvárania. Automatická korekcia účinnika PFC (Power Factor Correction) včasne predlžuje prúdový odber a zabezpečuje efektívne využitie dostupného výkonu. Vďaka tomu majú zariadenia širokú škálu využitia, keďže s technológiou PFC vynikajúco zvládajú dlhé prívody do siete, takže zvárač ich dokáže použiť ešte flexibilnejšie.



TransSteel 2200 sa dá ovládať rýchlo a intuitívne. Dokonalé zvarové švy možno vytvoriť pomocou troch jednoduchých krokov.



Zariadenia majú širokú škálu využitia, keďže s technológiou PFC vynikajúco zvládajú dlhé prívody do siete.



Zariadenie TransSteel 2200 je vhodné pre mnoho rôznych manuálnych typov použitia a odvetví, hlavne ho možno využiť v oceľových konštrukciach v dielňach a pri montážnych a údržbových prácach alebo opravách.

## Fronius International GmbH

Fronius International je rakúska spoločnosť so sídlom v Pettenbachu a s ďalšími prevádzkami vo Welse, Thalheime a Sattledte. Spoločnosť celkovo zamestnáva 3 817 zamestnancov a pôsobí v oblasti zváracej techniky, fotovoltaiky a systémov nabijania akumulátorov. Podiel exportu predstavujúci približne 89 percent sa dosahuje vďaka 28 medzinárodným spoločnostiam Fronius a obchodným partnerom/zastúpeniam vo viac ako 60 krajinách. S inovačnými produktmi a službami, ako aj 1 242 udelenými patentmi je spoločnosť Fronius lídom v inováciach na svetovom trhu.

# KUKA

ready2\_grip



ready2\_spray



ready2\_arc



ready2\_fasten\_micro



ready2\_powerlink

Ready2\_use –  
předkonfigurované,  
vzájemně sladěné produkty,  
které lze snadno a rychle  
nasadit do výroby



ready2\_pilot



ready2\_spot



**KUKA Roboter CEE GmbH**

organizační složka

Pražská 239, Zdiby, 250 66

Tel.: +420 226 212 271, info.robotics.cz@kuka.com

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

## Společný rozvoj robotů a obráběcích strojů

# Maximální produktivitou a flexibilitou blíže k zákazníkovi



Winfried GEIGER, Market Segment Management WZM, KUKA Roboter GmbH

Obráběcí stroje by měly vyrábět stále produktivněji, rychleji a přesněji. Počty kusů ve výrobních dávkách se snižují, nároky na přestrojování strojů se zvyšují a v důsledku toho se zvyšují mzdové náklady na vyrobený kus. Podniky na to dosud často reagovaly přenesením výroby do zemí s nižšími mzdovými náklady. Zákazníci ale dnes požadují v široké míře individualizované výrobky s co nejkratším dodacím termínem. Využívání outsourcingu v zemích s nižší mzdovou hladinou je omezováno dlouhými dodacími termíny. Současným trendem je naopak flexibilní výroba v blízkosti zákazníka. Otázka tedy zní: Jak je možné, při nedostatku odborného personálu, hospodárně zorganizovat výrobu budoucnosti?



Řešením je automatizace založená na průmyslových robotech, která může dlouhodobě a výrazně zvýšit produktivitu obráběcích strojů, zkrátit dodací lhůty a současně odpovídat na výzvy, které před nás staví demografické změny. Obor obráběcích strojů má, pokud jde o stupeň automatizace, v porovnání s ostatními průmyslovými obory, dost co dohánět, protože zde stále ještě zůstávají značně rozšířené manuální činnosti. Pouze pět procent výroby je automatizováno a pouze dvě procenta za využití robotů.

### Zvýšení výrobní kapacity obráběcích strojů ze 70 na téměř 100 procent

U dvaceti procent všech obráběcích strojů by mohla automatizace založená na využití robotů výrazně zlepšit hospodárnost a výkonost produkce. Podle stupně automatizace je možné zvýšit produkci obráběcích center dokonce až o 80 procent. V důsledku toho, že roboty pracují velmi přesně a dlouhodobě spolehlivě, nevzniká dokonce ani u složitých a těžkých obrobků prakticky žádný odpad. Kromě toho mohou roboty pracovat prakticky nepřetržitě a jejich výkon je i po 24 hodinách práce stejný jako v prvních minutách jejich nasazení. Tím také aktivně přispívají k minimalizaci nákladů na prostoje. V důsledku svojí preciznosti, s níž manipulují i s těžkými díly, zabírají kolizí a poškozování upínacích systémů, případně strojů, což významnou měrou přispívá ke snižování nákladů na údržbu. V plně automatizovaných směnách zvyšují roboty vytížení strojů a snižují náklady na mzdy, čímž vycházejí vstříc požadavkům trhu: stoupajícím nárokům na kvalitu, kratším dodacím lhůtám a příznivějším cenám. V souhrnu je možno říci, že robot zvyšuje produktivitu i celkovou hodnotu obráběcího stroje. Čísla zde mluví sama za sebe: Bez použití robotů se dosahuje, dokonce i ve vzorně vedených podnicích, vytížení obráběcích strojů kolem 70 procent, zatímco s roboty téměř 100 procent. Je sice pravdou, že integrace průmyslového robota k obráběcímu stroji přináší náklady, avšak doba amortizace zde bývá často kratší než dva roky. A to i v případě rozsáhlého spektra obráběných dílů.



## Robot a obráběcí stroj si mohou vzájemně pomoci

Roboty a obráběcí stroje se rozvíjejí společně a mohou si i navzájem pomáhat. Roboty již dnes rychle a precizně zakládají do obráběcích strojů neopracované obrobky a po jejich opracování je odebírají. Moderní koncepty automatizovaného usazování obrobků zohledňují potřebu časově nejkratších cyklů, maximální disponibility systému a nutnost flexibilní reakce na modifikace výrobků a změny v poptávce. Robot může rovněž efektivně využít dobu, kdy obráběcí stroj pracuje a provádět další činnosti, jako je například vrtání, kartáčování nebo odjehlování. V těchto případech přebírá robot některé činnosti obráběcího stroje, čímž mu odlehčuje a snižuje tak dobu běhu vřetene připadající na jeden obrobek. V případě dílů náročných na třískové obrábění může robot převzít například hrubování a obráběcí stroj pak provede už jen finální obrobení. V případě ostření nástrojů je dnes již přibližně polovina strojů zautomatizována za využití robotů. Roboty lze také použít pro spolehlivou kontrolu kvality.

## Roboty budou přebírat větší podíl úkolů v oblasti opracování a vzájemného propojování

Základní funkce obráběcího stroje robot přebírat nemůže a nebude, ale může významnou měrou optimalizovat produktivitu stroje tím, že převeze některé přidružené úkoly. Kolem 60 procent využití obráběcích strojů připadá na úkony spojené s manipulací s obrobky, tzn. uchopení obrobku, jeho usazení, upnutí, případně pootočení. Přibližně 20 procent připadá na manipulace spojené s upínacím systémem typu zero-point. Pouze asi pět procent úkolů, které v současné době roboty plní, připadá na obráběcí operace nebo propojovací činnosti mezi více stroji, což připadá v úvahu ve spojení s paletizací nebo s usazováním či vyjmáním obrobků. Podíl obráběcích operací a vzájemného propojování více strojů se bude, na základě aktuálních trendů ve výrobě a především v logistice, do budoucnosti významně zvyšovat. Pokud jde o propojování činnosti více strojů, může být robot buď pevně namontovaný na místě, ze kterého obsáhne více strojů, nebo může být usazený na tzv. lineární ose. V případě potřeby ještě většího dosahu je možno použít roboty KUKA usazené na mobilních platformách vybavených autonomní navigací.

## Robot využívaný pro výměnu nástrojů

Dalším trendem je robotická výměna nástrojů. Zatímco kapacita řetězových zásobníků a ostatních systémů končí u počtu 250-ti kusů nástrojů, mohou roboty obsluhovat zásobníky se 400 i více kusy. Pokud jsou roboty mobilní a pohybují se od stroje ke stroji, mohou vyměňo-

vat nástroje u většího počtu strojů. Tam, kde se dříve nevyplatilo nasazení robota u jednoho stroje, dojde k rychlé amortizaci této investice při obsluze více strojů.

## Společný jazyk pro robot i obráběcí stroj

Velká výrobní zařízení se často montují i bez předchozího ověření schopnosti vzájemné komunikace. Za účelem zlepšení pozdější komunikace mezi obráběcím strojem a robotem vidí výrobci jako nezbytné propojení výrobčů obráběcích strojů s výrobci robotů již při přípravě objednávky. Spolek německých výrobčů obráběcích strojů (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken - VDW) výzvu tohoto průmyslového odvětví zaregistroval a vycinul flexibilně použitelný standard, který umožňuje jednoduchou integraci robotů do výrobního systému. Standard definovaný v dokumentu č. 34180 vydaném Sazem německých

výrobčů strojů a zařízení (Verband der Deutschen Maschinen und Anlagenbauer - VDMA) by se nyní měl stát normou ISO. Poté bude možné jednoduchým způsobem propojovat do sítě jednotlivá výrobní zařízení i celé výrobní řetězce. Pokud budou jednotlivá rozhraní již od začátku odpovídat jedné normě, komunikace mezi jednotlivými stroji se tím znatelně zjednoduší. Tento nově zřízený standard je modulárně použitelný, což mu poskytuje možnost vyhovět různým požadavkům a lze jej použít všude tam, kde se vyskytne potřeba přemisťovat obrobky z transportních zařízení k obráběcím strojům.

## Integrace robota do prostředí obráběcích strojů

Společnost KUKA již nabízí vhodné řešení pro komunikaci mezi robotem a obráběcím strojem. Nativní programovací rozhraní zjednoduší programování a integraci KUKA robotů do prostředí obráběcích strojů. S ovládacím softwarem KUKA.PLC mxAutomation mohou externí řídící systémy se zabudovaným PLC KUKA ovládat roboty na úrovni pohybových příkazů. To umožňuje realizovat jednoduchým způsobem pro zákazníka příznivý centrální koncept ovládání robotem řízených výrobních strojů. Přitom jsou i nadále k dispozici kinematické a bezpečnostně relevantní funkce řídícího systému KUKA KR C4, protože překladač příkazů mxAutomation řídícího systému KR C4 předává povely PLC do modulu pro plánování trasy, který pak uvádí robota do pohybů vykonávaných s obvyklou přesností a spolehlivosí. S výbavou KUKA.PLC mxAutomation stačí mít při navrhování automatizace k dispozici jen minimální znalosti o programování robotů. Funkční moduly systému mxAutomation umožňují vydávat povely pro KUKA robot v rámci běžného PLC programovacího prostředí.





## Integrace do stávajících konceptů obsluhy obráběcích strojů

Software KUKA.PLC mxAutomation je rovněž bází, která sjednocuje ovládání robotů a strojů. Tato báze umožňuje integrovat, bez vynaložení většího úsilí, průmyslové roboty KUKA do stávajících konceptů obsluhy strojů. Robot je pak možno ovládat prostřednictvím běžného rozhraní člověk - stroj. Za předpokladu realizace odpovídajících bezpečnostně-technických opatření je možno použít pro ovládání robota také ovládací panel obráběcího stroje. Dobrým příkladem takovéto integrace je společnost Siemens nabízené zapojení KUKA robotů do prostředí Sinumerik. Při využití software KUKA.PLC mxAutomation a balíčku rozšířené výbavy Run MyRobot Handling a přes rozhraní Profinet mezi řídicími systémy KR C4 a Siemens Sinumerik 840D sl je možné provozovat a ovládat řídicím systémem Sinumerik jakýkoliv KUKA robot.

## Mobilní robotické systémy pro továrnu budoucnosti

Větší podíl individualizace, výrobky ve více variantách, odklon od rigidní masové produkce k personalizovanému výrobku, který si zákazník v dnešním digitálním světě na svém počítači sám naprogramuje – to vše vede k radikální změně smýšlení, protože v tomto světě individualizované produkce se bude požadovat značně větší míra flexibilitu, než jaká stačila dnes. Proto, aby bylo v budoucnu možno dostát v rámci průmyslu 4.0 tomuto požadavku, bude zapotřebí zavést nové koncepty výroby, umožňující mimořádně flexibilní produkci, která bude probíhat, při vzájemném propojení celého výrobního řetězce, v průmyslovém měřítku. Logistika spojená s touto výrobou se přitom od základu změní. Nedílnou součástí takovéto flexibilní továrny budoucnosti budou přitom mobilní robotické systémy, které budou obrobky nejen transportovat, ale také je opracovávat a navíc budou také moci přímo spolupracovat s člověkem. Budou se též starat o to, aby nebylo nutno integrovat do stávající výrobní linky každý nový pracovní krok. Ten, kdo využije tyto nové možnosti flexibility, získá v době postupující individualizace výrobků, rozhodující konkurenční výhodu. Namísto pevné montáže za ochranným oplocením se budou roboty, ve spojení s mobilními platformami, učit pohybovat se flexibilně mezi jednotlivými úseky výroby. Nebude už nutné transportovat obrobek k robotu, ale robot sám přijede přímo k obrobku nebo k obráběcímu stroji.

## Mobilita a spolupráce člověka s robotem

Použitím bezpečnostních laserových scannerů se nedocílí pouze toho, že se budou mobilní platformy dělit o trasy a pracovní prostředí s obráběcími stroji a pracovníky, ale v kombinaci s robotem kategorie HRC (Human-Robot-Collaboration), jako je např. typ LBR iiwa, získá dělník v mobilním roboetu nového pracovního kolegu, který mu bude poskytovat přímou podporu v jeho práci. Například robot KMR iiwa může samostatně vyzvedávat nástroje ze skladu a uladit je do zásobníku nástrojů na obráběcím stroji, aniž by přitom bylo potřeba jakýchkoliv ochranných zařízení. Obsluhující pracovník má přitom přístup ke svému stroji i nadále zcela volný. Transport obrobků mezi skladem a strojem, anebo mezi jednotlivými stroji, probíhá stejným způsobem. Dojde-li ke změně výrobního procesu, mění se pouze traša, po které se autonomní vozidlo pohybuje, ale nikoliv rozmístění strojů. Výrobní proces se zde řídí podle maximální produktivity a nikoliv podle postupů pevně nastavené automatizace.

## Robot jako klíčový prvek Průmyslu 4.0

Další faktor, který je zapotřebí vzít v úvahu, je základní význam robotů pro budoucí svět výroby. Robot hraje v Průmyslu 4.0, vedle cloudového systému, klíčovou roli. Jakožto nejflexibilnější element této výroby, je robot schopný, s využitím informací, které získá z cloudu, spolehlivě a bezchybně transportovat i jakkoliv malé výrobní dávky, počínaje dávkou o velikosti jednoho kusu. „Informace“, které robot při této činnosti shromáždí, může zpětně přenést do cloudu, kde mohou být využity pro optimizaci, dokumentace a zabezpečování kvality. Se systémy KUKA.Connect a SmartProduction nabízí KUKA pro tuto činnost potřebná cloudová řešení. Za účelem sběru a analýzy dat a optimalizace výrobních procesů je možno ke KUKA cloud připojit nejen robot, ale také obráběcí stroj, případně další ve výrobním procesu používaná zařízení. Pro toho, kdo chce být připraven na výzvy Industry 4.0 a s ním spojená řešení výrobních úkolů budoucnosti, je na robotech založená automatizace základní nezbytností.

# KUKA

KUKA Roboter CEE GmbH

organizační složka

Pražská 239, CZ-250 66, Zdice

Tel: (+420) 226 212 271

info.robots@kuka.com, www.kuka.cz



Text a foto: SCHUNK Intec s.r.o

# Prvý certifikovaný priemyselný uchopovač pre kolaboratívne operácie

Firma SCHUNK, kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, stavia na svoju výhodu, pokiaľ ide o uchopovače na kolaboratívne operácie: s uchopovačom SCHUNK Co-act EGP-C a prvýkrát predstavuje bezpečný priemyselný uchopovač vo svojej podstate, ktorý je certifikovaný a schválený pre kolaboratívne operácie Nemeckým sociálnym úrazovým poistením DGUV. Certifikát zjednodušuje bezpečnostné sledovanie pri kolaboratívnych aplikáciach a znižuje požiadavky na čas. Kompaktný dvojpŕstový paralelný uchopovač, ktorý je uzavretý ochranným krytom, zahŕňa širokú škálu aplikácií – od montáže malých komponentov v elektronike a spotrebnom tovare, až po montážne aplikácie v automobilovom sektore. Vo firme SCHUNK je už EGP-C Co-act prototypom pracovnej stanice HRC ako uchopovacie zariadenie. Pracovník vykonáva montáž a kontroluje kvalitu, zatiaľ čo robot odstraňuje zvyšky lepidla na ostrých hranách extrakčnej platne s uchopovačom. To zlepšuje ergonómiu a minimalizuje riziko zranenia pre zamestnanca. Uchopovač EGP-C Co-act spĺňa požiadavky ISO/TS 15066 a je navrhnutý tak, aby nemohol zraniť človeka. Bezpečné obmedzenie prúdu zaisťuje, že požiadavky na kolaboratívne aplikácie sú spoľahlivé. Uchopovač je možné ovládať extrémne jednoducho pomocou digitálnych vstupov/výstupov (I/O). Vďaka prevádzkovému napätiu 24V DC je tiež vhodný pre mobilné aplikácie.

## Zjednodušené bezpečné sledovanie celej aplikácie

EGP-C co-act sa dodáva ako úplne predmontovaná jednotka so správnym rozhraním pre roboty KUKA, Fanuc alebo Universal Robots. Rozhrania pre roboty od iných výrobcov sú možné na požiadanie. Okrem toho programovanie modulov sa predpokladá pri všetkých bežných cobotoch, ktoré budú ďalej znižovať úsilie pri uvedení do prevádzky. Vstupná regulácia a výkonová elektronika sú namontované vo vnútri uchopovača, čo znamená, že nezaberajú žiadny priestor v elektrickej skrini. Bezkefkové, a tým bezúdržbové servomotory, ako aj výkonné vodiace guľôčkové vedenia, zaručujú vysokú úroveň efektivity a transformujú ho na dynamic-



Co-act EGP-C montáž: SCHUNK EGP-C Co-act certifikovaný uchopovač pre kolaboratívne operácie, uľahčuje kolaboratívne scenáre pri montáži malých komponentov.

kého a vysoko výkonného experta pre náročnú manipuláciu s malými a stredne veľkými dielmi. So spoľahlivosťou dĺžkou prsta získajú uchopovacie prsty približne konštantnú uchopovaciu silu a rýchlosť počas celého zdvihu. Aby sa spolupráca s operátorm stala podľa možnosti čo najplynnulejšia a intuitívna, uchopovač je vybavený LED osvetlením vo farbách semaforu, pomocou ktorého sa môže používateľovi signalizovať príslušný stav modulu. Certifikovaný uchopovač pre malé komponenty bude k dispozícii od prvého štvrtfroku 2018 vo veľkosti 40 so zdvihom prstov 6 mm a maximálnou hmotnosťou obrobku 0,7 kg. Uchopovaciu silu možno nastaviť pomocou otočného kódovacieho spínača v niekoľkých krokoch. Ďalšie veľkosti budú nasledovať v prvej polovici roku 2018.

# Programovateľný magnetický senzor s IO-Link

Firma SCHUNK rozširuje možnosti analýzy univerzálnych pneumatických uchopovačov SCHUNK PGN-plus-P ako aj SCHUNK MPG-plus pneumatických uchopovačov malých dielov s magnetickým snímačom SCHUNK MMS 22-IO-Link. Snímač môže byť umiestnený priamo v C-drážke uchopovacích modulov bez rušivých kontúr. To umožňuje rozpoznať celú škálu uchopovacích zdviarov pre presné stanovenie rôznych veľkostí dielov. Vďaka funkcií IO-Link možno okrem monitorovania polohy generovať aj ostatné dátá, napríklad dopytovanie čísla cyklu, teploty, kvality analýzy alebo identifikáciu senzora. Okrem toho je zaručená nepretržitá komunikácia medzi MMS 22-IO-Link a riadiacim systémom. Na tento účel je určený senzor, ktorý spĺňa štandard IO-Link triedy A, pripojený priamo k masteru IO-Link.



MMS 22-IO-Link - Magnetický spínač SCHUNK MMS 22-IO-Link je priamo integrovaný v C-drážke uchopovača. Umožňuje detektovať rôzne veľkosti komponentov a ponúka ďalšie diagnostické funkcie vďaka IO-Link.

## Rýchle programovanie

Namiesto ťažkopádneho mechanického nastavenia spínacieho bodu, možno snímač rýchlo a pohodlne určiť prostredníctvom rozhrania IO-Link. Alternatívne je možné použiť káblové alebo bezkontaktné učebné pomôcky SCHUNK. Príslušný spínač stav je signálizovaný pomocou LED displeja. V porovnaní s bežnými magnetickými snímačmi môžu používateľia ušetriť až 90 % nastavovacích časov. Keďže požadovaná elektronika nie je integrovaná v káble, ale je plne integrovaná, je zachovaná šíhla kontúra snímača a možno použiť káble so štandardnými konektorami (M8/M12). Na rozdiel od analógových magnetických snímačov, vďaka IO-Link nie sú vyžadované žiadne tienenie káble ani iné ochranné opatrenia EMC, čo značne zjednoduší proces uvedenia do prevádzky.

# Paralelné roboty riadené kamerou

## → efektívny nástroj robotizácie

 Ing. Vladimír BULEJ, PhD., doc. Ing. Juraj URÍČEK, PhD., Ing. Ján STANČEK, PhD.  
Katedra automatizácie a výrobných systémov (KAVS), Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

Článok v krátkosti opisuje príklad integrácie systému počítačového videnia do riadenia paralelného robota na vzorovej úlohe automatizovanej montáže USB flash disku s variabilnou polohou komponentov pri odoberaní. Ide o jednu z ciest, ako dosiahnuť vysokú produktivitu automatizovaných výrobných a montážnych systémov. Úloha bola realizovaná v Laboratóriu paralelných mechanizmov na KAVS Žilinskej univerzity v Žiline a slúži na výučbu našich študentov.

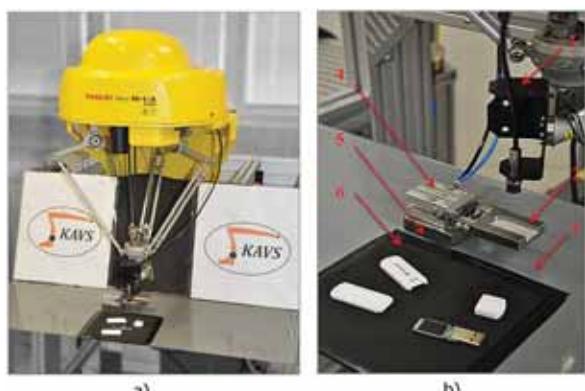
Vývojári automatizovaných výrobných a montážnych systémov po celom svete musia pracovať na zabezpečovaní vysokej produktivity a zároveň nízkych výrobných nákladov svojich riešení. Jednou z cest ako dosiahnuť požadované vlastnosti je integrácia systémov strojového videnia (z anglického computer vision) na vysokorýchlosné roboty, predovšetkým roboty s paralelnou kinematikou.

Systém označovaný pojmom Vision Guided Robot system (VGR) predstavuje každý robotický systém vybavený jednou alebo viacerými kamerami. [1] Kamery umožňujú dosiahnuť vysoký stupeň prispôsobivosti – slúžia ako snímače poskytujúce informácie o skutočnej polohe objektov v automatizovanej montáži, informácie o kvalite povrchu, rozmeroch a podobne. Na druhej strane roboty s paralelnou kinematickou štruktúrou sú zaujímavé najmä z dôvodu ich vysokej dynamiky, vhodnej tuhosti a presnosti polohovania. [2] Komerčne veľmi úspešným typom sú takzvané delta roboty dosahujúce zrýchlenia až 15-násobok gravitačného zrýchlenia.

### Testovacie robotizované pracovisko

V posledných rokoch bolo na Katedre automatizácie a výrobných systémov Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline vybudované Laboratórium paralelných mechanizmov. Jedným z jeho kľúčových prvkov je aj robotická bunka na testovanie takýchto systémov, ktorá pozostáva z:

- delta robota FANUC M-1iA / 0.5A s riadiacou jednotkou R-30iB a ovládacím panelom
- systému iR Vision.



Obr. 1 Pracovisko s delta robotom FANUC M-1iA a) a rozloženým USB flash diskom – objektom automatizovaného montážneho procesu b): 1 – držiak podtlakového koncového efektoru (prísavky), 2 – čeľuste montážneho prípravku, 3 – pracovný stôl, 4 – dvojčelusťové pneumatické chápadlo, 5 – podložka, 6 – kontrastný podkladový materiál v zornom poli kamery

### Systém strojového videnia FANUC iR-Vision

Hardvérová časť systému iR-Vision pozostáva z kamery Sony XC-56 [na obr. 1a) – čierny valec na ráme robota], objektívu a pripojovacieho kabla. Riadiaci systém je pomocou kábla ethernet pripojený k osobnému počítaču, na ktorom beží potrebný softvér. Konfigurácia sa vykonáva pomocou prepínačov DIP, vďaka čomu môže byť kamera upevnená na statickom držiaku alebo môže byť namontovaná na samotnom ramene robota. V našej aplikácii bola zvolená pevná poloha kamery.

Softvérový nástroj založený na webovom rozhraní (tzv. WEB server) je univerzálnou platformou pre komunikáciu s riadiacim systémom robotov. Umožňuje pohodlnú konfiguráciu kamery, vytvorenie softvérových nástrojov na identifikáciu jednotlivých dielov a podobne.

### Procedúra nastavenia kamerového systému (Vision Setup)

Po hardvérovej konfigurácii spustíme aplikáciu Vision Setup v prostredí WEB servera. V ľavej časti obrazovky sa zobrazí hlavné menu iR-Vision, ktoré obsahuje súbor základných nástrojov:

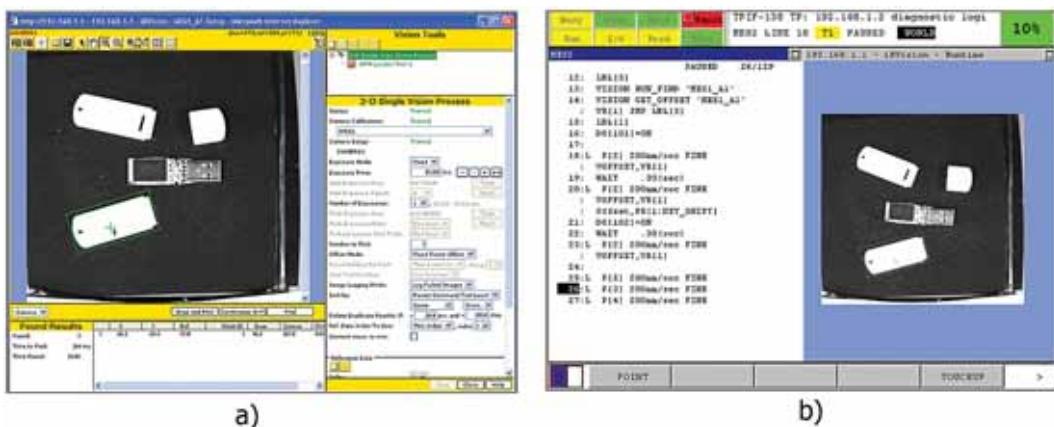
- Camera Setup Tools – základné nastavenia a konfigurácia kamery
- Camera Calibration Tools – kalibrácia kamery pre naše podmienky a hardvérová konfigurácia
- Process Vision Tools – príprava jednotlivých detekčných úloh.

### Nastavenie Camera Setup Tools

Po zadaní čísla portu, riadiaci systém automaticky rozpozná typ a parametre pripojenej kamery. V prípade potreby je možné nastaviť kvalitu obrazu a parametre expozície (exposure time – expozičný čas) vzhľadom na svetelné podmienky. Taktiež je potrebné nastaviť objektív kamery – priblíženie (zoom), zaostrenie (focus) a clonu (aperture) pomocou ovládacích krúžkov. V našom prípade kamera dokáže snímať oblasť s rozmermi približne 150 x 150 mm, ktorá je pokrytá nereflexným čiernym materiálom.

### Nastavovanie Camera Calibration Tools

Kalibrácia kamery umožňuje systému počítačového videnia „definovať“ vzťah medzi súradnicovým systémom kamery a robota. Proces kalibrácie sa štandardne vykonáva prostredníctvom tzv. kalibračnej mriežky (k dispozícii sú mriežky s rozstupom od 6,5 do 30 mm). V našom prípade používame kalibračnú mriežku s rozstupom 20 x 20 mm. Kalibrácia sa vykonáva pre konkrétny užívateľský súradnicový systém (User Frame) umiestnený v strede kalibračnej mriežky s definovanou orientáciou osí (X, Y a Z) a konkrétny typ projekcie (ortogonálna alebo perspektívna).



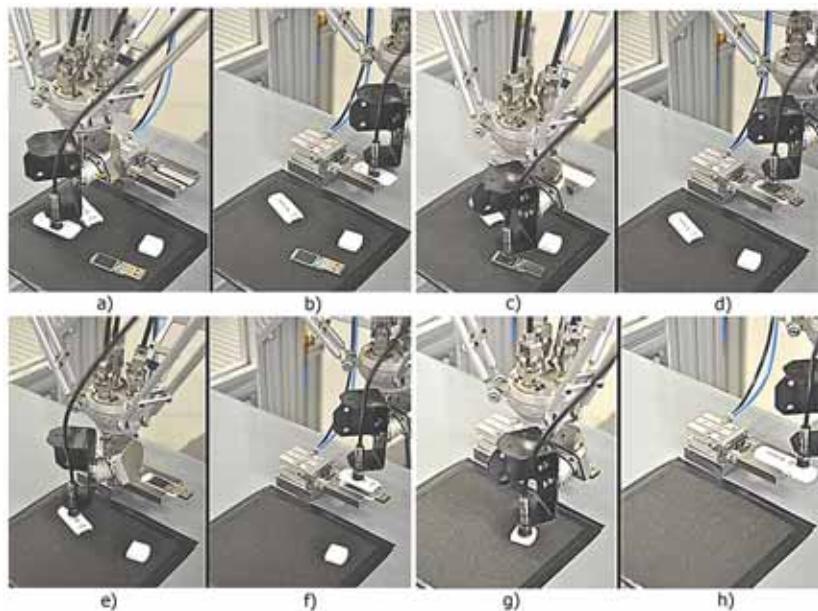
Obr. 2

Príklad Vision Process Tool-u „MES1\_A1“ pre prvý objekt montáže: obrazovka Web Serveru po vykonaní „Snap and Find“ processu a) a obrazovka virtuálneho Teach Pendant-u b)

### Vytvorenie Vision Process Tools

Vytvorenie a konfigurácia našej detekčnej úlohy pomocou Vision Process Tools je posledným krokom prípravnej fázy cez rozhranie WEB server. Je potrebné vytvoriť individuálny detekčný nástroj pre každý objekt montáže s „naučeným“ vzorom objektu. Učenie sa aktivuje tlačidlom Teach Pattern, kde po zvolení vyberacieho okna systém zvýrazní hranice identifikovaného objektu zelenou farbou. V tomto kroku tiež môžeme zmeniť uchopovací bod, upraviť masku pre filtráciu dát, nastaviť percento zhody s naučeným vzorom a podobne. V našom prípade boli vytvorené štyri nástroje (obr. 2): MES1\_A1 pre spodnú polovicu krytu disku, MES1\_B2 pre dosku plošného spoja s čipom a konektorom, MES1\_C2 pre hornú polovicu krytu a nakoľvek MES\_D2 pre vrchnák.

Pomocou týchto nástrojov môžu byť objekty nájdené a identifikované na jednotlivých snímkach (obr. 3).



Obr. 3 Montážny proces USB flash disku: uchopenie spodnej polovice disku a) a jej vloženie do montážneho prípravku b), uchopenie dosky plošného spoja disku s USB portom c) a jeho uloženie do zostavy d), uchopenie vrchnej polovice tela disku e) a jej uloženie do zostavy f), uchopenie g) a uloženie h) koncového krytu do zostavy

### Algoritmy a tvorba hlavného programu

Poslednou etapou je príprava algoritmov a tvorba hlavného programu. Definícia referenčného uchopovacieho bodu vyžaduje jeho fyzické nájdenie koncovým efektorom robota v ručnom móde pomocou Teach Pendantu. K tomuto bodu sa priradí funkcia posunutia pomocou tzv. Vision registra, ktorý uchováva vzdialenosť medzi naučeným referenčným uchopovacím bodom a jeho skutočnou polohou na hľadané súčasťke príslušným Vision Tool-om. Základné funkcie iR-Vision systému používané v štandardnom programe na spracovanie obrazu sú:

- VISION RUN\_FIND 'VisionTool' – otvorenie zvoleného Vision Process Tool-u,
- VISION GET\_OFFSET 'VisionTool' VR [n] JMP LBL [n] – extrahuje požadované údaje o polohe hľadaného objektu a ukladá ich do Vision registra

### Záver

V dnešnej dobe existuje široké spektrum výrobcov a systémov počítačového videnia, ktoré sa dajú úspešne aplikovať prakticky na akúkoľvek úlohu vyžadujúcu spracovávanie obrazovej informácie. Keďže ide o optické systémy citlivé na vonkajšie podmienky, pre ich správnu funkciu je dôležité vhodne navrhnuť jednotlivé časti pracoviska (napr. umiestnenie kamery a svetelného zdroja), nastaviť parametre, navrhnuť algoritmy riadenia a naučiť jednotlivé polohy. Pri dodržaní týchto podmienok a pri nasadení vhodného typu robota (v prípade potreby vysokej rýchlosťi manipulácie napríklad delta robota) získame vysoko efektívny nástroj pre zvolenú automatizačnú úlohu.

### Podakovanie

Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ. Tento článok bol vypracovaný v rámci projektu „Vývoj prototypov paralelných kinematických štruktúr pre aplikácie v oblasti výrobných strojov a robotov“, ITMS 26220220046.

# Môže sa stať technik skvelým lídrom?



Mgr. Jarmila BLAHOVÁ, STU v Bratislave, Materiálovatechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Dnešná moderná doba nám prináša množstvo zmien a technologických výdobytkov, o ktorých sme ešte pred pár rokmi mohli len snívať. Neviditeľné vlákna komunikačnej siete spájajú prostredníctvom počítačov ľudí po celom svete a súria nesmierne množstvo informácií. Vznikajú stále nové a nové spoločnosti, ktoré nám ponúkajú nevšedné výrobky: od telefónov, 3D tlačiarí, cez drony, lietajúce skateboardy až po levitujúce kvetináče a holografické teleporty.

Inžinierom aj programátorom ubúda tupá drina, ktorú už vedia zveriť strojom, automatom a počítačom. Tie sú v týchto sekvenčných, logických a prepočtových líniach dokonca lepšie, presnejšie a výkonnejšie. To ale so sebou prináša ďalšie výzvy v rámci používania inovatívnych metód, nadobúdania nových schopností a otvorenosti aj pre iné odbory.

Ked' hovoríme o technikoch, obzvlášť vysoké požiadavky a nároky sa kladú na vedúcich pracovníkov, ktorí si ešte viac ako radoví zamestnanci musia byť vedomí veľkých zmien, ktoré súčasná doba so sebou prináša. Teraz, ked' množstvo celosvetovo najúspešnejších firiem vyváža prácu so softwarom do Indie alebo Číny, čelia aj naše slovenské spoločnosti nevyslovenej požiadavke priniesť niečo originálne, čo bude lahodiť zmyslom, prehovárať do duše, čo prinesie nejakú výnimočnú a hádam i nadčasovú hodnotu. Preto si kladieme otázku, či sa technik môže stať dobrým lídom.

Ked' hovoríme o vedúcich pozících v technických odvetviach, teda takých, ktoré vyvíjajú nejaké produkty, či technológie alebo služby, nie je zdáaleka samozrejmé, že vynikajúci technológ bude automaticky skvelým

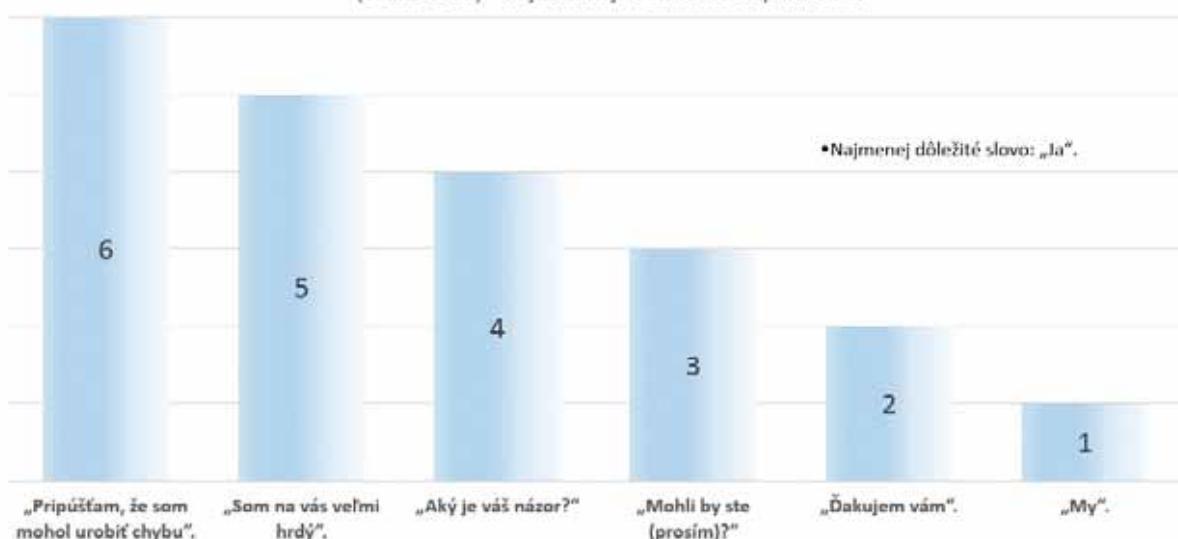
„Technológia nám dáva silu, ale nehovorí nám a ani nemôže hovoriť, ako tú silu použiť. Vďaka technológií máme možnosť komunikovať po celom svete, ale stále nám to ešte nezarúčuje, že aj budeme vedieť, čo máme vlastne povedať.“  
Jonathan Sacks

manažérom a lídom. Ako technickí pracovníci totiž pracujeme s otázkami „čo?“ a „ako?“, avšak vo vedúcej pozícii prechádzame k hlbšiemu zamysleniu a pýtame sa „kto?“ a „prečo?“

Pridaná hodnota z hľadiska odbornosti lídra je nepopierateľná a stáva sa prínosom, ak vytvára istú základnú bázu, z ktorej sa technický odborník posune do oblastí s úplne odlišnými zručnosťami a kompetenciami. Zažiari ani nie vtedy, ked' predvádzza, čo všetko vie, ale oveľa viac vtedy, keď dokáže druhým odovzdať nejakú hodnotu a stáva sa tak zdrojom obohatenia a inšpiráciou k osobnému aj profesionálemu rastu zamestnancov.

## ADAIROV KRÁTKY KURZ VEDENIA ĽUDÍ

(z roku 1993) – najdôležitejšie slová na stupnici od 6:



## Sociálna zručnosť – dôležitý faktor

Svojou knihou o emocionálnej inteligencii Daniel Goleman v r. 1995 vyvolal nemály záujem o otázky týkajúce sa súčinnosti personálnych a sociálnych kompetencií človeka. Tie hovoria o dvoch podstatných zložkách osobnosti, a to o schopnosti ovládať seba samého a o sociálnych zručnostiach – teda o tom, ako sa správame v medziľudských, a teda zákonite aj pracovných vzťahoch. V nadväznosti na mnohé výskumy, ktoré sa uskutočnili v nasledujúcich rokoch po rozvírení hladiny dôležitosťi emocionálnej inteligencie, vydal spolu s dvoma ďalšími zanietencami R. Boyatzisom a S. McKeem knihu „Primal leadership“, v ktorej rovinuli myšlienku, že dobrí vodcovia sa nerodia, ale sa nimi stávajú, a teda musia na sebe pracovať.

V rámci tohto rozvoja je potrebné sa zamerať na 4 hlavné oblasti:

- sebauvedomenie
- sebaovládanie
- sociálne uvedomenie
- vzťahový manažment.

Výzvy pre vodcovské osobnosti, ktoré z týchto základných oblastí vyplývajú, sú týkajú poznania seba samého, svojich silných a slabých stránok, svojich priorit a cielov. Čím vyššie na rebríčku v hierarchii spoločnosti sa líder nachádza, tým je pravdepodobnejšie, že jeho sebahodnotenie bude menej presné. Príčina tkvie v nedostatku presnej spätej väzby – zužuje sa totiž okruh ľudí, ktorí sa neboja byť k nemu úprimní. Paradoxom je, že čím vyššie sa líder nachádza, tým na liehavnejšie potrebuje spätnú väzbu a toto si máloktočí vodca a manažér skutočne uvedomuje.

**Sebaovládanie** v sebe nesie zasa cvičenie v sebakontrole, vernosti prioritám a v čase manažmente, proaktívite, prispôsobivosti, ale tiež v budovaní toho správneho nadhládu, ktorý sa nezaobíde bez pevnej dávky optimizmu a láskavého humoru. Ako to spomína aj Goleman (2001): „Vodcovia, ktorí sú šíritelmi dobrej nálady, prispievajú k úspechu. Prečo? Keď sa človek dobre cíti, lepšie chápe informácie a jeho myšlenie je tým pádom flexibilnejšie.“

Zo schopnosti ovládať pocity tak, že ich dokážeme priateľne a efektívne vyjadriť, potom vyviera **sociálne uvedomenie a empatia**, ktoré umožňujú ľuďom efektívne spolupracovať na dosiahnutí spoločných cielov. Podľa autorov „Primal leadership“ až 80 – 90% EQ kompetencií (spomínane 4 oblasti) prispieva k rozdielu medzi priemerným a nadpriemerným výkonom zamestnanca. Zvyšok, teda 10 – 20% predstavujú čisto technické zručnosti a kognitívne – teda poznávacie schopnosti (analytické myšenie, vyhľadávanie informácií, ovládanie programovacích jazykov...).

## Vzťahový manažment

Technické prostredie je špecifické svojím dôrazom na vysokú odbornosť, čo je nepopierateľne podstatná a ničím nenahraditeľná súčasť úspechu lídra, celého tímu či spoločnosti. Ale jedným dychom musíme zdôrazniť, že nestačí, pretože každý líder prichádza do styku nielen so strojmi a mechanizmami, počítačmi a robotmi, ale aj, a to predovšetkým, s ľuďmi, teda klúčovým sa stáva aj **vzťahový manažment**. Technické vodcovstvo je takisto humano-centricke (teda zacielené na človeka) ako akékoľvek iné vodcovstvo. Ako povedal Leo Burnett: „Čo pomáha ľuďom, to pomáha biznisu.“

Ak teda vášeň pre **technológie**, ktorá je zdrojom pozitívnej motivácie a pohára nás v kariére, spojíme s vodcovskými princípmi, ktoré nám pomôžu rozumieť lepšie sebe aj ostatným, potom dokážeme niečo, čo

nebude úspechom len na malíčkom poličku nášho ega, ale rovinie potenciáli našich zamestnancov, firmy, regiónu, ale aj celého Slovenska.

Grenny a Maxwell (2017) nám hovoria o výskume, ktorý uskutočnila Harvard Business School Publishing testovaním viac ako 3 600 ľudí, rovnako rozdenených medzi manažérov a zamestnancov, z technických aj netechnických organizácií. Odhalil, že jedným zo špecifík, s ktorými sa stretávajú práve technické spoločnosti je **neúprosný tlak na výkon**, plnenie krátkych projektových cyklov, práca aj počas víkendov a voľna. V tomto nežiaducom trende sa hrdinom stáva ten, kto nemá vytvorené žiadne hranice medzi osobným a pracovným životom. Osobnej obnove sú a nároku na regeneráciu sa pripisuje mizivý význam, čo má v konečnom dôsledku ďalekosiahle dôsledky nielen v pracovnom, ale aj v osobnom, rodinnom a celospoločenskom význame. Okrem toho, ak sa takto správa vedúci alebo líder, stáva sa zákonite negatívnym a pomýleným príkladom pre všetkých zamestnancov, ktorí ho vedome, či nevedome, ale každopádne veľmi pozorne sledujú a tiež (na)sledujú.

## Čo dodať na záver?

### Ako odpovedať na úvodnú otázku?

Úspech odborníka a tých, ktorých viedie, je založený, samozrejme, na odborných zručnostiach, ale tie samé osebe nestačia. Tak, ako nestáčia len samotné farby rozložené na palete na maľbu nádherného obrazu krajinky alebo portrétu. Zručnosť, ako farby namiešať a naniesť, voliť hrúbku čiar a kontúr, pracovať postupne s jasným cieľom a víziou – to je to pravé majstrovstvo, ako sklbiť inteligenciu s emóciami, techniku so psychológiou.

Aby sme to zhrali. Dobrý vodca v technickej oblasti by sa mal zamerať na rozvoj a rast v týchto klúčových kompetenciách:

- Pracovať na sebauvedomení, rozvíjať sebakontrolu a ovlaďať emócie.
- Stanoviť si priority a osobné ciele, poznať svoje reálne ja a porovnať ho so svojím ideálnym ja.
- Stanoviť si hranice medzi osobným a pracovným životom – budovať rovnováhu.
- Získavať, budovať a udržiavať si dôveru – ako rozhodujúci faktor úspechu.
- Prijímať spätnú väzbu – byť otvorený na komunikáciu na všetkých úrovniach organizácií.
- Byť si vedomý, ako ma vidia iní a tiež, čo potrebujú.
- Tráviť čas s ľuďmi a načúvať im, vedieť klásť dôležité a správne otázky.
- Budovať vzťahy, vedieť oceniť, pochváliť, byť všimavý, empatický a pokorný.
- Rásť v odbore, neustále študovať, byť otvorený novým nápadom a myšlienкам, rozvíjať kreativitu a vytvárať na ňu priestor aj pre zamestnancov.
- Rozvíjať a uplatňovať optimizmus, pozitívny postoj a humor.
- Byť schopný efektívne riešiť konflikty a zvládať stres, využívať preventívne programy a tréningy.
- Budovať kultúru, kde sa cení pravda a kde sa zamestnanci nemusia báť vyjadriť svoj názor, obavy alebo svoj pohľad na vec.

Samozrejme by sme mohli vymenovať ešte mnoho ďalších oblastí, v ktorých by mal dobrý líder rásť a rozvíjať sa, ale v závere zdôrazníme už len jedno slovo, ktoré nám do pozornosti dáva už spomínaný Daniel Goleman (2013, 2014), a to je – sústredenosť. Ak sa emocionálna, organizačná ani strategická sústredenosť či pozornosť lídra nenaruší, cesta k úspechu je viac ako zaručená a technik sa stane skvelým a inšpiratívnym vodcom.

## Použitá literatúra:

- [1] ADAIR, John, 1993. Jak efektívne vést druhé. Praha: Management Press. [online]. Dostupné z: [http://fsi.uniza.sk/kkm/old/publikacie/ma/ma\\_10.pdf](http://fsi.uniza.sk/kkm/old/publikacie/ma/ma_10.pdf); [2] GOLEMAN, D., R.E. BOYATZIS and A. MCKEE, 2001. Primal Leadership: The Hidden Driver of Great Performance. [online]. In: Harvard Business Review. Breakthrough Leadership. Dec 2001 Issue. [cit. 27. júna 2017]. Dostupné z: <https://hbr.org/2001/12/primal-leadership-the-hidden-driver-of-great-performance>; [3] GOLEMAN, Daniel, 2013. The Focused Leader. [online]. In: Harvard Business Review. Focused Leaders. Dec 2013 Issue. [cit. 25. júna 2017] Dostupné z internetu: <https://hbr.org/2013/12/the-focused-leader>; [4] GOLEMAN, Daniel, 2014. Pozornosť. Skrytá cesta k dokonalosti. Příbram: Jan Melville Publishing. ISBN 978-80-87270-94-3; [5] GRENNY, Joseph and David MAXFIELD, 2017. Leaders Need Different Skills to Thrive in Tech [online]. Harvard Business School Publishing. [cit. 27. júna 2017]. Dostupné z internetu: <https://hbr.org/2016/10/leaders-need-different-skills-to-thrive-in-tech>.



# Záujem o robotiku bez rozdielu veku



Elena PIVARČIOVÁ, Technická univerzita vo Zvolene

Človek je tvor na jednej strane usilovný a pracovitý, na strane druhej lenivý, ale vynaliezavý. Aj to ho ženie dopredu pri vymýšľaní, konštruovaní a využívaní rôznych jednoduchších či zložitejších zariadení pre uľahčenie rutinných, fyzicky či duševne náročných a vyčerpávajúcich, monotónnych či nebezpečných ľudských činností. Vyvoláva to rozvoj progresívnych technológií, nadväzne ich široké využívanie a prienik množstva výrazov do bežnej reči, ako napr. smartfón, tablet, internet, počítač... Čoraz častejšie používame aj niektoré výrazy, ktoré v nás vzbudzujú aj určitý rešpekt, napr. robot, robotika, umelá inteligencia, atď.

Málokedy si ale uvedomíme, že, aby tieto veci fungovali tak, ako fungovať majú, príslušné zariadenia je potrebné naplniť technickým a funkčným obsahom, teda materiálnym (hardvérovým) a myšlienkovým (softvérovým) vybavením.

Pomyslime si na poskladanie a pospájanie súčastok pri výrobe rôznych zariadení, sledovanie a riadenie množstva, koncentrácie či teploty komponentov pri chemickej výrobe alebo v atómovej elektrárni, vyhľadávanie a likvidáciu výbušní v zamíňovanom teréne, alebo na bežné vysávanie v domácnosti. V súčasnosti nielen v týchto, ale aj v iných pracovných oblastiach, ako aj v bežnom živote, sa objavujú zariadenia schopné vykonávať požadované činnosti nielen podľa vopred presne definovaného postupu, ale aj autonómne, podľa meniaceho sa prostredia a okolnosti prebiehajúceho procesu. Sú to špeciálne technické zariadenia: **roboty**, či **robotické systémy**, vyznačujúce sa prvkami *umelej inteligencie*, ktoré sú schopné nahrať človeka a vykonávať požadovanú činnosť presne, neúnavne a bez nároku na odmenu. Vedný odbor, ktorý sa zaoberá ich vývojom a rozvojom, je **robotika**.

## Roboty – dnešok a budúcnosť

Robotické systémy v súčasnosti predstavujú jednu z najvýznamnejších oblastí inovácie výrobných liniek a výrobných systémov. Najlepším príkladom je automobilový priemysel, ktorý dnes využíva pravú podstatu slova robot. Ale to nie je jediné odvetvie, kde sa tento druh modernizácie objavuje. Musíme si uvedomiť, že žijeme v dobe, kedy čoraz väčší rozsah ľudskej práce preberajú roboty. Vývoj napreduje takým tempom, že v priebehu krátkej doby väčšinu súčasných pracovných pozícii budú zastávať roboty a dostanú sa takmer do všetkých oblastí nášho života. Budú vyukonávať napr. prieskum neprístupných alebo zdraviu škodlivých priestorov, výskum vesmíru, operačné, rehabilitačné či iné činnosti v medicíne, alebo budú slúžiť ako pomôcky pre vykonávanie rutinných prác v bežnom živote. Tak, ako sa osobné počítače a smartfóny stali súčasťou nášho života, postupne sa aj roboty stanú univerzálnymi, všade prítomnými pomocníkmi nás všetkých. Už aj v súčasnosti používame domáce roboty, ako napr. robotické vysávače, kosačky či roboty na umývanie podláh. V budúcnosti možno očakávať, spolu s ďalším zdokonalovaním robotov, ich bežné nasadenie v každodenom živote – všade tam, kde to bude pre človeka, ako ich tvorcu, výhodné.

Kedzie čoraz viac povolaní súvisí s modernými technológiami, na trhu práce nielen na Slovensku, ale po celom svete, sú absolventi technických škôl stále žiadanejši. A práve preto by mala byť dnešná generácia deťí viac vedená technickým smerom, ktorý sa bude zameriavať na automatizáciu rôznych procesov a objavovanie nových technických vymoženosťí, ktoré nám uľahčia život v budúcnosti. Je potrebné kráčať s dobou, pretože robotika a automatizácia sú jednou z možností, ktorá smeruje tam, kde by ľudstvo o pári desaťročí chcelo byť. Znalosti z danej oblasti môžu pre budúcu generáciu znamenať viac, ako si dnes vieme predstaviť. Preto je potrebné vzbudiť záujem deťí o robotiku, ukázať im, že robotika nie je len teória, ale je to zaujímavá a kreatívna disciplína, kde si nadšenci môžu navrhnúť, skonštruovať a naprogramovať čokoľvek.

## Nezastupiteľná úloha školstva

Nadšencov, budúcich tvorcov robotických systémov, je potrebné odborne pripraviť. Preto sa Katedra riadenia strojov a automatizačnej techniky s podporou vedenia Fakulty environmentálnej a výrobnej techniky Technickej univerzity vo Zvolene zamerala na popularizáciu vedy a techniky medzi mladými ľuďmi v snahe zvýšiť záujem mladej generácie o štúdium technických odborov. V rámci riešenia projektu KEGA 003TU Z-4/2016: *Výskumné a výučbové laboratórium robotiky* aj s finančnou podporou Nadácie Volkswagen Slovakia: *Rozvíjať technik(o)u*, pracovníci katedry rozbehli sériu popularizačných akcií (prezentačné akcie, workshopy, súťaže) pre základné a stredné školy, ale aj pre širokú verejnosť. Katedra chce „robohraním“ pritiahať mladú generáciu k automatizácii a robotike a pre-svedčiť ich, že hľadať, navrhovať a realizovať vlastné riešenia je zaujímavou a pútavou cestou k úspechu.

Cieľom *prezentačných akcií* bol zo znameníť nielen študentov základných a stredných škôl, ale aj širšiu verejnosť (najstarší účastník mal 90 rokov) s konkrétnymi ukážkami robotov na báze LEGO Mindstorms Education a Arduino ako aj ďalších hotových projektov, ako napríklad 3D holografické obrázky a 4D obrázky, 3D okuliare, virtuálna realita, inerciálny navigačný systém – akcelerometer, gyroskop, programovanie priemyselných počítačov, kde účastníci majú možnosť osobne si vyskúšať jednotlivé exponáty a diskutovať jednak s odborníkmi, ktorí sú im k dispozícii, aby zodpovedali otázky a predviedli možnosti jednotlivých robotov a projektov a tiež diskutovať so študentmi univerzity, nadšencami pre techniku. Na týchto akciách študenti stredných škôl získajú aj bližšiu predstavu o odbore „Výrobná technika a manažment výrobných procesov“, ktorý môžu študovať na našej fakulte. Od februára 2016 sme na katedre realizovali 9 prezentačných akcií, na ktorých sa zúčastnilo viac ako 450 záujemcov a zúčastnili sme sa 17 prezentáčných akcií pre verejnosť vo viacerých mestách na Slovensku.

V súčasnom období všetky typy škôl, od základných cez stredné až po univerzity si čoraz viac vyžadujú praktickú výučbu a tá potrebuje okrem materiálnej základnej aj inovatívny prístup učiteľa. Je potrebné zavádzajť projekty, ktoré dokážu u mladých ľudí prebudíť zvedavosť, záujem spoznávať a objavovať, a rozmyšľať nad tým, ako by veci mohli fungovať lepšie. Je potrebné rozvíjať projekty, ktoré mládež motivujú realizovať vlastné nápady, rozvíjať kreativitu, trpezlivosť, tímovú spoluprácu, nútia ich doplniť si vedomosti, vyvolajú záujem a ochotu pátrať po ďalších informáciách.

Kedzie nie všetky školy majú k dispozícii potrebnú techniku, okrem prezentáčných akcií sme mladým ľuďom ponúkli aj možnosť aktívne sa zúčastniť *motivačných LEGO a Arduino workshopov* na našom pracovisku, kde si účastníci pod odborným vedením lektora vyskúšali prácu so senzormi, motormi, mikroprocesormi pri konštrukcii a riadení vlastného robota. Na workshopoch sme účastníkov motivovali didakticky a metodicky vhodne zvolenými praktickými úlohami, zapojili sme ich nielen do návrhu a konštrukcie vlastného robota, ale sme im aj ukázali, že po zadani správnych príkazov robot autonómne dokáže zadanú úlohu aj splniť. Na konci workshopu v robotickej súťaži predviedli kvalitu a schopnosti svojich robotov. Žiaci I. stupňa základných škôl ovládali skonštruovaného robota mobilom, žiaci II. stupňa základných škôl a študenti stredných škôl robota aj programovali. Každý z účastníkov mal možnosť overiť si, že programovanie robotov nie je teoretická vedecká práca, ale je to praktické a názorné hľadanie postupov

pre dosiahnutie správneho riešenia. Pri riešení úloh sme využili učenie hrou a projektové vyučovanie, ktorými sme prekonali nedostatky tradičného vyučovania (izolovanosť vedomostí a ich odtrhnutie od praxe, učenie naspäť, nízka motivácia). Práca v laboratóriu s programovateľnými robotickými stavebnicami poskytla účastníkom praktické zručnosti. Účastníci aktívne riešili projekty, pričom získali skúsenosti praktickou činnosťou a experimentovaním s nutnosťou využívať tímovú spoluprácu, tvorivý prístup k riešeniu zadanej úlohy, aj medzipredmetové vzťahy.

O workshopy prejavili veľký záujem základné aj stredné školy. V období od februára 2016 sme realizovali 13 stretnutí s cca 300 účastníkmi.

S veľkým záujmom u mládeže, ale aj u učiteľov sa stretli súťaže vlastných robotov, ktoré sme v januári 2017 organizovali pre stredoškolákov a vysokoškolákov TUZVO a pre žiakov základných škôl, pričom súťažiacich prišlo podporiť aj početné obecenstvo. Na týchto dvoch súťažiach sa zúčastnilo 32 súťažiacich v dvoj- a trojčlenných tímech. Organizátori súťaže ocenili prácu učiteľov na základných a stredných školách, ktorí mladých ľudí podporujú v záujme o techniku a technickú tvorbu a vďazné školy si odnesli okrem cien pre jednotlivcov aj cenu pre školu.

## Ďakujeme sponzorom

Chvíle „Robohrania“ nám pomohli spríjemniť svojimi výrobkami a cenami do súťaže sponzori, ktorým veľmi pekne ďakujeme: Nadácia Volkswagen Slovakia, Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky, Fakulta environmentálnej a výrobnej techniky, Technická univerzita vo Zvolene, Big On, Datalan IT Works, DRU, U Mirky, Pekáreň Vidlička, Pekáreň GM plus, SAT Electronik, Smart Computer, Promo Design, KM komplexné reklamné služby, ABB, Eduxe distribútor učebných pomôcok, Leštáčovo kníhkupectvo.

Našim cieľom bolo prilákať čo najširší okruh aktívnych záujemcov, ale aj divákov – zvedavcov. Realizovanými akciami a súťažami sme rozšírili spoluprácu fakulty so základnými a strednými školami, umožnili sme mládeži aktívny a tvorivý prístup k robotickým systémom, vzbudili sme záujem o technickú tvorbu, poukázali sme na význam algoritmického myslenia. Našou snahou bolo motivovať mladých ľudí, aby sa naučili hľadať, navrhovať a realizovať vlastné originálne riešenia problémov.

Dôkazom, že sme sa vybrali správnu cestu, je aj najvyššie ocenenie – 1. miesto v súťaži Briliant 2017, ktorú vyhlasuje Medzinárodný inštitút pre interdisciplinárny výskum pri Fakulte masmediálnej komunikácie Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave. Ocenenie sme získali za projekt „Robohranie – proFEVT“, so zameraním na inováciu vzdelávania v oblasti algoritmizácie a programovania a popularizáciu robotiky na Fakulte environmentálnej a výrobnej techniky Technickej univerzity vo Zvolene.

Snažíme sa rozvíjať nápady, projekty a iniciatívy, ktoré by štúdium techniky urobili zaujímavejším a zmysluplniejsím. Dúfame, že naše akcie budú motivovať študentov aj do budúcnosti, vzbudia záujem o robotiku, algoritmizáciu a programovanie, umožnia rozvíjať schopnosti potrebné pre konštrukčnú, vývojovú a výskumnú prácu a aktívnu tímovú spoluprácu. Dúfame, že sa nám podarí zvýšiť záujem mladej generácie o štúdium techniky.

**(Bližšie informácie: <http://www.robohranie-profevt.wz.sk>)**





# Dopravné múzeum

v Rajeckých Tepliciach

► nie je inštitúcia vo výšinách



Text a foto Milan MATUŠINSKÝ

Priaznivci železničnej, motocyklovej a cestnej dopravy si prídu na svoje v nenápadnej staničke v Rajeckých Tepliciach. Tamожie dopravné múzeum malo pôvodne sídliť v Žiline, nestalo sa tak, ale nadšenci tejto myšlienky nepočkali. Zámer vybudovať múzeum dopravy v Žiline a okolí vznikol už v 60. rokoch 20. storočia.

Žilina je odpradávna cestnou križovatkou, na rieke Váh sa v období 16. - 19. storočia rozvíjalo plníctvo. Po postavení Košicko-bohumínskej, Považskej a miestnej železnice Žilina - Rajec, sa stala aj významným želez-

ničným uzlom. Presídliala sa sem Vysoká škola dopravná a ďalšie inštitúcie, ktorých predmetom činnosti bola doprava. Preto sa v Považskom múzeu v Žiline začala systematicky budovať zbierka exponátov z oblasti história dopravy. V 80. rokoch minulého storočia sa malí stav majetkom Považského múzea i historické rušne, deponované na zriaďovacej stanici v Žiline, no napriek snahé zamestnancov múzea sa napokon rozhodlo o ich premiestnení do Bratislavu. Následne sa rozvoj tejto oblasti v Považskom múzeu utlmil. Navyše, priamo v Žiline chýbali, a zatiaľ stále chýbajú, vhodné priestory pre múzejnú expozíciu.

Historik dopravy Peter Šimko, obrazne povedané duchovný otec tohto projektu, pripomína: „V roku 2009, počas 110. výročia trate Žilina - Rajec sa nám vnukla myšlienka vybudovať múzeum dopravy v menšom rozsahu v budove zastávky Rajecké Teplice. Budova sa už niekoľko rokov nepoužívala, ale bola zrekonštruovaná. Začali sme spoluprácu so Železnicami Slovenskej republiky vo veci získania výhodných podmienok prenájmu priestorov. Od roku 2010 sme sa tiež snažili hľadať zdroje na adaptáciu priestorov staničnej haly pre múzeum a nákup výstavného mobiliáru. Tie sa podarilo získať v roku 2013 najmä vďaka podpore Ministerstva kultúry SR. Po získaní všetkých administratívnych povolení na zriadenie múzea, slúži verejnosti od 11. apríla 2014.“

V staničnej hale bola inštalovaná expozícia pozostávajúca z troch časťí: prechádzka dejinami dopravy od najstarších čias po súčasnosť, pozostávajúca najmä z textovo-obrazových materiálov a modelov, ukážka historickej dopravnej kancelárie z medzivojnového obdobia doplnená aj o traťmajskú drezinu z konca 19. storočia spolu s nástrojmi používanými pri prevádzke a údržbe trati, a tretou časťou bolo modelové koľajisko v mierke 1:87 zachytávajúce žilinský železničný uzol okolo roku 1920.

Dopravný historik Peter Šimko vo svojich snaħah neustal a neúnavne sa venoval aj zbierkam – okrem železničných aj cestných exponátom. Doplňa: „Expozícia bola doplnená o historické motocykle. Bol to prvý, ale rozhodujúci krok, lebo namiesto ničoho už sme mali niečo, hoci malé, krehké, len s veľkou mierou odvahy označiteľné za samostatné múzejné pracovisko, tohož nie finančne rentabilné. Navyše, stav železničnej zastávky sa citelne zhoršoval najmä preto, že sa stala terčom sprejeroval a mládeže, s čím sme sa museli vysporiadať. Oslovili sme ŽSR s návrhmi riešenia a problém sa z väčšej časti podarilo vyriešiť. Ale nebolo možné sa uspokojiť s jestvujúcim stavom, bolo treba pokračovať ďalej. S nadšením sme sa preto pokúšali hľadať schodnú cestu, ako pokračovať. Dostávali sme rôzne tipy a rôzne návrhy z rôznych strán. Za múzeom dopravy nestojí len Považské múzeum v Žiline, ale tiež slovenský Ariel klub a jeho členovia, ktorí sú nielen nadšencami motocyklistiky, ale doslova odborníkmi na renováciu týchto strojov. Preto sme sa rozhodli oživiť ďalší priestor v rámci budovy a umiestniť tu expozičiu motocyklov, ktorá, aby zapadala do rámcu, je doplnená aj o iné exponáty viažuce sa k dejinám cestnej dopravy v 20. storočí. V hale ostala expozícia starších dejín dopravy a železničná expozícia. Pre zaujímavosť, v expozícii sme zaviedli popisy exponátov formou QR kódov, ktoré po načítaní cez wifi pripojenie zobrazia návštěvníkom informácie priamo vo svojich smartfónoch.“

V prvej miestnosti expozície motocyklov sú nainštalované stroje značky Ariel z rokov 1928 – 1930. Prečo Ariel? Oproti iným motocyklom išlo o spoľahlivé stroje, napríklad jazdec Van Praag vyhral štyri po sebe nasledujúce tituly majstrovstiev v závode spoľahlivosti (Reliability Trials). Dotýka sa to nikomu nepodarilo na motocykli od jedného výrobcu. Okrem spoľahlivosti treba tiež spomenúť jednoduchú možnosť výmeny súčiastok a najmä dizajnové vlastnosti. Vďaka tomu boli modely Ariel v roku 1928 vo svete také populárne, že spoločnosť Ariel vydáva zahraničné edície ich katalógu v japonskom, poľskom, českom, litovskom, talianskom, dánском, holandskom, švédskom, španielskom, francúzskom, nemeckom a chorvátskom jazyku. Motocykle Ariel neboli v Československu vôbec neznáme. Distribuovala ich firma Štěpař – Hanák, ktorá predávala v Československu motocykle od roku 1923, a vďaka spolupráci s firmou Ariel pomohla distribuovať na našom území zhruba 5 000 kusov motocyklov tejto značky.

Druhá miestnosť je venovaná československým motocyklom, ktoré možno oproti Arielom označiť za jednoduchšie, ale ako domáca značka boli v Československu najpredávanejšie. Zastúpená je prvým typom motocykla, ktorý priniesol značke Janeček-Wanderer slávu – Jawa 125 Wiliers. Ďalšou generáciou je legendárny „perák“ Jawa 250 z konca 40. rokov. Následne sa výroba presunula na Slovensko do Považských strojární, od kiaľ pochádzajú dvaja zástupcovia – Manet 90 a Jawa 555 „Pionier“. Napokon sa tu nachádzajú dva sice novšie, ale na Slovensku jedinečné motocykle značky Penta. Podnik vznikol v roku 1990 v Kysuckom Novom Meste, pomoc pri jeho rozbehu okrem iného poskytla najmä ČZ Strakoni-



ce. Sústredoval sa výlučne na motocykle určené na vývoz, lebo pre našinca boli motocykle drahé. Firma mala svoje vlastné vývojové stredisko motocyklov. Napriek slubným začiatkom pre nefungujúcu spoluprácu s ČZ začali experimentovať s čínskymi motormi, čo spôsobilo zastavenie výroby.

Rámcem novej časti expozície dotvárajú exponáty celkovo dokumentujúce vývoj cestnej dopravy na Slovensku, pričom tu sa zamerali najmä na autobusovú dopravu, kde pomohli spolupracovníci z SAD Žilina. Dopravný historik Peter Šimko, autor tohto projektu, tvrdí: „Keď sme sa rozhodli oživiť tento ďalší priestor, boli sme vo veľmi zlej situácii. Je to neporovnatelné, ako keď zakladáte firmu. V tomto prípade máte na účte 0 eur a nemôžete očakávať zisky a zobrať si pôžičku. Ste odkázaní na podporu z grantov a dotácií a pomoc dobrých ľudí. Podarilo sa, nás projekt bol podporený z verejných prostriedkov Fondu na podporu umenia, spolufinancovaný Žilinským samosprávnym krajom a Považským múzeom v Žiline. Okrem toho tiež kolegovia z Ariel klubu investovali do expozície mnoho vlastných sôl a zdrojov a niekoľkí pracovníci múzea obetovali svoj voľný čas, lebo ich práca je aj ich záujmom.“

Okrem budovania a udržiavania expozícií, však v múzeu dopravy robia aj iné činnosti. V minulom roku vydali publikáciu Po koľajniciach do Rajca, ktorá vznikla vďaka širokej spolupráci a sponzorskej podpore. Každoročne pripravujú podujatie Rajecká Anča s historickým vláčikom, písu projekty a zháňajú financie na prevádzku či nákup exponátov.



Nadšenec a neúnavný propagátor dopravy na Považí Peter Šimko na záver nášho stretnutia ponúka výzvu: „Našou ďalšou metou je vzbudzovať záujem, radi by sme hľadali ďalších spolupracovníkov, teda dobrovoľníkov, pomocníkov, modelárov, zberateľov, oprávarov starých strojov a zariadení. Lebo múzeum nie je naše múzeum, majetok úzkej skupiny ľudí. Múzeum nie je inštitúcia vo výšinách, ale aj miesto oddychu a istej formy zábavy a výžitia. My sme len jeho správacia a strážacia, ale realizovať sa tu môžu všetci záujemcovia z nášho severozápadného regiónu, celého Slovenska a aj zahraničia.“

# Koľajová doprava a jej špecifiká

→ elektrické rušne – striedavá napájacia sústava



Michal FABIAN, Martin BALKOVSKÝ

V minulom ai magazine sme popísali problematiku elektrifikácie tratí v bývalom Československu, povedali sme si niečo o napájacích sústavách, trakčných vedeniach a častiach elektrického rušna a zaoberali sme sa problematikou elektrických lokomotív pre jednosmernú napájaciu sústavu. Dnes by sme radi spomenuli a popísali lokomotívy pre striedavú napájaciu sústavu a viacsystémové lokomotívy.

## Napájacie sústavy v Európe

V piatom vydaní ai magazine sme uverejnili mapku elektrických trakčných sústav v ČR a SR. Dnes ponúkame mapku, ako to vyzerá v ostatných krajinách Európy. Na starom kontinente sa prevádzkujú štyri trakčné napájacie sústavy (obr. 1). Striedavá sústava 15 kV, 19,7 Hz začala zavádzať začiatkom dvadsiateho storočia vo Švajčiarsku. Následne sa zaviedla aj v Rakúsku, Nemecku a do Škandinávie. Jednosmernú sústavu 3 kV využívali v dvadsiatych rokoch minulého storo-

čia v Taliansku. Používa sa aj v Španielsku, Poľsku a Rusku. Francúzsko je na oboch striedavých napájacích sústavách a balkánske krajinu zasa na striedavej 25 kV, 50 Hz. V podstate je to pekný „babylon“. Ale elektrotechnika a energetika napredujú milovými krokmi, a tak sa to rieši viacsystémovými elektrickými rušňami. Hoci každá sústava má svoje výhody aj nevýhody, z mapky vidieť, ktoré systémy sú najrozšírenejšie. A vízie sú také, že sa z jednosmernej sústavy 3 kV časom bude prechádzať na striedavú 25 kV, 50 Hz. Ale bude to zrejme proces na niekoľko rokov (obr. 1).

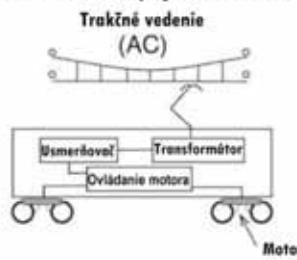
## Výhody a nevýhody jednotlivých napájacích sústav

Jednosmerná lokomotíva je jednoduchšia a lacnejšia, pretože nie je potrebné elektrinu transformovať transformátorm. Naopak pevné trakčné zariadenia sú nákladnejšie, pretože je nutná hustejšia sieť napájacích staníc kvôli tomu, že na dlhých úsekoch trolejov sú väčšie straty. Začiatky elektrifikácie sa riadili pravidlom, že tam, kde je hustá doprava, vyžadujúca veľa rušňov, vyplatí sa mať lacné vozidlá a cenovo nákladnejšie pevné trakčné zariadenia. Naopak tam, kde je menšia hustota dopravy, ale väčšia náročnosť na výkony strojov (ťažké vlaky s náročnými sklonovými pomermi trate), je výhodnejšie mať drahšie rušne a lacnejšie pevné zariadenia. To bolo aj dôvodom elektrifikácie hlavnej trate Praha – Košice jednosmernou napájacou sústavou, pretože išlo o „hustú“ dopravu – kde potrebovali viac lacnejších vozidiel a drahé pevné zariadenia. V tom čase bol tento systém považovaný za modernejší. Naopak v Alpách, kde sú omnoho náročnejšie sklonové pomery trati a vyžaduje sa väčšia ťažná sila lokomotív a v exponovaných úsekoch je výhodou, aby pevné zariadenia nepribúdali „na každom kroku“, pristúpili k využívaniu striedavej napájacej sústavy. U nás sa striedavá sústava využíva na juh od spomínanej hlavnej trate Praha – Košice. [2] Súčasné trendy na Slovensku smerujú k zmene z jednosmernej trakčnej prúdovej sústavy 3 kV na striedavú sústavu 25 kV 50 Hz podľa vládneho rozhodnutia z predošlých rokov, čím by sa mala postupne zjednotiť trakčná sústava. [15]

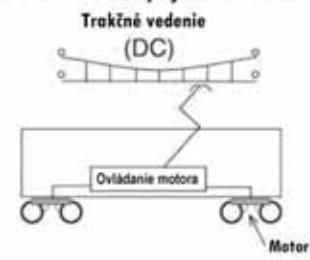


Obr. 1 Napájacie trakčné sústavy železníc v európskych krajinách [1]

## Striedavá napájacia sústava



## Jednosmerná napájacia sústava

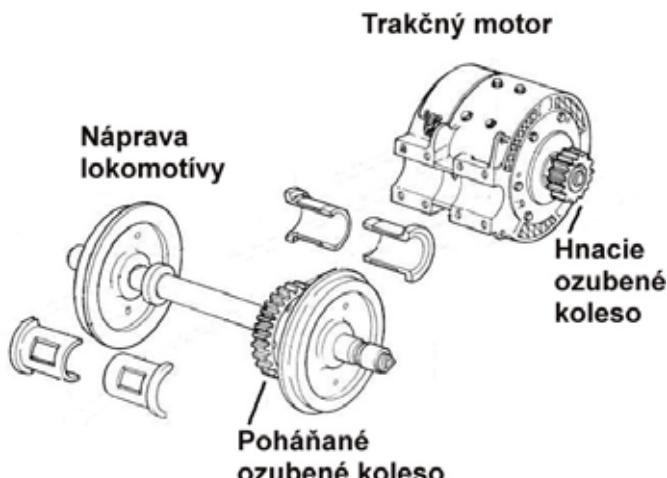


Obr. 2 Jednoduchá schéma lokomotív pre striedavú napájaciú sústavu a jednosmernú napájaciú sústavu

## Pohonné ústrojenstvo elektrickej lokomotívy

Vráime sa k prenosu krútiaceho momentu z trakčného motora na kolejné nápravy lokomotívy. Prenos je zabezpečený ozubeným súkolesím, ktoré zároveň vytvára aj prevodový pomer. Schematické znázornenie

je na obr. 3 a zobrazenie reálneho trakčného motoru a nápravy lokomotívy s ozubením je na obr. 4. Toľko doplnenie teórie k minulému článku. Teraz uvádzame popis strojov, ktoré sú prevádzkované na striedavej napájacej sústave.



Obr. 3 Schematické znázornenie princípu pohonného ústrojenstva



Obr. 4 Trakčný motor a hnacia náprava lokomotívy

## Lokomotívy pre striedavú napájaciu sústavu 25 kV/ 50 Hz

### Lokomotíva radu 230 (S 489.0)

Lokomotívy radu 230 (obr. 5, 6) vyrábala ŠKODA Plzeň v rokoch 1966 – 1967 a označovali ju aj ako ŠKODA 47E. Vyrobili celkom 110 kusov. Išlo o univerzálnu lokomotívnu s dvoma dvojnápravovými podvozkami pre nákladnú aj osobnú dopravu prevádzkovanú na striedavej napájacej sústave 25 kV, 50 Hz. Na začiatku 60-tych rokov začali elektrifikáciu československých tratí novou striedavou sústavou 25 kV/50 Hz. Hlavným impulzom bola snaha o úsporu medi a celkovo jednoduchšia údržba a technologická náročnosť striedavého systému, podporená tiež vyšším výkonom striedavých lokomotív.

Kapotáz lokomotívy urobili laminátovú a odrazilo sa to aj na neobvykle sympatickom dizajne. Autorom tvaru skrine lokomotívy bol český



Obr. 5 Červeno-žltá lokomotíva 230 v stanici Brno-Dolní (foto M. Třískala) [7]



Obr. 6 Dobová reklamná prieľahadová kresba lokomotívy radu 230 [4]

dizajnér Otakar Diblík. Rám a ostatné časti vyrobili z ocele. Väčšinou zvolili červenožltú farebnú kombináciu a kvôli laminátovej kapotáži lokomotíva dostala prezývku „Laminátká“. Lokomotíva mala výkon 3 080 kW, maximálnu ťažnú silu 320 kN a trvalá ťažná sila dosahovala hodnoty 210 kN. Maximálna rýchlosť tohto stroja dosiahla 110 km/h. Hmotnosť lokomotívy bola 85 ton a dĺžka 16 440 mm. Stroje sú dodnes prevádzkované v ČR a Bulharsku. [3]

### Lokomotíva radu 240 (S 499.0)

Lokomotíva radu 240 (obr. 7) vychádza z radu 230 a je univerzálna pre osobnú aj nákladnú dopravu. V rokoch 1968 až 1970 vyrobili 145 kusov tohto rušna. Hlavnou zmenou sa stalo zvýšenie maximálnej rýchlosťi na 120 km/h. V roku 1970 dva zánovné rušne upravili na rýchlosť až 140 km/h a podľa nich sa vyrabila 25-kusová séria, ktorá bola v roku 1978 znova prestavaná na rýchlosť 120 km/h po zistení, že predpokladanú rýchlosť 140 km/h nie je kde dosiahnuť. Dodnes je možné tieto rušne vidieť na trati Kutná Hora – Havlíčkov Brod – Břeclav – Bratislava. Niekoľko zachádzajú do Komárna a Budapešti. Na Slovensku sú dislokované v depách Bratislava a Nové Zámky. [5]



Obr. 7 Lokomotíva radu 240 v korporátnych farbách (foto Teslaton) [5]

### Lokomotíva radu 242 (S 499.02)

Rušen radu 242 (obr. 8) sa vyrábal v rokoch 1975 až 1981 a po vývojovej stránke je konštrukčným pokračovaním rušňov radu 240. Celkovo vyrobili 90 lokomotív továrnensky označovaných aj ako 73 E a používali aj prezývku „Plecháč“. Najväčšou zmenou bolo použitie celokovovej skrine lokomotívy. Tieto stroje dislokovali do depa v Českých Budějovicích a Plzni. Postupne sa dostali aj do depa Brno. Stroje boli určené prioritne pre osobnú dopravu. No v južných a západných Čechách sa používali aj v nákladnej doprave. Na Slovensku sme sa s týmito lokomotívami mohli stretnúť pri ťahaní rýchlikov na trati Bratislava – Zvolen – Banská Bystrica. Vďaka postupným dodávkam nových elektrických jednotiek pre prímestskú dopravu potreba týchto

lokomotív postupne klesala. Trvalý výkon rušna bol 3 080 kW, maximálna ťažná sila 240 kN a maximálna rýchlosť 120 km/h. Hmotnosť stroja bola 84 ton a celková dĺžka dosiahla 16 440 mm. [6]



Obr. 8 Lokomotíva radu 242 (foto Petr S.) [6]

### Lokomotíva radu 263 (S 499.2)

Rušeň radu 263 (obr. 9) niesol aj továrenské označenie 70 E alebo prezývku „Princezná“. V rokoch 1984 a 1988 vyrobili 12 strojov. Je vývojovým pokračovaním skôr vyrábaného radu 163 pre jednosmerné napájaciu sústavu a taktiež viacsystémovej lokomotívy radu 363. Lokomotívy mali plánované nahradiť stroje radu 230 a 240. Výroba 12 strojov bola dôsledkom toho, že doba a technika sa menila a Československé štátne dráhy dali prednosť univerzálnejším dvojsystémovým lokomotívam radu 363.



Obr. 9 Lokomotíva radu 263 v stanici Brno hlavní nádraží (foto Matújak) [8]

V ČR jazdia dva stroje tohto radu a na Slovensku v depe Bratislava ich je desať. Výkon týchto rušnov dosahuje 3 060 kW. Maximálna ťažná sila je 300 kN a trvalá ťažná sila dosahuje hodnoty 176,3 kN. Maximálna rýchlosť lokomotívy dosahuje 120 km/h. Hmotnosť stroja je 84,2 tony a celková dĺžka 16 800 mm.

### Viacsystémové lokomotívy

Zostalo nám popísat ešte jeden druh lokomotív. Vzhľadom na to, že na styku dvoch napájacích sústav potrebovali rušne „prepriahat“, začali sa vyrábať a používať tzv. viacsystémové lokomotívy. Nejde len o stroje, ktoré dokážu prechod z jednosmernej na striedavú napájaciu sústavu a naopak, ale aj o stroje, ktoré dokážu prechod z 25 kV/50 Hz na 15 kV/16,7 Hz a naopak. [8]

### Lokomotíva radu 340

Ide o dvojfrekvenčnú elektrickú lokomotívku, ktorá dokáže pracovať na sústavách 25 kV/50 Hz aj 15 kV/16,7 Hz. Celkovo vznikli tri lokomotívy prestavbou radu 240 v rokoch 2003 až 2004. Domovským

depom týchto lokomotív sú České Budějovice. Určené boli pre osobnú a nákladnú dopravu cez elektrifikované hraničné priechody medzi ČR a Rakúskom. Dizajnovo sú identické s „Laminátkou“. Trvalý výkon bol 3 080 kW (25 kV/50 Hz), resp. 1250 kW (15 kV/16,7 Hz). [9]

### Lokomotíva radu 350 (ES 499.0)

Ide o dvojsystémovú elektrickú lokomotívku pracujúcu pod oboma napájacími sústavami v ČR a SR. Patrí k najrýchlejším a najvýkonnejším lokomotívam vyradeným v Československu. Prezývali ju Gorila, Krysa a niekde tiež Poťkan. V rokoch 1973 až 1975 ich vyrobili 20 kusov. Lokomotíva radu 350 (obr. 10) má výkon 4 000 kW a dosahuje maximálnu rýchlosť 160 km/h. Podvozok navrhli až na rýchlosť 200 km/h. Moderným hranatým dizajnom patrí medzi dizajnovo najkrajšie lokomotívy v Európe. Hmotnosť lokomotív je 88 ton a dĺžka 16 740 mm. Lokomotívy začali v 70-tych rokoch slúžiť na expresoch Slovenská strela a Hungaria. Odpadla časovo náročná výmena lokomotív v styku dvoch napájacích sústav v Kutnej Hore. Lokomotíva predbehla možnosti vtedajšej infraštruktúry a svoj rýchlosťny potenciál 160 km/h začala využívať až v roku 2000 v úseku Brno – Břeclav. Väčšinou ťahala „elitné“ medzinárodné vlaky na hlavnom ťahu Praha – Brno – Bratislava – Budapešť, neskôr rýchlikové súpravy aj na trati Budapešť – Miškolc – Košice. V súčasnosti ťahajú EC a IC vlaky na tratiach Praha – Olomouc – Vsetín – Žilina, Praha – Brno – Břeclav – Bratislava – Štúrovo – Budapešť, Bratislava – Žilina – Poprad – Košice. [10]



Obr. 10 Lokomotíva radu 350 (foto M. Fabian)

### Lokomotíva radu 363 (ES 499.1)

Ide o najrozšírenejšiu československú dvojsystémovú lokomotívku. V rokoch 1980 a 1984 – 1990 vyrobili 181 kusov rušnov radu 363 (obr. 11). Pracovala pod oboma napájacími sústavami v bývalom Československu, dnes sa prevádzkuje v ČR aj SR. Lokomotívu vybavili modernou pulznou tyristorovou reguláciou. Tieto lokomotívy navrhovali ako univerzálné, teda pre ťahanie osobných aj nákladných vlakov. Počas troch desaťročí prevádzky sa stali predmetom mnohých rekonštrukcií a úprav s cieľom predĺženia životnosti a zvýšenia ekonomiky prevádzky. Na väčšej časti strojov



Obr. 11 Lokomotíva radu 363 (foto Phil Richards) [11]

urobili úpravy a zmeny smerujúce k zvýšeniu maximálnej rýchlosťi na 140 km/h a boli preznačené na rad 362. Udialo sa tak v 90-tych rokoch. Ale vráime sa k popisu 363. Ide o dvojpodvozkové, štvornápravové stroje po háňané štyrmi trakčnými motormi. Trvalý výkon lokomotívy napájanej jednosmernou sústavou 3 kV je 3 480 kW na striedavej napájacej sústave 25 kV, 50 Hz, to je 3 060 kW. Maximálna ťažná sila je 300 kN a trvalá ťažná sila 176,5 kN. Hmotnosť je 87 ton a dĺžka 16 740 mm. Lokomotívy radu 363 a rekonštruovaného radu 362 môžeme ešte vidieť na väčšine trať oboch republík. [11]

Ďalším odvodeným radom je rušeň 363.5, pričom ide o rekonštrukciu jednosmerných rušov radu 163 pre spoločnosť ČD Cargo. Taktô rekonštruuvali 30 strojov v rokoch 2010 – 2013.

V SR boli podobne od roku 2010 rekonštruované jednosmerné lokomotívy radu 162 a 163 spoločnosťou ŽOS Vrútky, čím vzniklo 23 dvojsystémových rušov radu 361. Maximálna rýchlosť týchto rušov stúpla na 140 až 160 km/h.

### Lokomotíva radu 380

Túto trojsystémovú univerzálnu elektrickú lokomotívę vyrábala ŠKODA Transportation pre České dráhy v rokoch 2008 až 2011 v počte 20 kusov. Továrenské označenie je ŠKODA 109E1 a obchodný názov Emil Zátopek. Lokomotíva dosahuje maximálnu rýchlosť 200 km/h a je určená pre osobnú dopravu na koridorových tratiach v strednej Európe. Ide hlavne o trate v Česku, Nemecku, Rakúsku, Poľsku, Slovensku a Maďarsku.

Lokomotíva radu 380 (obr. 12) je určená pre prevádzku na tratiach elektrifikovaných troma hlavnými napájacími systémami používanými v strednej Európe, a to: striedavými sústavami 25 kV 50 Hz, 15 kV 16,7 Hz a jednosmernou sústavou 3 kV. Vo všetkých troch sústavách umožňuje rekuperačné dynamicke brzdenie. Lokomotíva je postavená na dvoch dvojnápravových podvozkoch. Má dĺžku 18 000 mm a hmotnosť 88,2 ton. Trvalý výkon je 6 400 kW, maximálna ťažná sila dosahuje 274 kN a trvalá ťažná sila je 213 kN. [12]



Obr. 12 Lokomotíva radu 380 (foto J. Charvát) [12]

### Lokomotíva radu 381

Lokomotíva radu 381 (obr. 13) je trojsystémová elektrická lokomotívă vyrobená firmou ŠKODA Transportation pre Železničnú spoločnosť Slovensko v roku 2011 v počte 2 kusov. Oproti radu 380 má zníženú maximálnu rýchlosť na 160 km/h. Rušne sú prevádzkované v prímestských súpravách na tratiach Kúty – Bratislava – Nové Zámky a Bratislava – Leopoldov. [13]



Obr. 13 Lokomotíva radu 381 (foto Z. Bogoly)

### Lokomotíva radu 383

Poslednou lokomotívou, ktorej venujeme pozornosť, je lokomotíva Siemens Vectron (obr. 14) vyrábaná v Mnichove od roku 2010. Spoločnosť RegioJet si tieto lokomotívy zapožičala od ELL Austria (Europe Locomotive Leasing) na ťahanie rýchlikových súprav. Po neúspechu so schvaľovaním lokomotívy radu 380 na tratiach DB sa ČD dráhy rozhodli pristúpiť k prenájmu 10 lokomotív na 10 rokov pre rýchlosť 200 km/h na vlaky EC na trate Praha – Berlín – Hamburg. Ďalšie stroje tohto typu prevádzkuje LTE Logistik a Transport v ČR a SR, ČD Cargo a Loko Train. Vzhľadom na to, že ide o triedu modulárnych lokomotív, parametre závisia od typu lokomotívy. Trvalý výkon je 5 200 až 6 400 kW (podľa typu). Trvalá ťažná sila je 300 kN a maximálna rýchlosť 160 – 200 km/h (podľa typu). Hmotnosť je 80 až 87 ton a dĺžka 18 980 mm. [14]



Obr. 14 Lokomotíva Siemens Vectron prevádzkovaná RegioJet (foto L. Hradílek)

### Záver

Cieľom série článkov, ktoré sme uverejňovali v predchádzajúcich vydaniach aži magazine bola snaha oboznámiť mladých aj starších s historiou aj súčasnosťou železničnej dopravy na územiac „našich“ dvoch štátov. Historiu a tradíciu železničnej dopravy máme bohatú, podobne je to aj s výrobou koľajových vozidiel. No v poslednom období sa zdá, že sme stratili dych. Možno sú to trendy, možno krátkozrakosť alebo „nekompetentné rozhodnutia kompetentných“, ale kým my sa tešíme, že dosahujeme na niektorých železničných tratiach rýchlosť 160 km/h a v niektorých úsekoch dokonca 200 km/h, vo svete sa už bežne jazdí rýchlosťami 300 až 380 km/h. Keby sme sa vedeli dostať z Prahy do Košíc za 2,5 hodiny alebo z Košíc do Bratislavu za 1,5 hodiny, povedzme si pravdu, kto by sadal do auta alebo lietadla? A možno práve tam je problém našej „rýchlosťnej úvahy“ v železničnej doprave zakopaný.

Článok bol vypracovaný s podporou projektu VEGA 1/0198/15

**Múzeum pri Piešťanoch je zberateľským unikátom**

# Doménou sú americké veterány



Text a foto Milan Matušinský, publicista

Na Slovensku nájdete nadšených zberateľov doslova od výmyslu sveta. Nejde však iba o jednoduché a ľahko získané exponáty, ale aj náročne vyrobené a sofistikované predmety či prístroje. Nie náhodou sme navštívili Jána Horňáka z Piešťan, ktorý sa venuje historickým automobilom a motocyklom.

**Ján HORŇÁK** – zberateľ a renovátor veteránov jazdil na motokárach devätnásť rokov a päť rokov reprezentoval v tomto športe bývalé Československo.

Historická zbierka Jána Horňáka obsahuje osemnásť vozidiel, a tým sa táto súkromná kolekcia zaraduje medzi výnimočné v celej republike. Pozrieť si ju môžete v Múzeu historických vozidiel v Moravanech nad Váhom, niekoľko kilometrov od Piešťan. Vzorom pre zberateľa bol jeho otec, ktorý sa venoval oprávám automobilov, a pomohla aj vlastná skúsenosť v pretekoch motokára. Neskôr mu osobitne učarovali staré americké autá. Preto si v Moravanech nad Váhom postavil vlastné múzeum s tým, že vystavené historické vozidlá nie sú na predaj, rád ich však predstaví, ukáže a popíše každému nadšencovi automobilovej či motocyklovej histórie.

Ján Horňák otváral svoju zbierku v roku 2005 a nesnaží sa tajíť radosť nad tým, že toto unikátnie miesto sa stalo oblúbenou destináciou nielen slovenských, ale aj zahraničných veteránistov. Nečudo, ved' v múzeu si môžete pozrieť aj viac ako sto rokov staré tátose. Začínať so starou Feliciou z roku 1960, no renovoval aj autá, ktoré vyšli v malých sériach. Ide napríklad o Ford V8, typ 4, ktorý vyrobili v počte 158 kusov. Dnes z nich existujú asi iba štyri – v Moskve, Prahe, vraj niekde v Amerike, a samozrejme, v Moravanech nad Váhom.

Zberateľ je nesmierne zručný strojár, a preto sa vo svojich pretekárskych časoch, a neskôr aj pri renováciách veteránov, spoliehal iba sám na seba. „Mal som skvelé motory, kupoval som ich priamo z továrne a sám som si ich ladil. Teraz sa už u nás nič také nerobí, je to príliš zložité a venujú sa tomu iba špecializované firmy. Zistil som, že na malom aute je rovnako veľa roboty ako na veľkom. Už som nechcel autá, ktorých boli vyradené milióny, ale také, ktoré majú aj historickú hodnotu. Znehodnotené diely karosérie alebo jednotlivé súčiastky vyrábam nanovo, čo predstavuje tisíce hodín roboty.“

K múzeu pridajme niekoľko kuriozít. Na jeho otvorení sa zúčastnil aj vtedajší americký velvyslanec, ktorý si kvôli jedinečnej zbierke zmenil pracovný program. V kolekcii sú totiž tri Packardy, luxusné americké autá. Tieto značky používali členovia vlády, mafiáni a dokonca aj Stalin. A spomeňme aj československé typy, napríklad pretekársku Škodu 130 RS, vnútro má doslova vypitvané, zostalo iba sedadlo vodiča a hasiaci prístroj. Raritou je tiež nový krémovobiely ligotavý Mercury. Má najazdených iba 522 milí, na burze sa ocitol po zrušení jedného z amerických múzeí. Dodnes v ňom funguje staré kazetové rádio.

Na záver dodajme, že predstaviteľ Združenia zberateľov historických vozidiel Ján Horňák je aj neúnavný organizátor. Okrem iného spoluzačkal legendárne stretnutie veteránistov pod názvom Piešťanské zlaté stuhy.



Ford V8, typ 48 z roku 1936. Jeho limitovaná séria predstavovala iba 158 kusov

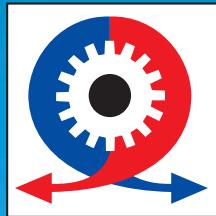


Packard Touring Car z roku 1925



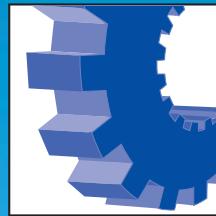
V múzeu Jána Horňáka dominujú veterány z americkej produkcie

 ufi  
Approved Event



MSV 2018

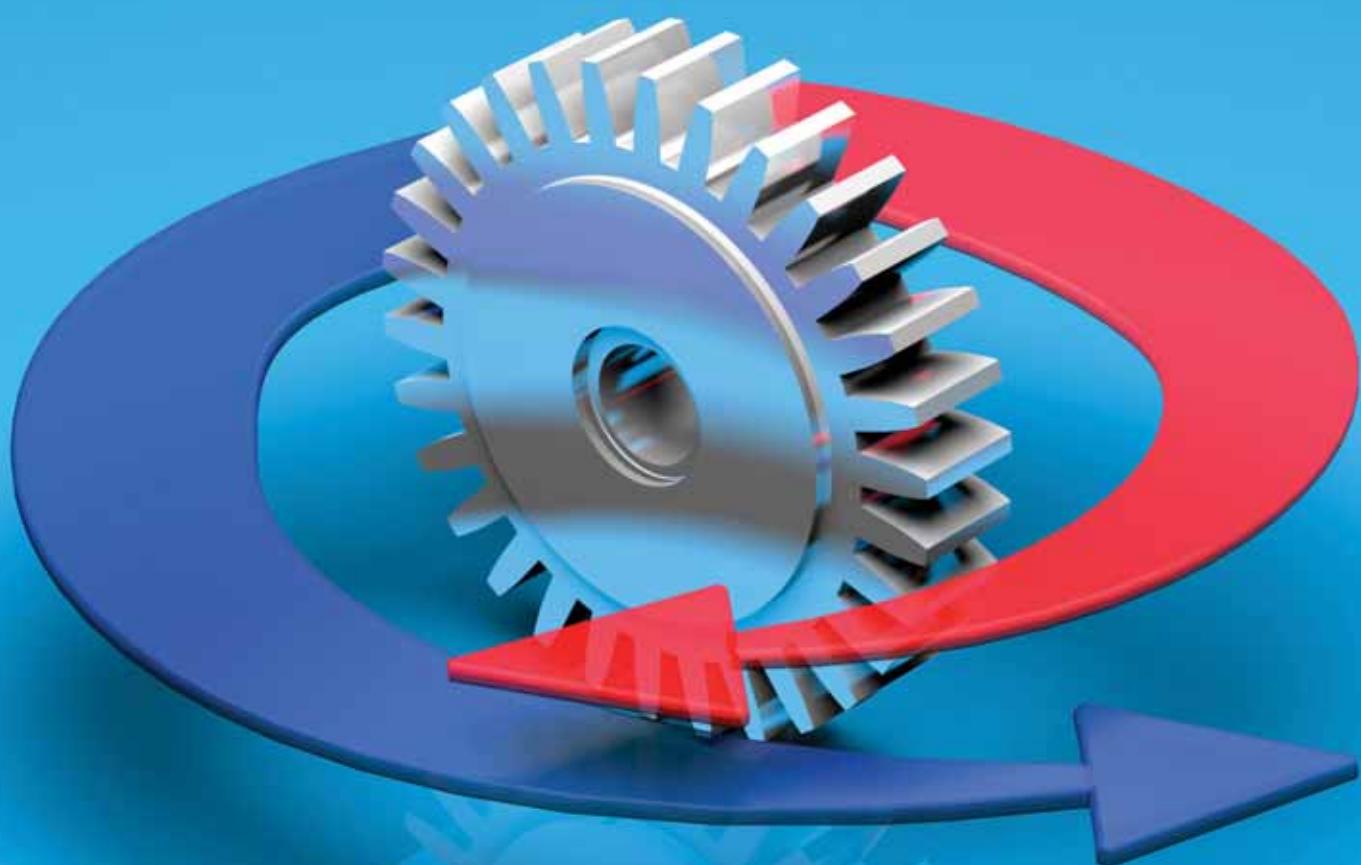
60. mezinárodní  
strojírenský  
veletrh



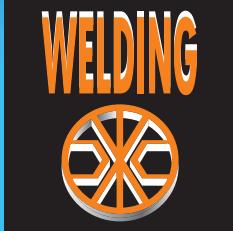
IMT 2018

11. mezinárodní  
veletrh obráběcích  
a tvářecích strojů

**AUTOMATIZACE**



 ufi  
Approved Event



 ufi  
Approved Event



**1.-5. 10. 2018**

Výstaviště Brno

[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)

60<sup>th</sup>  
**MSV**

BVV  
Veletrhy  
Brno

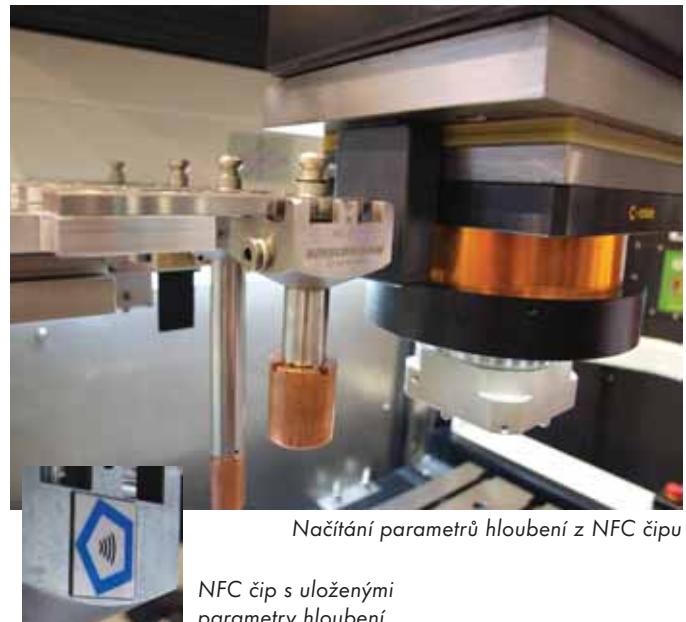
# Unikátní technologie čipování elektrod

Jakub ŠTĚTINA

Na letošním mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně firma PENTA TRADING, spol. s r.o., ve spolupráci s firmou technology-support s.r.o., představila novou technologii přenosu informací z CAD/CAM softwaru Cimatron pro programování EDM hloubicích strojů PENTA CNC.

Hlavní předností tohoto automatizovaného postupu je předcházení chybám, ke kterým při manuálním zadávání nevyhnutelně dochází. Veškerá data, včetně pozice nájezdu elektrody, jsou automaticky převáděna přímo ze softwaru Cimatron, kde byla elektroda vytvořena na modelu vyráběné součásti. Systém je zcela nezávislý na jakémkoli serverovém propojení a nemůže se stát, že by při výpadku serveru stroj přestal pracovat. „Výhodou, oproti standardním metodám je výrazné usnadnění a urychlení celého procesu zadávání hloubicích parametrů,“ říká manažer divize PENTA CNC Jaroslav Kohout, tvůrce tohoto systému.

Řešení je založeno na zadání pozice hloubení, parametrů hloubení a technologie hloubení v CAD softwaru Cimatron a následného uložení všech zmíněných hodnot do NFC čipu připevněného přímo ke konkrétnímu držáku elektrody. Po uložení elektrody do zásobníku EDM hloubicího stroje, je obsluhou spuštěn proces hloubení. Stroj najede k první elektrodě v držáku, z čipu si načte veškeré informace o procesu hloubení, uchopí elektrodu a začne hloubit. Po skončení



Načítání parametrů hloubení z NFC čipu

NFC čip s uloženými parametry hloubení

odloží elektrodu zpět do první pozice držáku a přejede k další elektrodě. Opet si nejprve načte informace z NFC čipu u dané elektrody a následně ji uchopí a začne hloubit.

Cimatron, jehož dodavatelem v ČR a na Slovensku je firma technology-support s.r.o., je CAD/CAM řešením určeným především, i když nejen pro nástrojárny. Má k dispozici specializované nástroje pro konstrukci elektrod, konstrukci vstříkovacích forem, postupových a transferových lisovacích nástrojů a pro jejich výrobu, tedy pro NC frézování.

## Výstava Kamenár 2018

Kameň bol a stále je jedným zo základných materiálov, ktoré človek vo svojom živote využíva. Jedinečný vzhľad kamenných obkladov a dlažieb predurčuje kameň pre vytváranie veľmi estetických stavebných prvkov. Popri prírodnom kameni sa do popredia stále viac dostávajú aj jeho imitácie, tzv. umelý kameň – betónový variant prírodného kameňa. Zatiaľ čo prírodný kameň má nezmeniteľné vlastnosti, umelý kameň ich môže mať cielene dodané a ponúka širší výber tvarov a farieb. Na vytvorenie dokonalého efektu prírodného kameňa je umelý kameň rôzne povrchovo upravovaný a pri správnej pokladke je od neho na nerozoznanie. Jeho výhodou je však nakoniec cena.

Ponuku prírodného a umelého kameňa, strojov a nástrojov na jeho opracovanie, ale aj hotové výrobky z ponuky slovenských a zahraničných spoločností môžete vidieť na:

**15. ročníku výstavy kameňa a kameniny KAMENÁR**, ktorá bude vo februári 2018 tým správnym miestom pre vystavovateľov a návštěvníkov, aby získali potrebné informácie o štandardoch a novinkách, ktoré sa objavujú na trhu.

Prítomnosť špecialistov z kamenárskeho priemyslu dáva tejto výstave odbornú vážnosť, a preto účasť na výstave Kamenár **odporúčame predovšetkým predstaviteľom kamenárov, architektov, investorov a dodávateľov**, a práve pre jeho stále väčšie využitie v interiéri aj individuálnym zákazníkom.

Popri hotových výrobkoch z kameňa, nemenej zaujímavá bude i časť spracovania a opracovania kameňa a jeho údržba. Moderné technológie a nástroje či celé strojové celky budú prezentovať poprední producenti tejto techniky.

Odborníci si prídu na svoje na fundovaných workshopoch a prednáškach na aktuálne témy – napríklad na tému slepé rohy.

**Nepremeškajte príležitosť prezentovať svoju produkciu na výstave KAMENÁR v dňoch 16. – 17. februára 2018 na výstavisku v TRENČÍNE!**



15. ročník výstavy kameňopriemyslu a geológie

Téma - neviditeľné rohy



**16. - 17. 2. 2018**

Expo Center Trenčín

K výstavisku 447/14, 911 40 Trenčín  
 +421 – 32 – 7704 332; 0905 551 124

lelkesova@expocenter.sk  
 [www.expocenter.sk](http://www.expocenter.sk)

# Konferencia Zváranie 2017



Vlasta Rafajová, foto: Slovenská zváračská spoločnosť

Začiatkom novembra sa Tatranská Lomnica stala miestom medzinárodného stretnutia odborníkov z oblasti zvárania. Slovenská zváračská spoločnosť (Szs) tu usporiadala, s podporou svojich firemných partnerov, jubilejný 45. ročník konferencie ZVÁRANIE – najväčšieho odborného fóra pre zváračov na Slovensku a zároveň aj najstaršej medzinárodnej konferencie s tematikou zvárania v Európe.

Trojdňové podujatie od 8. do 10. novembra už tradične hostil hotel SOREA Urán, v ktorom sa počas konferencie zišli takmer 200 stovky účastníkov predovšetkým zo SR a ČR, ale aj Nemecka, Poľska či Srbska. Program konferencie tvorilo vyše 40 prednášok rozdelených do šiestich odborných sekcií (zvariteľnosť kovových materiálov; progresívne metódy zvárania, rezania a súvisiacich procesov; požiadavky kladené na výrobcov; novinky v oblasti zváracích zariadení a prípravkov na zváranie, prídavných materiálov, základných materiálov; nedeštruktívna kontrola a skúšanie vo zváraní a priemyselnej aplikácii zvárania).

Podľa slov predsedu Slovenskej zváračskej spoločnosti Pavla Radiča, o konferenciu je každoročne vysoký záujem. Pre vyšší zvárací personál, najmä zváracích inžinierov a technológov, je dôležitou platformou na získanie nových poznatkov a vzájomného výmenu skúseností. Z komorného odborného podujatia založeného v 60-tych rokoch, na ktorom sa všetci účastníci osobne poznali, dnes vzniklo veľké zváračské fórum. Napriek nárastu si konferencia zachovala to najdôležitejšie – vysokú kvalitatívnu úroveň prednášaných príspevkov, široký tematický záber, naozaj reálnu výmenu skúseností a napokon i osobné kontakty zúčastnených. „Máme tu silné sekcie z vysokých škôl na Slovensku a v Česku, takisto z výskumných ústavov, ale predovšetkým z priemyselnej praxe. Prepojenie teórie a praxe tu nie je frázou, tu sa naozaj reálne preberajú praktické problémy z oblasti zvárania, kontaktujú sa tu zástupcovia konkurenčných firiem, ktoré robia to isté, alebo podobné, účastníci sa vracajú k úspešným rie-

Prof. Pavol Sejč preberá cenu za najlepšieho prednášateľa za rok 2016, ktorú mu odovzdal predseda Szs Pavol Radič (vľavo)



šeniam prezentovaným na predchádzajúcich ročníkoch podujatia, získavajú znalosti o tom, čo je nové vo svete zvárania. Deje sa to nielen v odborných diskusiách k jednotlivým prezentovaným príspevkom, ale aj v družných debatách mimo konferenčnej sály,” hovorí P. Radič.

K tomu, že novembrová konferencia Zváranie je stabilnou súčasťou pracovného kalendára odborníkov z oblasti zvárania, nesporne prispieva aj atraktívnosť miesta konania a sprievodný program. „Vždy sa snažíme, aby boli pestré aj sprievodné aktivity podujatia – výlety, besedy, ochutnávky a vôbec celý spoločenský rozmer konferencie,” dodáva P. Radič.

## Dominancia témy energetika

Témou, ktorá tento rok na konferencii Zváranie vzbudila mimoriadnu pozornosť, bola energetika. Z tejto špecifickej problematiky zvárania odzneli viaceré zaujímavé prednášky, napríklad prezentácia pripravená spoločnosťou Materiálový a metalurgický výskum, s.r.o., Ostrava – Vítkovice o materiálových vlastnostiach zvarových spojov veľkých výkovkov určených pre jadrové elektrárne typu MIR 1200, prednáška Petra Žúbora, zo spoločnosti Inweld Consulting, s.r.o., o praktických skúsenostiach



Zváranie je klúčovou operáciou výrobných procesov viacerých odvetví. Konferencia Zváranie pravidelne vytvára priestor na výmenu skúseností odborníkov na zváranie z takmer všetkých segmentov priemyslu.



Výrobky firmy LORCH na produktovej výstavke konferencie

s kontrolou kvality montážneho zvárania stavebných konštrukcií na dostavbe JE Mochovce, či príspevok „Jadrové opravárenstvo hlavných komponentov jadrových elektrárn typu VVER v českých podmienkach s dôrazom na opravy zváraním“ Tomáša Soukupa a Radka Konopa zo spoločnosti Škoda JS, a.s. Plzeň.

Okrem energetických tém zaujali aj viaceré prezentácie z oblasti zvariteľnosti kovových materiálov, napríklad prednáška „Vplyv zvarového spoja na tvárniteľnosť šovových rúr z austenitických ocelí“ prezentovaná tímom z Ústavu technológií a materiálov Strojníckej fakulty STU v Bratislave, či špecifika zvárania vysokopevných ocelí, ktoré odprezentovali zástupcovia Strojníckej fakulty a Výskumného centra Žilinskej univerzity. Aktuálne trendy integrácie prvkov Priemyslu 4.0 do zváracej výroby predstavila zasa spoločnosť VAW welding, s.r.o., Sučany.



Výhra v tombole počas spoločenského večera podujatia

Spomienkové foto zo 45. ročníka konferencie Zváranie



### 3 x NAJ

Ocenenie 3 x NAJ udeľuje Slovenská zváračská spoločnosť od roku 2010 ako výraz morálneho ohodnotenia domácich a zahraničných prednášateľov, ktorí sa na Slovensku zúčastnili odborných akcií, seminárov, konferencií a kongresov. Ocenenie sa udeľuje vždy za uplynulý kalendárny rok v kategóriách:

- najlepší prednášateľ
- najoriginálnejší prednášateľ
- najpútavejší prednášateľ.

Základným kritériom je úroveň a prednes príspevku. Výbor SZS udeľuje ocenenia na základe vyhodnotenia všetkých návrhov od príslušníkov zváračskej verejnosti, ktoré môžu podávať na sekretariáte SZS písomne počas celého kalendárneho roka s uzávierkou vždy do 31. októbra.

Za rok 2016 toto ocenenie získali:

- najlepší prednášateľ: prof. Ing. Pavol Sejč, PhD.,
- najpútavejší prednášateľ: doc. Ing. Alexander Schrek, PhD.,
- najoriginálnejší prednášateľ: Peter Brhlík.

### Slovenská zváračská spoločnosť (SZS)

Slovenská zváračská spoločnosť je členom Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností. SZS združuje odborníkov z oblasti zvárania a príbuzných technológií, a to z výskumno-vývojových organizácií a technických univerzít SR, ale aj z radov popredných výrobcov zváracích technológií, dodávateľov zvarkov, zváraných konštrukcií, prostriedkov na zváranie.

Členskú základňu tvorí aktuálne vyše 900 individuálnych, kolektívnych a čestných členov. Základným cieľom činnosti SZS je sledovať tendencie rozvoja zvárania, šíriť progresívne poznatky z oblasti zvárania a príbuzných technológií (navárania, spájkovania, striekania, tepelného delenia a zvláštnych spôsobov spojovania) medzi odbornou verejnosťou a napomáhať tak zavádzaniu progresívnych technológií zvárania vo výrobe. K ďalším cieľom patrí výchova a certifikácia zváračských odborníkov, nabádanie ich k zvyšovaniu kvalifikácie, posilňovanie morálnej a profesionálnej zodpovednosti zváračov a zváračských odborníkov a posilňovanie stavovskej spolupatričnosti.

Od r. 2005 je SZS členom Medzinárodného zváračského inštitútu (International Institute of Welding – IIW) so sídlom v Paríži, ktorý zo skupuje vyspelé priemyselné krajinu z celého sveta. Prostredníctvom svojich členov SZS tiež spolupracuje s Európskou zváračskou federáciou (European Welding Federation - EWF) so sídlom v Lisabone.

SZS je od roku 2015 tiež členom Slovenského plynárenského a naftového zväzu, kde sa aktívne podieľa sa tvorbou TPP (Technických pravidiel pre plyn).

SZS usporadúva samostatne, alebo v spolupráci s partnerskými domácimi i zahraničnými organizáciami ročne okolo 20 odborných podujatí (semináre, konferencie, kongresy, klubové dni, tematické zájazdy, výstavy atď.). Viaceré sa periodicky opakujú a zváračská verejnosť ich pravidelne navštěvuje. Všetky odborné podujatia sú zároveň príležitosťou na spoločenské stretnutia nielen členov SZS, ale aj celej zváračskej komunity.

**46. ročník konferencie ZVÁRANIE sa uskutoční od 7. do 9. novembra 2018 opäť v hoteli SOREA Urán v Tatranskej Lomnici.**



# Je ohrozená konkurencieschopnosť našej ekonomiky?

Systém duálneho vzdelávania (SDV) na Slovensku má za sebou dva roky reálneho fungovania v praxi. Aktuálne je do SDV zapojených 2 508 žiakov, 200 zamestnávateľov a 70 škôl. Na svoje budúce pôvodanie sa žiaci pripravujú v 46-tich študijných odboroch a celkovo majú študenti uzatvorených 1 234 učebných zmlúv s budúcimi zamestnávateľmi. Lídrom budovania systému duálneho vzdelávania sú zamestnávateelia v automobilovom, strojárskom a elektrotechnickom priemysle. Podiel týchto sektorov na SDV je až 75 percent.



Aj napriek týmto číslam boli očakávania zavedenia systému duálneho vzdelávania ambicioznejšie. Mnohé aktivity sa v rámci reformy podarilo urobiť. Bol prijatý zákon č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave (OVP), vytvorila sa Rada zamestnávateľov pre systém duálneho vzdelávania, pod gesciou zamestnávateľov a pripravila projekt Duálneho vzdelávania. „Aj napriek tomu je tu veľa problémov, ktoré treba riešiť,“ hovorí Juraj Sinay, prezident Zväzu automobilového priemyslu SR (ZAP SR). „V prvom rade nefunguje systém propagácie potrebných povolání ani samotnej reformy, preto nie je do nového systému vzdelávania zapojený očakávaný počet žiakov. Taktiež nie sú vytvorené dostatočné podmienky pre vstup a zotrvenie zamestnávateľov a škôl v systéme duálneho vzdelávania.“

Okrem toho je potrebné úzko reflektovať na požiadavky a potreby trhu práce. V úzkej súčinnosti s ministerstvami práce a školstva a v súčinnosti s vyššími územnými celkami je nevyhnutné nastaviť počet žiakov stredných odborných škôl a vytvoriť novú sústavu študijných a učebných odborov ako aj obsahu vzdelávania.

„Za veľmi dôležité pre úspešné pokračovanie budovania SDV považujeme vytvorenie ôsmich centier orientácie na povolanie pod gesciou zamestnávateľov,“ hovorí Július Hron, viceprezident ZAP SR. „Tieto centrá by mali slúžiť žiakom i rodičom ako účinná pomoc pri výbere vhodné-



ho povolania.“ Okrem toho by sa mali pod gesciou zamestnávateľov vybudovať aj odvetvové nadpodnikové centrá, ktorých cieľom by mala byť predovšetkým podpora malých a stredných podnikateľov v SDV a zabezpečenie kvality odborného vzdelávania a prípravy. Toto všetko by mal pilotovať projekt Duálne vzdelávanie a zvýšenie atraktivity OVP, ktorý už takmer dva roky prešťapuje na mieste.

Cieľom tohto projektu je zapojiť do roku 2020 do systému duálneho vzdelávania 12 000 žiakov. To znamená, že každý ďalší rok je potrebné získať viac ako 3 000 žiakov. „Ak sa nám to nepodarí, hrozí, že nevybudujeme novú generáciu zamestnaných a úspešných ľudí,“ upozorňuje Július Hron. „Navyše bude musieť Slovenská republika vrátiť Európskej únii až 33 miliónov eur neefektívne vynaložených prostriedkov na reformu.“

Hodnotením uplynulých dvoch rokov budovania systému duálneho vzdelávania, ako aj potrebným opatreniam sa venovali aj odborníci počas V. konferencie k transformácii odborného vzdelávania a prípravy na Slovensku. Účastníci konferencie prijali aj spoločnú deklaráciu. „Chceme opäťovne vyzvať vládu, kompetentné ministerstvá, vyššie územné celky, ako aj novú ministerku školstva, vedy, výskumu a športu Martinu Lubyovú, aby venovali zvýšenú pozornosť potrebám budovania systému duálneho vzdelávania ako záťať jediného systémového prvku reformy školstva,“ hovorí Juraj Sinay. „Bez podpory kompetentných nie je možné úspešné napredovanie reformy, od ktorej závisí spokojnosť budúcej generácie mladých ľudí, úspech zamestnávateľov, a teda aj ďalší rozvoj ekonomiky našej krajiny.“



## Deklarácia z V. konferencie k transformácii odborného vzdelávania a prípravy na Slovensku

Účastníci V. konferencie k transformácii odborného vzdelávania a prípravy na Slovensku konanej 9. novembra 2017 v Bratislave sa na základe výsledkov konferencie, spoločných diskusií k výmeně skúseností z transformácii odborného vzdelávania a budovania systému duálneho vzdelávania na Slovensku, ako aj skúsenosti prezentovaných vystupujúcimi odborníkmi pri ďalšej transformácii odborného vzdelávania, uznesli na nasledujúcich záveroch:

- 1) Vytvoriť v spolupráci s MŠVVaŠ SR a sociálnych partnerov podmienky pre vstup a zotrvanie zamestnávateľov a škôl v systéme duálneho vzdelávania na Slovensku.
- 2) Zabezpečiť v úzkej spolupráci s MPSVaR SR, MŠVVaŠ, VÚC a zamestnávateľov nastavenie počtu žiakov SOŠ podľa potrieb trhu práce.
- 3) Vytvoriť v spolupráci štátu a zamestnávateľov funkčný systém propagácie potrebných povolání.

4) Vybudovať 8 centier orientácie na povolanie pod gesciou zamestnávateľov na podporu rodičov a žiakov ZŠ pri výbere povolania.

5) Vybudovať odvetvové nadpodnikové centrá v gescii zamestnávateľov, ktorých cieľom bude predovšetkým podpora malých a stredných podnikateľov v SDV a zabezpečenie kvality OVP.

6) Vytvoriť novú sústavu študijných a učebných odborov a obsahu vzdelávania v súlade s požiadavkami trhu práce.

7) Zabezpečiť kvalifikovanú pracovnú silu formou rekvalifikácie s prvkami duálneho vzdelávania a zapojiť zamestnávateľov a zväzy do výkonu takýchto rekvalifikácií v jednotlivých odvetviach.

Konferencia vyzýva ZAP SR, stavovské a profesijné organizácie a Radu zamestnávateľov pre SDV na presadenie týchto záverov pri budovaní systému duálneho vzdelávania.

Účastníci V. konferencie k transformácii odborného vzdelávania a prípravy na Slovensku



Účastníci 18. medzinárodnej vedeckej konferencie TRANSFER 2017 – Využívanie nových poznatkov v strojárskej praxi usporiadanej v Trenčianskych Tepliciach pred hotelom Most slávy – miestom konania konferencie

# TRANSFER 2017



Text a foto: doc. Ing. Jozef MAJERÍK, PhD., Fakulta špeciálnej techniky TnUAD

V Trenčianskych Tepliciach sa v dňoch 23. a 24. novembra 2017 uskutočnil v poradí už 18. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie s názvom TRANSFER 2017 – Využívanie nových poznatkov v strojárskej praxi, ktorej usporiadateľmi boli Fakulta špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne (TnUAD), Slovenská strojárska spoločnosť a Slovenská zváračská spoločnosť – členovia ZSVTS.

Konferencia sa konala pod záštitou doc. Ing. Jozefa Habánika, PhD. – rektora TnUAD, ako aj Dr.h.c. Ing. Milana Cagalu, CSc. – čestného prezidenta Zväzu strojárskeho priemyslu SR. Mediálnym partnerom konferencie bol opäť časopis **ai magazine**.



Otvorenie konferencie TRANSFER 2017 dekanom Fakulty špeciálnej techniky TnUAD Viliamom Cibulkom



Martin Morháč zo spoločnosti SOVA Digital, a.s., sa v prednáške na tému Priemyslu 4.0 zaoberal aj úvahou, či už v súčasnosti nezažívame „piatu éru“, ktorá nasleduje po 4. priemyselnej revolúcii. Diametrálnie odlišné využitie voľného času súčasníkov, ktoré je považované za hlavné hodnotiace kritérium procesu, najmä v porovnaní s našimi predkami, by tomu nasvedčovalo.

## Novinky zo strojárskej technológie

Konferencia TRANSFER 2017 bola tematicky zameraná na novinky v oblasti strojárskych technológií, kovové a nekovové materiály, rezné nástroje a rezné materiály na obrábanie a PVD/CVD povlaky, konštrukcie a inovácie v strojárstve, špeciálnu techniku a jej údržbu, energetické stroje a zariadenia, obnoviteľné zdroje energie, technickú diagnostiku a kvalitu strojárskej produkcie. Konferencia sa konala v spolupráci s priemyselnými spoločnosťami Enics Slovakia, Konštrukta TireTech, Wittmann Battenfeld, Zväzom strojárskeho priemyslu SR, Výskumným ústavom zväračským a mnohými ďalšími partnermi. Za miesto konania konferencie organizátori zvolili – rovnako ako v minulom roku – priestory hotela Most Slávy v Trenčianskych Tepliciach, ktorý je známy najmä vďaka v nedávnej minulosti konaným filmovým festivalom ART Film. Medzi účastníkmi podujatia boli mnohí odborníci z priemyselnej praxe, ďalej vysokoškolskí pedagogickí pracovníci a doktorandi technických študijných odborov so zameraním na strojárstvo.

## Vedecké príspevky aj témy z praxe

Oficiálny pracovný program 18. ročníka medzinárodnej vedeckej konferencie TRANSFER – Využívanie nových poznatkov v strojárskej praxi začal 23. novembra slávnostným otvorením konferencie doc. Ing. Vilimom Cibulkom, CSc. – dekanom Fakulty špeciálnej techniky TnUAD v kongresovom centre hotela a pokračoval cyklom pozvaných prednášok, ako aj firemných odborných prezentácií. S prvou pozvanou prednáškou vystúpil čestný prezident Zväzu strojárskeho priemyslu SR



Čestný prezident Zväzu strojárskeho priemyslu SR, Milan Cagala, vo svojom hodnotení strojárskeho sektora pripomenal, že okrem výroby osobných automobilov, by bolo žiaduce rozvoj smerovať aj do oblasti výroby nákladných automobilov, či do segmentu výroby lodi, ktorý bol ešte pred niekoľkými rokmi veľmi silnou súčasťou slovenského strojárstva.

Dr.h.c. Ing. Milan Cagala, CSc. Jej tému bol stav a vývoj strojárstva na Slovensku. Nasledovali pozvané prednášky Ing. Martina Morháča zo spoločnosti SOVA Digital na tému požiadaviek priemyslu na absolventov technických univerzít v ére Industry 4.0, ako aj pozvané vedecé prednášky prof. Ing. Jána Sládeka, DrSc. a prof. RNDr. Vladimíra Sládeka, DrSc. Po ukončení cyklu tzv. pozvaných prednášok nasledovali prednášatelia z priemyselnej praxe. V úvodnej odbornej prednáške predstavil Ing. Miroslav Sagan, generálny manažér spoločnosti ENICS Slovakia s.r.o. Nová Dubnica, tému digitálneho zberu, vyhodnocovania dát a realizácie nápravných opatrení v elektrotechnickom priemysle na príklade vlastnej prevádzky v Novej Dubnici. Nasledovala spoločná prezentácia Ing. Juraja Mikuláša a Bc. Moniky Hôrkovej zo spoločnosti Konštrukta TireTech, a.s., Trenčín na tému kvality produkcie a jej významu v spoločnosti zaobrajúcej sa vývojom a výrobou gumárenských strojov a technológií na výrobu pneumatík. Cyklus firemných prezentácií uzavrel konateľ spoločnosti Wittmann Battenfeld SK, s.r.o., Trenčín Ing. Juraj Majerský, ktorý okrem priblíženia profilu spoločnosti, prízvukoval aj tematiku potreby prípravy stredoškolských kádrov pre rozvíjajúci sa plastikársky priemysel. Nasledoval bohatý pracovný program konferencie pozostávajúci z mnohých vedeckých aj odborných prednášok. V rámci uvedeného programu postupne vystúpili domáci aj zahraniční odborníci a vedecko-výskumní pracovníci a vo svojich prezentáciách oboznámili zúčastnené fórum s výsledkami svojej vedecko-výskumnej a praktickej činnosti.

## Spolupráca, partnerstvá, projekty

Okrem už spomenutého pracovného programu pre účastníkov konferencie pripravil hlavný usporiadateľ (Fakulta špeciálnej techniky TnUAD v Trenčíne) aj spoločenskú časť programu. Na večernom bankete mohli účastníci v neformálnej atmosfére nadviazať mnohé pracovné kontakty, resp. rozšíriť už existujúcu vzájomnú spoluprácu. Typickým príkladom práve takejto spolupráce je účasť Fakulty špeciálnej techniky TnUAD, Fakulty strojního inženýrství VUT Brno a Univerzity obrany Brno s podnikmi zameranými na výrobu špeciálnej techniky v spoločnom projekte.

## Prínos konferencie

Práve široký sortiment prezentovaných vedeckých a odborných príspevkov, ich kvalita a hodnota poskytnutých informácií sa stretla s pozitívnym ohlasom u všetkých účastníkov konferencie TRANSFER 2017. Organizovanie už 18. ročníka potvrdzuje, že je prínosom jednak pre potreby odborníkov z priemyselnej praxe, ako aj pre vysokoškolských pracovníkov v oblasti vedy a výskumu, a v neposlednom rade aj pre doktorandov a študentov vysokých škôl v technických, najmä strojárskych študijných odborov.



Generálny manažér spoločnosti ENICS Slovakia, Miroslav Sagan (vľavo), predstavil možnosti zberu a analýzy výrobných dát v závode v Novej Dubnici. Juraj Majerský, konateľ WITTMANN BATTENFELD SK, prezentoval aktivity firmy pri príležitosti 1. výročia jej vzniku.

# Nová Kia Proceed

Spoločnosť Kia Motors predstavila na Medzinárodnom autosalóne vo Frankfurte nad Mohanom koncepcné vozidlo Proceed 2017. Koncept Proceed, ktorý mal vo Frankfurte svoju svetovú premiéru, bol navrhnutý v Európskom dizajnovom centre spoločnosti Kia a naznačuje, ako by mohol vyzerať model cee'd najnovšej generácie.

Gregory Guillaume, hlavný konštruktér spoločnosti Kia Motors pre Európu, pri jeho premiére povedal: „Koncept Proceed je naša odvážna a pútavá vizia potenciálneho člena rodiny vozidiel cee'd budúcej generácie. Koncept Proceed, stelesňujúci športový charakter súčasného modelu pro\_cee'd, je predĺžený vysokokonštantný hatchback, ktorý v sebe nesie výkonného ducha značky Kia. Je veľvyslancom všetkých našich emócií, väšní a dynamických hodnôt. Je to znovuzrodený pro\_cee'd, krajší než kedykoľvek predtým.“

Typ karosérie si zachováva športový charakter modelu pro\_cee'd, no je prepracovaný a pretvorený tak, aby v sebe spájal nápadný nový vizuálny charakter s troškou praktickej všestrannosti. „Koncepcné vozidlo Proceed je naša vizia toho, ako sa dal oživiť a revitalizovať



energický duch modelu pro\_cee'd pre novú generáciu vodičov,“ hovorí Gilliaume a dodáva, že myšlienka, ktorá stála za vznikom konceptu Proceed, je rovnaká, ako stojí za všetkými koncepcnými vozidlami Kia – spochybniť spôsob, akým ľudia vnímajú značku Kia, a začať rozhovory o tom, čo je a čo by mohlo byť. „Pretože o tom je slogan značky Kia – o jej schopnosti vždy pozitívne prekvapíť,“ uzatvára.

## Kia presúva právomoci na slovenských manažérov



Spoločnosť Kia Motors Slovakia sa v posledných rokoch zamerala na postupný presun právomocí a zodpovednosť zo strany kórejského vedenia na slovenských manažérov. Z celkového počtu 26 oddelení v spoločnosti riadia slovenskí vedúci už 24 oddelení v piatich divíziach – výroba, nákup a obstarávanie, riadenie kvality, riadenie spoločnosti a administratíva. Aktuálne, na novo vytvorenú pozíciu riaditeľa ľudských zdrojov a nového člena vedenia prijala Antona Ondreja, ktorý nastúpil do spoločnosti 1. októbra 2017. Anton Ondrej viedie v rámci divízie Administratíva päť z celkovo deviatich oddelení – oddelenia ľudských zdrojov, zamestnanecov, vzťahov, vzdelenávania, komunikácie a vzťahov s verejnosťou ako aj právne oddelenie. Navonok bude nový riaditeľ ľudských zdrojov zastrešovať vzťahy so zástupcami zamestnancov, samosprávou, regionálnymi a štátными inštitúciami. „Počas svojej trinásťročnej histórie sa stal zo spoločnosti Kia Motors Slovakia špičkový výrobný závod, ktorý vďaka výborným výsledkom našich zamestnancov napĺňa ciele značky Kia v Európe. Odovzdanie riadenia časti divízie Administratíva do rúk Antona Ondreja je jasným krokom napĺňania našej stratégie pre lokalizáciu manažmentu a postupného odovzdávania právomoci do rúk slovenských manažérov,“ povedal Dae-Sik Kim, prezident a CEO spoločnosti Kia Motors Slovakia.

## Prínos značky Kia v Európe

Nová štúdia „Ekonomický a sociálny prínos prameniaci z prítomnosti značky Kia v Európe“, zverejnená nezávislou európskou konzultačnou spoločnosťou London Economics, potvrdzuje významný prínos, ktorý má Kia Motors Europe pre európsku ekonomiku.

Zo štúdie vyplýva, že 184 386 ľudí vďačí za svoju prácu práve pôsobeniu značky v Európe. Sú zamestnaní bud' priamo spoločnosťou Kia, alebo v dodávateľskom reťazci, predajci či distribúcií. Vrátene colných poplatkov, dane z príjmu a z predaja prispela Kia v roku 2016 vo forme daní do rozpočtov európskych krajín sumou 1,2 miliardy eur, čím ďalej podporuje rozvoj jednotlivých ekonomík v celom regióne. Táto suma sa od roku 2013 zvýšila o takmer 39 %, kedy Kia na daniach v Európe zaplatila 865 miliónov eur.

Štúdia London Economics vycíslila, že výška dopadu značky Kia na európske ekonomiky dosiahla objem 7,6 miliardy eur. Táto suma sa odvíja od hrubej pridané hodnoty, ktorú vytvárajú európske prevádzky značky Kia, berúc do úvahy ekonomický prínos k tvorbe hrubého domáceho produktu a predstavujú hodnotu tovarov a služieb vytvorených vstupnými nákladmi spoločnosti.

Výrobný závod značky Kia pri Žiline zamestnáva viac ako 3 800 ľudí na plný úväzok. Kia Motors Slovakia nakúpila v minulom roku



tovar vo výške 5,2 miliardy eur, z ktorých tovar v objeme 3,8 miliardy (73 %) pochádzal priamo z Európy. Závod v tomto roku investuje 130 miliónov eur na prípravu liniek na výrobu nových modelov.

Michael Cole, prevádzkový riaditeľ Kia Motors Europe reagoval: „Kia urobila v Európe niekoľko miliardovú investíciu, z čoho profitujú naši zákazníci, zamestnanci ako aj komunita na celom kontinente. Štúdia odhaluje rozsah nášho celkového príspevku pre európsku ekonomiku a nás prísluší k ďalšiemu rozvoju produktov a výroby zaručuje, že tento prínos bude nadálej rásť.“

# 70 let výroby vozů ŠKODA v Kvasinách

Vozy ŠKODA opouštějí výrobní linku v Kvasinách již od roku 1947. Celkem 8 000 zaměstnanců dnes vyrábí přibližně 1 000 vozů denně. Na počátku roku 2017 zde bylo vyrobeno dvoumilionté vozidlo značky.

„Kvasiny jsou špičkovým závodem s dlouhou tradicí a vynikajícími a vysoce kvalifikovanými zaměstnanci,“ říká Michael Oeljeklaus, člen představenstva společnosti ŠKODA AUTO pro výrobu a logistiku. Již od roku 1934 jsou ve východočeském výrobním závodě vyráběny automobily, o 13 let později zahájila automobilka ŠKODA v Kvasinách výrobu vozu ŠKODA SUPERB – již tehdy byl vlajkovou lodí značky. V následujících letech zde kromě jiného vznikly modely FELICIA (1958 – 1964), 110 R Coupé (1970 – 80), PICK-UP (1995 – 2001), první a druhá generace modelu SUPERB, ŠKODA ROOMSTER nebo ŠKODA YETI. V současné době zažívá závod ŠKODA AUTO v Kvasinách největší modernizaci a rozšíření ve své historii. V rámci SUV-ofenzívy, která začala s modelem ŠKODA KODIAQ, bude výrobce investovat okolo sedmi miliard korun do modernizace výrobních procesů. V nadcházejících letech se výrobní kapacita zvýší na více než 300 000 vozidel ročně. V současné době se zde vyrábějí modely ŠKODA SUPERB, ŠKODA KODIAQ a nové kompaktní SUV ŠKODA KAROQ. Závod ŠKODA AUTO v Kvasinách vyrábí také SUV SEAT ATECA.



## Mezi námi děvčaty



ŠKODA AUTO připravuje mladou generaci na profesní budoucnost. V rámci kariérního dne, který se konal v listopadu již počtvrté, nově pod názvem Mezi námi děvčaty, měly dívky možnost získat informace o vzdělání v technických oborech. Na 200 žákyní 8. a 9. tříd z jedenácti základních škol mladoboleslavského regionu se zajímalo o studium technických oborů na ŠKODA AUTO Středním odborném učilišti strojírenském. „Jedním z našich cílů je zvýšovat podíl dívek v odborném vzdělávání. Proto každý rok pořádáme kariérní den pro žákyně základních škol. Tento den dívкам přiblížuje možnosti studia technických oborů na naší škole,“ říká Bohdan Wojnar, člen představenstva společnosti ŠKODA AUTO pro oblast řízení lidských zdrojů.

ŠKODA AUTO Střední odborné učiliště strojírenské v Mladé Boleslavě nabízí mladým tří- nebo čtyřleté vzdělání v technických oborech, zakončených výučním listem nebo maturitou. V současné době je do prezenčního studia v 15 oborech zapsáno téměř 900 žáků, téměř 13 % z nich jsou dívky. K nejoblibějším oborům v současnosti patří automechanik, autoelektrikář a elektrikář. Ze čtyřletých oborů s maturitou je největší zájem o obory Průmyslový logistik a Mechatronik IT. Nově byl tento rok otevřen také obor Operátor logistiky. V nabídce jsou i nástavbové obory a obory vyučované v režimu dálkového studia. ŠKODA AUTO přitom sází hlavně na koncept duálního vzdělávání. Hlavním bodem je spojení teorie s praxí v konkrétních podmínkách podniku. Nástavbového studia využívá k prohloubení své kvalifikace také kolem 64 studentů z řad zaměstnanců. Studium na ŠKODA AUTO Středním odborném učilišti strojírenském v Mladé Boleslavě je bezplatné. Práce, vykonaná v rámci výuky, je navíc finančně odměněna. Po úspěšném ukončení vzdělání získají všichni absolventi nabídku zaměstnání ve společnosti ŠKODA AUTO. Učiliště česká automobilka provozuje ve svém hlavním výrobním závodě už od roku 1927.

## Vozy s čistě elektrickým pohonem

ŠKODA AUTO bude vozy s čistě elektrickým pohonem vyrábět v závodě v Mladé Boleslavě. Již od roku 2019 bude ŠKODA AUTO vyrábět i elektrické komponenty pro plug-in-hybridry.

„Budoucnost značky ŠKODA bude elektrická,“ říká předseda představenstva společnosti ŠKODA AUTO Bernhard Maier. „Plánujeme, že do roku 2025 zákazníkům nabídнемe pět vozů s čistě elektrickým pohonem v různých segmentech. Těší nás, že první vůz značky ŠKODA s čistě elektrickým pohonem bude vyráběn v České republice. Toto rozhodnutí potvrzuje velkou důvěru koncernu v zaměstnance společnosti ŠKODA AUTO. Je to důležitý krok pro budoucnost značky ŠKODA i České republiky jako jednoho z center automobilového průmyslu,“ dodává Bernhard Maier.

Vedle výroby elektromobilů se budou v mladoboleslavském závodě od roku 2019 vyrábět také elektrické komponenty pro plug-in-hybridní vozy několika značek koncernu Volkswagen.

První elektrifikovaný sériový model značky ŠKODA na trh vstoupí již v roce 2019: bude to ŠKODA SUPERB s plug-in-hybridním pohonom, který bude sjíždět z linky v závodě v Kvasinách. V roce 2020 k němu v Mladé Boleslavě přibude první model s čistě elektrickým pohonem. Na letošním autosalonu Auto Shanghai automobilka představila elektrickou studii ŠKODA VISION E – svou představu o budoucnosti autonomní jízdy s elektrickým pohonem.





# Ohlédnutí za MSV v Brně



Z podkladov BVV spracovala **Vlasta RAFAJOVÁ**, foto **Veletrhy Brno**

Již 59. mezinárodní strojírenský veletrh, který se na brněnském výstavišti konal od 9. do 13. října, potvrdil pozici MSV jako nejvýznamnějšího strojírenského veletrhu střední Evropy a v řadě parametrů byl ve srovnání s předchozími ročníky rekordní. Ještě jednou proto přinášíme ohlédnutí za několika zajímavými momenty MSV Brno 2017.

## Slovensko bude partnerskou zemí MSV 2018

Příští rok se chystají oslavy několika kulačních výročí, včetně 100 let od založení Československa, a Slovensko bude partnerskou zemí jubilejního 60. ročníku MSV. Na téma česko-slovenské vzájemnosti na zahájení Slovenského národního dne promluvil slovenský velvyslanec v České republice Peter Weiss.

„Vlády Slovenské republiky a České republiky se dohodly, že si příští rok společně připomeneme tři významná výročí: osamostatnění našich států, 50. výročí Pražského jara a, samozřejmě, především vznik samostatné Československé republiky. Je vygenerováno více než padesát mezistátních akcí a čeká nás velmi důležité připomínání všeho pozitivního, co jsme zažili ve společném státě i po bezkonfliktním ústavním rozdělení České a Slovenské federativní republiky. Jsme demokratické země, které prošly úspěšnou transformací, a přestože jsme se rozdělili – a věřte mi, moje diplomatická zkušenost je taková, že tento fenomén je stále předmětem pozornosti – máme vynikající vztahy a již 25 let jsme vůči sobě navzájem druhým nejdůležitějším hospodářským partnerem. Příští rok Slovensko bude partnerskou zemí MSV, což bude příležitost vzpomenout

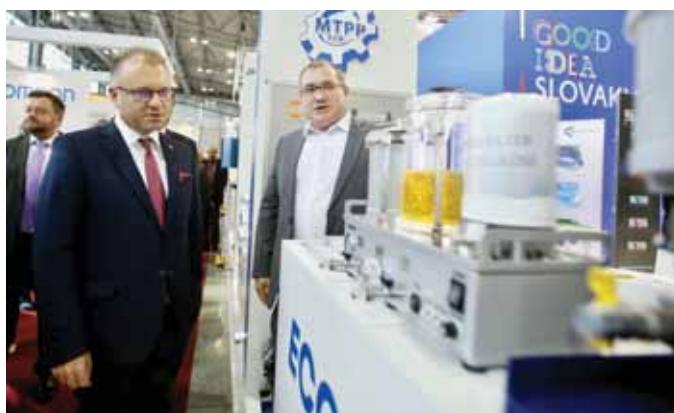
si, jak tato tradice vznikla a kolik toho přinesla slovenským a českým podnikům. Bude to příležitost pro slovenské a české občany, hlavně mladší generace teenagerů, dvacátníků a třicátníků, kteří nevyrůstali a nesocializovali se v bilingvním Československu, takže už nemají takové porozumění druhému jazyku, aby si uvědomili, jakou hodnotou je slovensko-česká a česko-slovenská vzájemnost, jakou hodnotou byla Československá republika a jak velmi je oceňována naše vynikající a skutečně příkladná práce jako dvou samostatných států po rozdělení a v Evropské unii,“ uvedl P. Weiss.

## Výroba obráběcích a tvářecích strojů stagnuje

Přestože česká ekonomika roste, výroba i export obráběcích a tvářecích strojů loni klesly a pokles vývozu pokračoval také v letošním prvním pololetí. V příštím roce se očekává růst, protože českým výrobcům stoupá zakázková naplněnost. S výsledky oboru seznámila tisková konference Svazu strojírenské technologie.

„Rok 2016 nás nepříjemně překvapil propadem, nicméně v rámci sdružení evropských výrobců CECIMO zůstáváme na stejné pozici, protože pokles je fenoménem celého oboru,“ informoval náměstek ředitele Svazu strojírenské technologie (SST) Leoš Mačák. Výroba obráběcích a tvářecích strojů v České republice loni meziročně klesla o 14% na 14,8 miliardy korun a vývoz se snížil o 11,5%. Projevil se zde výrazný pokles poptávky v Číně a pokračující problémy s exportem do Ruska, stejně obtíže postihly například také Německo. Zároveň se loni snížila domácí spotřeba obráběcích a tvářecích strojů a dovoz klesl o 26%, hlavním důvodem bylo výrazné omezení čerpání evropských dotací. I tak ČR stále patří osmé místo na světě ve spotřebě obráběcích a tvářecích strojů na počet obyvatel.

Ani letošní rok nezačal pro české výrobce nejlépe. „V prvním pololetí roku 2017 pro nás byl pokles vývozu opět nepříjemným překvapením, protože jsme čekali lepší vývoj,“ konstatoval Leoš Mačák. Vývoz za prvních šest měsíců klesl o 12,8%. Dovozy do České republiky letos již rostly, a to



o 22 %, přičemž nejvíce strojů se dováží z Německa, Japonska a Itálie. „Zakázková naplněnost podle informací z podniků roste, ale to se výsledkově projeví až v dalších letech. Předpokládáme, že ve druhé části roku vyrovnaté pokles z prvního pololetí a za celý rok 2017 budou výsledky výroby a exportu na úrovni loňska,“ uvedl náměstek ředitele SST. Zdůraznil, že se jedná pouze o odhady, protože vyjádření členských podniků k aktuální situaci jsou nesourodá. Zároveň informoval o nárůstu poptávek, ty se však projeví až ve výsledcích let 2018 a 2019, protože výroba tvářecích strojů této společnosti trvá téměř rok.

CECIMO jako zastřešující organizace evropského průmyslu obráběcích a tvářecích strojů předpokládá, že globální výroba v sektoru letos poroste o 3 % a o další 2,6 % v roce 2018. Ve střednědobém výhledu do roku 2020 očekává v Evropě jen mírný růst spotřeby těchto strojů. Evropské strojírenství v sektoru obráběcích a tvářecích strojů zajišťuje téměř polovinu světového exportu a svou pozici by si mělo udržet díky zavádění nových technologií.

O technologické vyspělosti českých podniků svědčí i výsledky soutěže o Zlaté medaile MSV 2017, kde exponáty členských firem SST získaly dokonce tři ze šesti udělených ocenění. Společnost KSK Precise Motion byla oceněna za kuličkový šroub s novým typem převáděcích elementů a Zlatou medaili získali také firmy Kovosvit MAS a ŠMERAL Brno.

### Oceněný WeldPrint MCV 5X

Stroj WeldPrint MCV 5X z kategorie „hybrid manufacturing“, který byl vyvinut ve spolupráci společnosti KOVOSVIT MAS a Výzkumného centra při ČVUT v Praze, byl poprvé představen veřejnosti na MSV 2017 a hned získal jednu ze šesti Zlatých medailí. Stroj postavený na bázi pětiosé frezy je rozšířen o možnost navařování pomocí elektrického oblouku, což zvyšuje jeho produktivitu a snižuje výrobní náklady v kusové výrobě. Hybridní technologie kombinuje třískové obrábění a přidávání



materiálu k základnímu polotovaru, takže je vysoko efektivní v malosériové produkci a při výrobě prototypů. „Hybrid manufacturing“ se ve světě rozvíjí teprve v posledních letech a WeldPrint MCV 5X je úplně první stroj této koncepce vyvinutý v ČR. Ve srovnání se zahraniční konkurencí, která vsadila především na laserové svařování, je navíc unikátní zvolenou technologií obloukového svařování. „Zvolili jsme tradiční technologii a na rozdíl od konkurence cílíme na standardní materiály a běžné strojírenské výroby. Uplatnění vidíme u dílců s tvarovou zvláštností, kde si místo odebrání spousty materiálu můžeme pomocí navařením nebo spojením některých částí. Tím můžeme uspořit materiál nebo čas obrábění, případně vyrobit něco, co jinou technologií vyrobit nejde, nebo jen velmi drahé a obtížné,“ popisuje novinku Petr Heinrich, technický ředitel společnosti KOVOSVIT MAS, a.s.

Vývoj unikátního stroje trval několik let, probíhal v přísném utajení a podílelo se na něm Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii ČVUT. Řešitel výzkumného úkolu Jan Smolík z Fakulty strojní

ČVUT popsal úskalí i přednosti zvoleného řešení. Stroj v sobě jako jeden z prvních na světě integruje navařování pomocí elektrického oblouku. Tomu se zatím všechni vyhýbali, protože pracovat s přenosem velkých proudů uvnitř obráběcího stroje je technicky složité. Navařování obloukem také není tak přesné jako laserem, proto je do stroje integrována řada korekcí. Ovšem WeldPrint má jednu obrovskou výhodu: při obdobné produktivitě jako laserové stroje jsou jeho výrobky výrazně levnější. „Doštíváme se na třetinovou nebo dokonce čtvrtinovou cenu, což umožňuje prosadit tuto hybridní technologii do běžného strojírenství. Zatímco laserové stroje se zaměřují na speciální a velmi drahé materiály, náš hybrid navařuje běžné uhlíkové a nerezové oceli. A lze na něm pracovat i v ručním režimu bez složitého podpůrného softwaru,“ dodává Jan Smolík.

### Revoluční inovace od značky ŠMERAL

Společnost ŠMERAL BRNO je na MSV domácím vystavovatelem a dosud nevynechala ani jediný z 59 ročníků. Letos zde získala jednu ze šesti udělených Zlatých medailí za inovovaný stroj ULS 100 RB určený pro příčné klínové válcování.

Technologie příčného klínového válcování vznikla v Československu již před padesáti lety a ŠMERAL BRNO je dodnes jednou ze dvou firem, které tyto válcovací stroje produkuji. Automaty se dvěma nad sebou uloženými válci umožňují velkou redukci průměru výchozího polotovaru, vynikají také vysokou produktivitou a dlouhou životností nástrojů. Zlatou medaili MSV 2017 byl oceněn stroj ULS 100 s novým a originálním konstrukčním řešením. Koncept je revoluční zejména bezvýluvým uložením pracovních válčů a jejich hydraulickou rychlovýměnou. Druhou významnou inovací je podle hodnotitelské komise změna konstrukce přenosu kroutícího momentu.

„Velmi si vážíme Zlaté medaile za stroj určený do kovárenství. Spolu s německou konkurenčí jsme jediným výrobcem na světě, který dodává stroje pro tuto válcovací operaci. Jde o unikát, ale již dnes máme o tento stroj několik vážných zájemců,“ pochlubil se na veletržní tiskové konferenci obchodní ředitel společnosti ŠMERAL BRNO Stanislav Musil. Zároveň informoval, že podnik letos skončí s mírně lepším výsledkem než loni. Podle nárůstu poptávek lze předpokládat nové kontrakty, ty se však projeví až ve výsledcích let 2018 a 2019, protože výroba tvářecích strojů této společnosti trvá téměř rok.

ŠMERAL BRNO je firma s přibližně 500 zaměstnanci a 150letou tradicí. Tvářecí stroje vyrábí pod vlastní značkou od roku 1925. Základem výrobního programu jsou automatizované tvářecí linky, lisy, buchary a další samostatné tvářecí stroje.





# Slovensko a elektromobilita

## Ako ďalej?



ZAP SR, foto Nissan, Volkswagen

Zväz automobilového priemyslu SR (ZAP SR) má dlhodobo záujem podporovať rozvoj vysoko ekologických nízko emisných vozidiel, ktoré nie sú výhradne poháňané spaľovacím motorom. Preto začal v roku 2016 realizovať Projekt podpory kúpy a registrácie ekologických vozidiel v kategórii M1 (osobné vozidlá do 3,5 tony) a N1 (úžitkové vozidlá do 3,5 tony). Recyklačný fond na projekt schválil sumu päť miliónov eur, ukončenie projektu bolo plánované do konca roku 2017, počet podporených registrácií mal dosiahnuť minimálne 1 000 automobilov. Keďže sa však projekt začal kvôli dlhému schvaľovaciemu procesu realizovať o päť mesiacov neskôr, nestihli sa vyčerpať všetky alokované prostriedky. Preto ZAP SR predložil Recyklačnému fondu žiadosť o predĺženie projektu.

Prudký rozvoj elektromobility je v súčasnosti vyvolaný hlavne legislatívnymi iniciatívmi na európskej úrovni. Nariadenia Európskeho parlamentu z roku 2014 stanovili postupy na zníženie emisií CO<sub>2</sub> z nových osobných a ľahkých úžitkových automobilov do roku 2020 a nastavili rámec prístupu k budovaniu infraštruktúry pre alternatívne palivá naprieč všetkými členskými štátmi únie. Na základe toho si mali členské štáty EÚ vytvoriť vnútrosťné politické rámce a stanoviť v nich národné ciele, zámery a podporné opatrenia. Na Slovensku boli schválené viačeré strategické materiály: Stratégia rozvoja elektromobility a jej vplyv na národné hospodárstvo, Národná politika zavádzania infraštruktúry pre alternatívne palivá, Národný politický rámec pre rozvoj trhu s alternatívnymi palivami.

### Dva scenáre pre Slovensko

Strategické materiály načrtli na Slovensku dva scenáre vývoja alternatívnych palív a vozidiel s týmto pohonom do roku 2020. Štan-





dardný scenár počíta s rezervovaným vnímaním verejnosti a konzervatívnym podnikateľským prostredím. Cieľom je 10 000 elektrických vozidiel a plug-in hybridov. Technologický scenár je viac optimistický, kalkuluje s vyššou angažovanosťou podnikov a pozitívnym vnímaním zo strany verejnosti. Cieľ je dosiahať 25 000 elektrických vozidiel a plug-in hybridov. Štandardný scenár Stratégie rozvoja elektromobility v Slovenskej republike predpokladá na konci roku 2017 približne 1 300 registrovaných ekologických vozidiel, technologický scenár približne 3 120 registrovaných vozidiel.

Projekt, ktorý realizuje ZAP SR, vychádza tiež z tohto strategického materiálu. V rámci neho je podpora batériových elektrických vozidiel (BEV) v projekte stanovená na sumu 5 000 eur na jedno vozidlo, podpora plug-in hybridných vozidiel (PHEV) na sumu 3 000 eur na jedno vozidlo. V očakávanom mixe registrácie dve tretiny BEV a jedna tretina PHEV je možné v rámci projektu teoreticky podporiť až 1 152 vozidiel.

„Schválením Projektu podpory kúpy vozidiel vznikli nediskriminačné a zároveň motivačné podmienky pre každého vlastníka vozidla,“ hovorí Juraj Sinay, prezident Zväzu automobilového priemyslu SR. „Nás zväz čerpal pri aplikácii mechanizmu tejto podpory zo skúseností, ktoré sme získali pri úspešnom manažovaní štátnej podpory, tzv. „šrotovného“ v roku 2009. Vtedy sa alokovalo viac ako 42 500 adresných príspievkov.“ Dosiahnuté kumulatívne výsledky projektu majú v jednotlivých mesiacoch v rezervácii prostriedkov stúpajúcu tendenciu.

### Rastie počet rezervácií

Priemerný počet mesačných rezervácií vozidiel je 36, pričom v posledných šiestich mesiacoch je to až 40 vozidiel. Celkový počet rezervovaných podpôr (od začiatku projektu 11. 11. 2016 do 8. 11. 2017) dosahuje 445 vozidiel, pomer medzi BEV a PHEV je 275 ku 170. V štruktúre vlastníkov tvoria najväčší podiel právnické osoby – až 81,5%, fyzické osoby 15,5%, samostatne zárobkovo činné osoby 4,5%, obce 0,5%.

„Projekt pozitívne podporuje aktívny prístup rezortných ministerstiev a stakeholderov z oblasti priemyslu, vedy, výskumu a samosprávy pri napĺňaní strategických zámerov spoločnosti,“ hovorí Pavol Prepiak, viceprezident ZAP SR a predseda divízie dovozcov. „Pri napĺňaní Národného politického rámca a Stratégie rozvoja elektromobility by sa mohol počet registrovaných vozidiel pohybovať v rozmedzí oboch predpokladaných scenárov.“

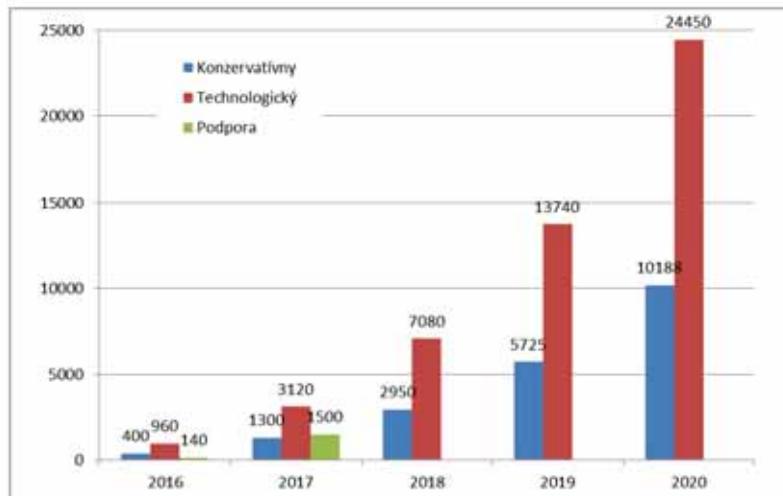
Zo systémových nástrojov na podporu rozvoja elektromobility sa podarilo realizovať iba niektoré, aj to iba čiastočne: stimulácia rastu predaja elektromobilov a plug-in hybridov v SR, iniciacia budovania národnej siete nabíjacích centier, čiastočne realizovaná informačná kampaň. Ostatné opatrenia sa zrealizovať nepodarilo.

### Ako v roku 2018?

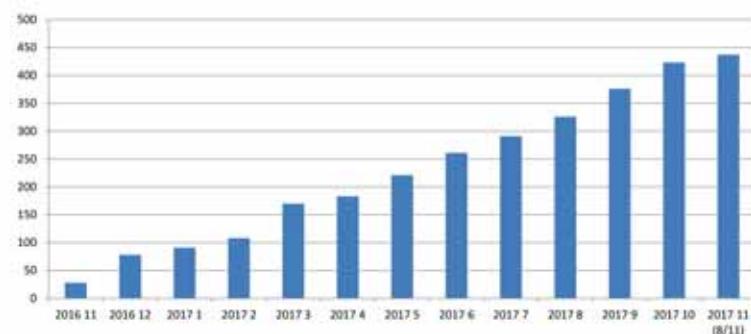
„Pri pokračovaní projektu je výhľad čerpania prostriedkov v roku 2018 optimistický. Vychádza z dosiahnutých výsledkov v roku 2017 a predpokladu mesačného záujmu o 40 – 50 vozidiel počas roku 2018,“ hovorí Pavol Prepiak a dopĺňa, že pri predĺžení nábehovej krivky projektu sa zrealizuje environmentálny cieľ projektu, teda podpora registrácie najmenej 1 000 vozidiel BEV a PHEV.

Na základe dohody, bude projekt podpory pokračovať v nezmenenej forme aj po prvom januári 2018.

### Porovnanie výsledkov projektu a zámerov Národného politického rámca



### Výsledky po mesiacoch (rezervácie prostriedkov na nákup vozidiel BEV a PHEV)



Priemerný počet mesačných rezervácií vozidiel

: 36

Priemerný počet mesačných rezervácií v posledných 6-tich mesiacoch

: 40

### ZAP SR

Zväz automobilového priemyslu Slovenskej republiky (ZAP SR) vznikol dňa 22. 6. 1993 v Bánovciach nad Bebravou. Je to dobrovoľné združenie právnických osôb (spoločností, podnikov, výrobných družstiev a ďalších právnych subjektov). Je členom európskej asociácie výrobcov automobilov ACEA. Momentálne zastupuje záujmy 202 právnych subjektov, ktoré pôsobia v oblastiach: výskum, vývoj, výroba a predaj automobilov, motocyklov alebo ich súčasťí, dovoz motorových vozidiel, projekcia a výroba náradia pre automobilový priemysel a príprava odborníkov v rámci odvetvia automotive. Automobilový priemysel je fáhou nášho hospodárstva, generuje 12 percent hrubého domáceho produktu Slovenska, 47 percent HDP celého priemyslu SR a svojimi aktivitami ovplyvňuje priamo aj nepriamo viac ako 300 000 pracovných miest.

# MCAE s partnerem

## Desktop Metal



Helena MATALOVÁ, MCAE Systems

Česká společnost MCAE Systems podepsala partnerskou smlouvu s americkou společností Desktop Metal o zastoupení jejich produktů pro český a slovenský trh. Přináší tak změnu způsobu výroby z kovu prostřednictvím jednoho z nejrychlejších 3D tiskových systémů na světě. Poprvé představí 3D tisk z kovu pro kancelářské prostředí a následně produkční systém pro sériovou výrobu, který bude ve svém odvětví skutečně revoluční.

Cílem společnosti Desktop Metal je zpřístupnit kovový 3D tisk globálním výrobcům, konstruktérům i technikům. Přináší proto dva tiskové systémy, které pokrývají celý životní cyklus výrobku – od prototypu až po sériovou výrobu. Půjde o zásadní posun ve způsobu vývoje produktů i jejich uvádění na trh. S příchodem prvořídních inovativních systémů DM Studio a DM Production se mění pravidla tradičních řešení pro výrobu z kovů. Dochází ke snížení nákladů a výraznému zvýšení rychlosti, bezpečnosti i kvality 3D tisku.

Společnost Desktop Metal vyvinula první kancelářský 3D tiskový systém pro rychlé prototypování z kovu – Desktop Metal Studio System – který je dnes desetkrát levnější než stávající technologie. Systém je kompletní platformou zahrnující jak tiskárnu, která začíná na ceně 49 900 USD, tak i vylepšenou sintrovací pec. Dohromady tato zařízení dokážou vyrobit složité a náročné geometrie 3D dílů vytisknutých z kovu přímo v kanceláři.

### Systém DM Studio

Eliminuje potřebu drahých průmyslových zařízení. Na rozdíl od tradičních procesů kovového 3D tisku nevyžaduje žádné nebezpečné prášky, žádné lasery ani manipulaci s řeznými nástroji. Systém DM Studio využívá technologii Bound Metal Deposition (BMD), což je patentovaný proces pro přesné a opakovatelné díly, podobný nejbezpečnějšímu a nejpoužívanějšímu procesu 3D tisku z plastů, technologii FDM (Fused Deposition Modeling). Zjednoduší 3D tisk z kovu. Systém DM Studio nevyžaduje žádné specializované operátory. Pro zjednodušení celého pracovního procesu využívá cloudový software, takže konstruktéři mohou hladce přejít z CAD softwaru k tisku dílů. Jednoduše oddělitelné podpory umožňují ruční vyjímání těchto nosných konstrukcí, zatímco výmenné tiskové zásobníky zajistí bezpečnou a rychlou výměnu materiálu.

Výrazně zvyšuje všeobecnost prototypů. Nekonvenční systém DM Studio je navržen tak, aby umožňoval výrobu prototypů ze stovek různých kovových slitin – stejných kovů, které se nyní obecně používají k sériové produkci dílů. Pro výrobu tištěných kovových dílů ve velkém měřítku oznámila společnost Desktop Metal zahájení výroby nejrychlejšího 3D tiskového systému pro sériovou výrobu kovových dílů s vysokým rozlišením – DM Production System.



Díky nové technologii SPJ (Single Pass Jetting) je DM Production System 100krát rychlejší než dnešní laserové aditivní výrobní systémy. DM Production System tak zákazníkům zásadně sníží náklady na výrobu jednoho dílu ve srovnání s dnešními laserovými systémy a bude konkurenceschopný s technologiemi sériové výroby, jako je např. lití.

Společnost MCAE Systems již představila kovové díly tištěné systémem DM Studio ve své expozici na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně v říjnu 2017. Zástupce společnosti Desktop Metal, Paulina Perepelkin přijala osobní pozvání od MCAE Systems a představila tyto nové technologie na Fóru aditivní výroby, které organizovalo Vydavatelství Nová Média také v rámci MSV v Brně. Technologie Desktop Metal nabízí zpracovatelskému průmyslu nový způsob, jak dosáhnout chytřejší, rychlejší a nákladově efektivnější výroby pomocí 3D tisku z kovu. Ať už jde o rychlé prototypování nebo výrobu v širším měřítku, řešení pro tisk kovových součástí, které je konkurenceschopné oproti tradičním výrobním procesům, jistě změní tvář automobilového designu i samotné výroby.

Systém DM Studio se v USA dodává od srpna 2017. Pro evropský trh se již začali přijímat objednávky a systém se bude dodávat v druhé polovině roku 2018. Kompletní systém DM Studio, včetně tiskárny, pracího zařízení a pece je v USA k dispozici za cenu 120 000 USD. Systém DM Production bude dostupný pro rezervace od května 2018.

### O společnosti Desktop Metal

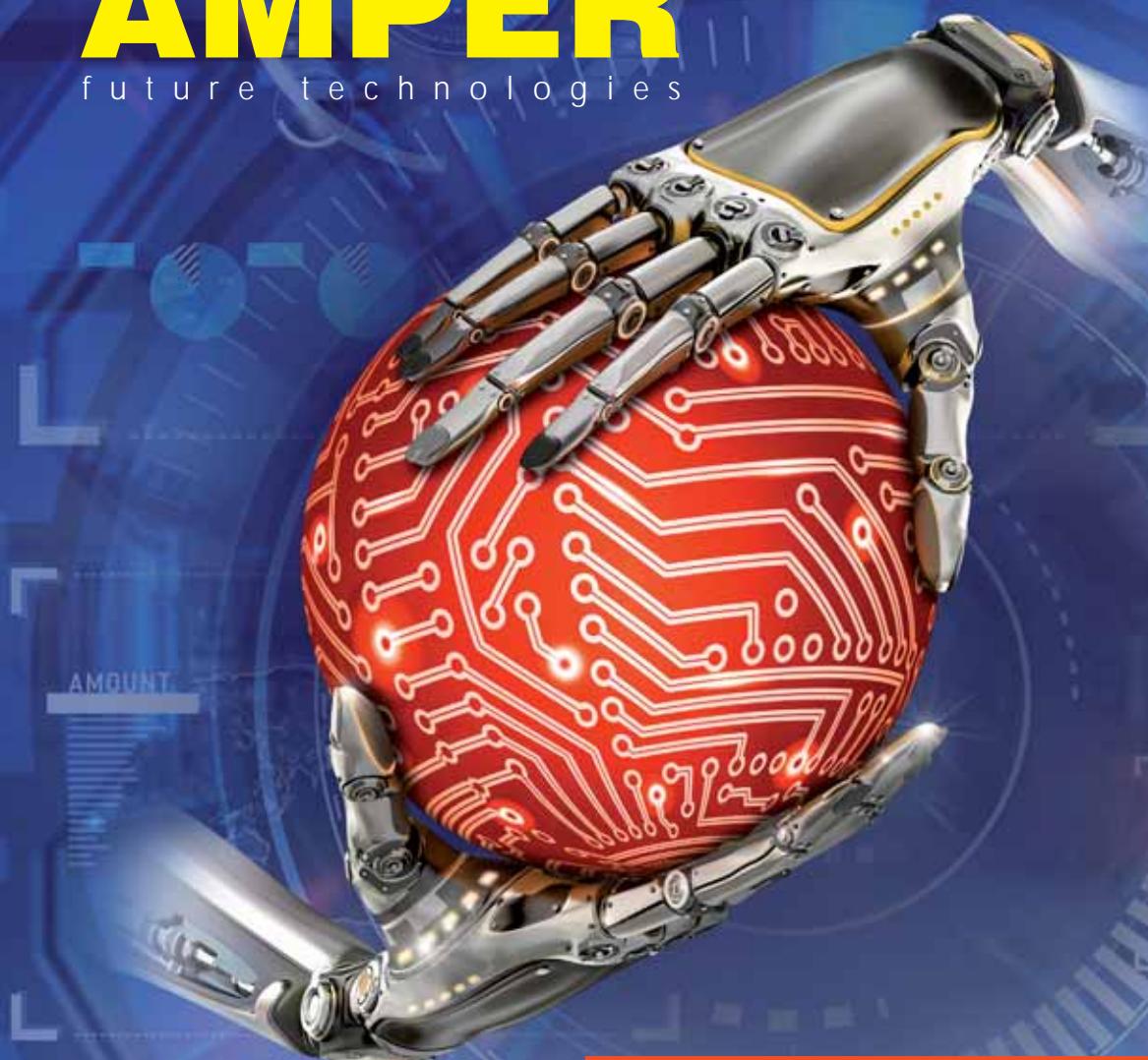
Společnost Desktop Metal, Inc., se sídlem v Burlingtonu, Massachusetts, zrychluje transformaci výroby svým řešením 3D tisku z kovu. Společnost byla založena v roce 2015 vedoucími pracovníky v oblasti moderní výroby, metalurgie a robotiky. Společnost se zabývá nevyřešenými problémy týkající se rychlosti, nákladů a kvality. Díky jejich řešení se kovový 3D tisk stává nezbytným nástrojem pro konstruktéry i výrobce po celém světě. Další informace naleznete na adrese <http://www.desktopmetal.com>.

### O společnosti MCAE Systems

Již více než 20 let naše 3D technologie utváří průmysl a umožňují našim zákazníkům, aby přehodnotili svůj způsob návrhu designu, vývoje produktů i výrobních procesů. Jsme partnerem všude tam, kde je potřeba vyvíjet, konstruovat, tvorit, měřit, testovat a vyrábět. Veškeré technologie nabízíme také jako služby. Více informací naleznete na [www.mcae.cz](http://www.mcae.cz).

**26. medzinárodný veľtrh elektrotechniky, elektroniky, automatizácie,  
komunikácie, osvetlenia a zabezpečenia**

2018  
**AMPER**  
future technologies



**20. – 23. 3. 2018 | BRNO**

[www.amper.cz](http://www.amper.cz)

organizuje  **TERINVEST**

# Rýchlejšie k nízkym a nulovým emisiám



Z podkladov Európskej komisie spracovala **Vlasta Rafajová**

Nadobudnutím platnosti Parížskej dohody sa medzinárodné spoločenstvo zaviazalo k prechodu na moderné nízkouhlíkové hospodárstvo. Podľa záväzkov z Parížskej dohody majú byť emisie CO<sub>2</sub> vyprodukované v EÚ nižšie aspoň o 40 % do roku 2030. Európska komisia sa usiluje o posilnenie celosvetového prvenstva EÚ v ekologickom motorizme, preto navrhuje nové ciele priemerných emisií CO<sub>2</sub> pre všetky nové osobné a nákladné automobily.

Ako sa uvádza v stanovisku Európskej komisie, automobilový priemysel v súčasnosti prechádza hĺbkou transformáciou. EÚ musí využiť túto príležitosť a stať sa svetovým lídom, keďže mnohé krajinu ako Spojené štáty a Čína napredujú miľovými krokmi. Príkladom je predaj nových osobných automobilov v EÚ v porovnaní s globálnym predajom, ktorý klesol z 34 % v období pred finančnou krízou (2008/2009) na dnešných 20 %. S cieľom udržať si podiel na trhu a urýchliť prechod k vozidlám s nízkymi a nulovými emisiami preto Komisia navrhla nové ciele priemerných emisií CO<sub>2</sub> pre všetky nové osobné a nákladné automobily v EÚ, ktoré sa budú uplatňovať od roku 2025, resp. 2030.

Ciele zníženia emisií CO<sub>2</sub>, ktoré Komisia navrhuje, sa opierajú o dôkladnú analýzu a širokú účasť zainteresovaných strán od mimovládnych organizácií až po zástupcov odvetvia. Tak v prípade nových osobných áut, ako aj ľahkých úžitkových vozidiel budú priemerné emisie CO<sub>2</sub> musieť byť v roku 2030 o 30 % nižšie v porovnaní s rokom 2021.

## Podpora výrobcom automobilov

Návrhy stanovujú ambiciozne, realistické a vymožiteľné pravidlá s cieľom prispieť k zabezpečeniu rovnakých podmienok medzi európskymi aktérmi v tomto odvetví. Balík takisto určuje ako stimulovať jednak inovácie v oblasti nových technológií a obchodných modelov, jednak efektívnejšie využívanie všetkých druhov prepravy tovaru. Predkladané kroky sa podporia cielenými finančnými nástrojmi v záujme rýchlej realizácie.

Podpredseda zodpovedný za energetickú úniu Maroš Šefčovič v tejto súvislosti hovorí: „Vstupujeme do éry hospodárskej transformácie šetrnej voči životnému prostrediu. Dnešný súbor návrhov vytvára európskym výrobcom podmienky na to, aby pri celosvetovej energetickej transformácii nielen nasledovali ostatných, ale aby stáli na jej čele. Podporí ich vo výrobe najlepších, najčistejších a najkonkurencieschopnejších áut, čím si opäť získajú dôveru spotrebiteľov. Ide o veľký krok vpred správnym smerom, teda smerom k modernému udržateľnému európskemu hospodárstvu, čistejšiemu vzduchu v našich mestách a lepšej integrácii obnoviteľných zdrojov energie do súčasných a budúcich energetických systémov.“

## Balík čistej mobility

Predkladaný balík je druhým súborom opatrení v oblasti mobility, ktorý Komisia predkladá tento rok. V máji 2017 bola predstavená „Európa



v pohybe“. Jej súčasťou boli rozsiahle iniciatívy zamerané na bezpečnosť dopravy, podporu inteligentného spoplatňovania cest, zníženie emisií CO<sub>2</sub>, znečistenia ovzdušia a hustoty dopravy, obmedzenie byrokracie pre podniky, boj proti nelegálnemu zamestnávaniu a zabezpečenie náležitých podmienok a časov odpočinku pre pracovníkov.

Návrhy v aktuálnom balíku čistej mobility sa teraz zašlú zákonodarcom, pričom Komisia vyzýva všetky zúčastnené strany, aby úzko spolupracovali na ich rýchлом prijatí, aby výhody pre priemysel i občanov boli čo najrozsiahlejšie a čo najskôr citelné.

## Čo zahrňajú opatrenia v balíku čistej mobility?

- nové normy týkajúce sa CO<sub>2</sub>, ktoré pomôžu výrobcom prispôsobiť sa inováciám a dodávať na trh nízkoemisné vozidlá. Návrh obsahuje aj ciele na roky 2025 a 2030. Vďaka priebežnému cieľu na rok 2025 sa naštartujú investície už teraz. Vďaka cieľu na rok 2030 sa zasa poskytuje stabilita a smerovanie, aby úsilie nepoľavilo ani v budúcnosti,
- smernicu o ekologických vozidlách, ktorou sa podporia riešenia v oblasti ekologickej mobility pri verejnom obstarávaní, a tým sa bude intenzívne stimulovať dopyt a ďalšie zavádzanie riešení ekologickej mobility,
- akčný plán a investičné riešenia pre celoeurópske zavádzanie infraštruktúry pre alternatívne palivá. Cieľom sú ambicioznejšie plány jednotlivých krajín, objemnejšie investície a lepšie vnímanie zo strany spotrebiteľov,
- revíziu smernice o kombinovanej doprave, ktorá podporuje kombinované využívanie rôznych spôsobov nákladnej dopravy a uľahčí podnikom žiadostí o financovanie, čím rozšíri kombinované využívanie nákladných automobilov a vlakov, člnov a lodí pri preprave tovaru,
- smernicu o službách osobnej autokarovej dopravy, ktorá bude stimulovať rozvoj diaľkových autobusových liniek naprieč Európu, ponúkne alternatívy k súkromným automobilom a zároveň prispeje k ďalšiemu odbúraniu emisií z dopravy a dopravných zápch. Tak vzniknú dodatočné, kvalitnejšie a cenovo dostupnejšie dopravné možnosti, najmä pre ľudí s nízkymi príjмami,
- iniciatívu v oblasti batérií, ktorá má strategický význam pre integrovanú priemyselnú politiku EÚ v záujme toho, aby sa dopravné prostriedky a iné riešenia mobility zajtrajska a ich komponenty vyvíjali a vyrábali v EÚ.



Elektronická verzia – viac informácií, vyšia čítanost'

Vychádza  
od roku 2008  
**DVOJMESAČNÍK**

# EDIČNÝ PLÁN 2018

Vydavateľstvo LEADER press, s.r.o. vydáva ai magazine zameraný na automobilový priemysel, strojárstvo a ekonomiku už jedenásť rok. Od roku 2015 ai magazine vychádza ako dvojmesačník: marec, máj, júl, september, november, december. Príspevky sú uverejňované v slovenčine a češtine, resp. angličtine. Súčasťou každého vydania je resumé článkov v angličtine, register firiem, zoznam publikujúcich a inzerujúcich firiem s odkazom na číslo strany a webovú adresu konkrétnej firmy.

Elektronická forma ai magazine – k dispozícii pre každého a bezplatne

Ako prvý časopis na Slovensku vo svojej kategórii je od prvého čísla ai magazine k dispozícii aj v elektronickej podobe, všetky doterajšie vydania sú sprístupnené v archíve. V elektronickej verzii ai magazine na [www.floowie.com](http://www.floowie.com), kde sa prekliknete cez konkrétnu vydanie ai magazine umiestnené na titulnej strane [www.aimagazine.sk](http://www.aimagazine.sk), sú aktívne linky všetkých firiem, ktoré inzerujú v danom vydani, a tak je možné získať viac informácií o konkrétnnej ponuke firmy priamo na jej webstránke. Tiež sú tu k dispozícii aktuálne údaje o čítanosti. To všetko na [www.aimagazine.sk](http://www.aimagazine.sk), [www.leaderpress.sk](http://www.leaderpress.sk) a [www.floowie.com](http://www.floowie.com).

## HLAVNÉ TEMATICKÉ CELKY

### Výrobné stroje a zariadenia:

obrábacie stroje, tvárnacie a frézovacie stroje, lisy, formy, náradie, nástroje, zariadenia na spracovanie plastov a gumen, spájanie materiálov, ložiská, hydraulika, pneumatika, CNC obrábanie.

### Technológie a materiály:

kovoobrábanie, automatizácia, robotizácia, zváranie a delenie materiálov, zliavarenstvo, povrchové úpravy, elektronika, informačné technológie a digitalizácia (CA...technológie, softvér, virtuálna realita, modelovanie...), počítačová podpora strojárskej výroby v konštrukcii, technológií a výrobe – CAD, CAM, PLM systémy, konštrukčné materiály (ocel, hliník, guma, plasty...), technické materiály – kovy, plasty, ľahké a farebné kovy, spracovanie plechu, inžiniering, nanotechnológie a iné progresívne technológie, povrchové úpravy. Logistika, manipulačná technika, metrológia, skúšobníctvo, tribológia.

### Automobilky a ich výroba:

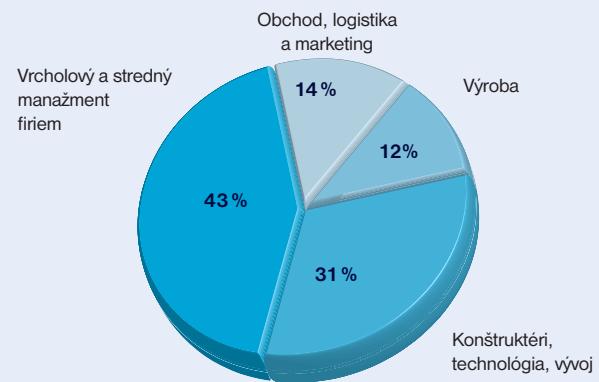
automobilky, dodávateľské a subdodávateľské firmy, dizajn, motory, prevodové ústrojenstvo a jeho časti, karosérie, pohonné systémy, lakovne, montážne a kompletizačné linky, servis, údržba. Vývoj jednotlivých komponentov a agregátov automobilov, technológia montáže.

### Rubriky ai magazine

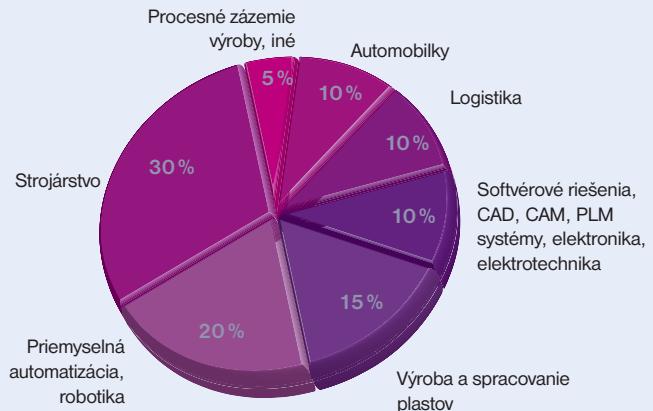
- Dodávateľia • Materiály, technológie, produkty • Obrábacie stroje, náradie, nástroje, uchopovacie systémy • Robotika, automatizácia, zváranie • Plasty • Metrológia
- Produktivita • Digitálny podnik • Priemysel a dizajn • Veda, výskum, vzdelávanie
- Konštrukcia, inovácie, vývoj • Top téma dňa • Hospodárske spektrum • Novinky svetových výrobcov • Legislatíva z Bruselu • Environmentalistika • Energetická efektívnosť • Logistika • Svet lídrov – profily firiem a osobností • Success story made in
- Ekonomika a finančie

## DISTRIBÚCIA A ČÍTANOSŤ ai magazine

### PODĽA VNÚTROFIREMNEJ ŠTRUKTÚRY ODBERATEĽOV



### PODĽA OBLASTI PODNIKANIA ODBERATEĽOV



Edičný plán na rok 2018 má rámcový charakter a každé vydanie je aktualizované a tematicky dopĺňané s prihliadnutím na aktuálne dianie – veľtrhy, konferencie, iné odborné podujatia.

ČÍSLO VYDANIA	UZÁVIERKA	DÁTUM VYDANIA	TÉMY	VEĽTRHY, VÝSTAVY	
ai magazine 1	19. 2.	1. 3.	obrábanie, Industry 4.0 automatizácia, digitálny podnik, robotika, zváranie, elektronika, elektrotechnika	8. – 18. 3. (Autosalón, Ženeva) 20. – 23. 3. (AMPER, Brno) 23. – 27. 4. (Hannover Messe, CeMAT, Hannover)	
ai magazine 2	20. 4.	3. 5.	veľtrhové vydanie k MSV Nitra, obrábanie, Industry 4.0, automatizácia, robotika	15. – 17. 5. (Veľtrh Veda, Výskum, Inovácie, Brno); 14. – 18. 5. (Metalloobrábotač-Technoforum, Moskva); 15. – 18. 5. (FOR INDUSTRY, Praha); 22. – 25. 5. (MSV, ELO SYS Nitra); 5. – 7. 6. (LASYS, Stuttgart); 26. – 28. 6. (SENSOR + TEST, Norinberg); 19. – 22. 6. (Automatica, Mníčkov)	
ai magazine 3	18. 6.	2. 7.	automatizácia, robotika, zváranie, obrábanie, Industry 4.0, digitálny podnik, logistika	18. – 22. 9. (AMB, Stuttgart)	
			<b>Špeciálne vydanie I. – Produktivita a inovácie</b> (produktové a technologické novinky v prvom polroku 2018, profily firiem a osobností, analýzy, perspektívy, výhľady jednotlivých strojárskych odborov, vaše názory, ankety). <b>Plasty a plastikársky priemysel</b> .		
ai magazine 4	31. 8.	14. 9.	veľtrhové vydanie k MSV Brno, IMT, AUTOMATIZACE, plasty, Industry 4.0, automatizácia, obrábanie	1. – 5. 10. (MSV, IMT, Automation, FOND-EX, WELDING, PROFINTECH, PLASTEX, Brno) 8. – 11. 10. (MOTEK, Stuttgart) 23. – 27. 10. 2018 EuroBLECH Hanover	
ai magazine 5	19. 10.	2. 11.	obrábanie, Industry 4.0, automatizácia, tribotechnika, logistika	13. – 16. 11. (ELECTRONICA, Mníčkov) 27. – 29. 11. (SPS IPC Drives, Norimberg)	
ai magazine 6	23. 11.	3. 12.	logistika, zváranie, obrábanie, Industry 4.0,	<b>Špeciálne vydanie II. – Produktivita a inovácie</b> (produktové a technologické novinky v roku 2017, profily firiem a osobností, analýzy, perspektívy, výhľady jednotlivých strojárskych odborov). <b>Vývoj, výskum</b> (vývojové a technologické centrá v SR a ČR).	

Každé vydanie je orientované na inovácie, produktivitu, priemyselnú automatizáciu, digitalizáciu, CAD, CAM, PLM systémy, obrábanie, iné strojárske technológie ako nosné odborné témy vychádzajúce z obsahovej koncepcie ai magazine.

## ADRESÁTI ČASOPISU

Vrcholový a stredný manažment firiem v autopriemysle, strojárstve a v dotknutých odvetviach priemyslu, výrobcovia, subdodávateľia, konštruktéri, technológovia, manažéri, vysokoškolskí a stredoškolskí pedagógovia, študenti a doktorandi vysokých škôl, stredné a učňovské odborné školstvo, inštitúcie štátnej správy, poraden-ské, vzdelávacie a školiace organizácie, zväzy a združenia pôsobiace v sektore priemyslu, obchodné komory, ďalšia podnikateľská, odborná i laická verejnosť.

## TECHNICKÉ PARAMETRE

**Formát:** 210 x 297 mm

**Rozsah:** 92 - 124 plnofarebných strán

**Priemerný plánovaný náklad:** 7 000 ks

**Cena:** 4 €/120 Kč

## DISTRIBÚCIA

Distribučné kanály vydavateľstva LEADER press, s.r.o. sú priame a adresné. Jadro distribúcie tvorí doručovanie **ai magazine** direct mailom – poštou alebo doručovateľskou službou. Ďalšiu časť nákladu tvorí predplatné. Významná časť distribúcie je expedovaná na veľtrhoch, konferenciách, firemných podujatiach v SR a ČR. V plnohodnotnej elektronickej forme je časopis bezplatne dostupný pre každého zájemcu na [www.aimagazine.sk](http://www.aimagazine.sk), [www.leaderpress.sk](http://www.leaderpress.sk) alebo v systéme [www.floowie.com/sk](http://www.floowie.com/sk).

## KONTAKTNÉ ÚDAJE

LEADER press, s.r.o.

Framborská 58

010 01 Žilina

[www.leaderpress.sk](http://www.leaderpress.sk)

[www.aimagazine.sk](http://www.aimagazine.sk)

Tel.: +421 41 565 2755

+421 905 495 177

+421 911 209 549

+421 904 209 549

E-mail: [leaderpress@leaderpress.sk](mailto:leaderpress@leaderpress.sk)

**Elektronická verzia – viac informácií, vyššia čítanosť. Bezplatná dostupnosť**

# KRÍŽOVKA



## Hrajte o darček od firmy RECA

RECA Slovensko

Vážení priatelia,

aj v poslednom tohtočnom vydaní **ai magazine** máme pre vás opäť pripravenú krížovku. Ak si vo vianočnom či povianočnom čase nájdete čas na jej vylúštenie, nezabudnite nám ju poslať! Tentoraz venovala darček do súťaže firma RECA Slovensko, ktorá ponúka viac ako 120 tisíc kvalitných produktov z oblasti spojovacieho materiálu, náradia a normovaných dielov. Tajnička, samozrejme, súvisí so spoločnosťou RECA a jej firemnou stratégiou.

Znenie tajničky pošlite (spolu so svojím menom, adresou a telefónnym číslom) na emailovú adresu redakcie: [leaderpress@leaderpress.sk](mailto:leaderpress@leaderpress.sk) do 20. februára 2018. Meno víhercu uverejníme v **ai magazine** č. 1/2018, ktoré vyjde 1. marca 2018.

Správne znenie tajničky z minulého vydania je: ISCAR, kde inovácia nikdy nekončí. Spomedzi správnych lúštitelov sme vyžrebovali Hanu Beňadikovú z Považskej Bystrice. Blahoželáme a posielame výhru!

Redakcia ai magazine

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B														
C														
D									,					
E														
F														
G													,	
H														
I														
J														
K														

Pomôcky: Pramuk, are, edel, RI, aloi, Teke, Onil, ipo, ile, Orr, ena

### Vodorovne

- A: slovenský pivársky odborník; stanovisko strážcu; ohrada;  
B: **1. časť tajničky**; značka batérií; švajčiarska plošná miera;  
citoslovce rezignácie  
C: vznešený (nemecky); dedko (nemecky); vojdem  
D: jedovatá lúľkovitá rastlina; **2. časť tajničky**; dym; slabina  
(lekársky)  
E: kanadský hokejista; člen anglickej snemovne; Rím (pôvodne);  
značka síry; motorové vozidlo  
F: policajný merač rýchlosťi; značka céru; ocko (familiárne); lipneš  
(česky)  
G: najvyššia karta; podarúnik; **3. časť tajničky**; predložka  
H: stará značka cigariet; motoristická predpona; japonské umelé  
vlákno; klin (maďarsky)  
I: preber sa; značka sodíka; mrv; druh slimáka; označenie vozidiel  
Indonézie  
J: popevok; **4. časť tajničky**; číslo občianskeho preukazu  
K: obsah zlata v minci; jazero v Kazachstane; táranina; program  
reformy verejnej správy

### Zvisle

- 1: pretekly (zastarane); tropická hemoragická horúčka
- 2: český hokejista; narastanie; kosil
- 3: eso (anglicky); on (nemecky); stolová hra
- 4: vlastnil; značka neptúnia; boh v starom zákone
- 5: materská škola (zastarane); potkan; skratka apartmánu
- 6: vrtoch; pokolenie; predpona s významom znova, opakovane
- 7: smaž; cukornatá rastlina; hrdina (básnický)
- 8: otvára (česky); o s vokáňom; módný (nemecky)
- 9: oblasť v Nemecku; strážne zvieratá; listnatá drevina
- 10: zápasnícka žinenka; mastné tekutiny
- 11: tok; obyvateľ Albánska
- 12: priliepa; slúžia na zapnutie a vypnutie
- 13: sídlo v Španielsku; pracovník v lome; symetrala
- 14: ukazovacie zámeno str. rodu; Millennium Edition; spojka  
s odporovacím významom; šípový jed

## Meagatrends and the real Needs of automotive industry

The most important organisations within the framework of the home automotive industry and affiliated industry organized in the town Žilina in the middle of November the first year of the event CEE Automotive Supply Chain 2017 determined for their members and for the European partners professionally acting in the automotive area. This event, which combined a conference, exhibition, networking party and B2B sessions, attracted attention of the professionals from the automotive sector situated in the Middle and East Europe, whereby it confirmed a relevant position of Slovakia in this area as well as an ambition of the organizers to prepare such action also in the next year. (p. 12)

## Year 2017 in the Company Wittmann Battenfeld SK

The company Wittmann Battenfeld SK Ltd. entered in the year 2017 with a new fact that this will be the first year of the company's autonomous participation at the market. We expected many business challenges and technical challenges as well as the personnel tasks. Immediately at the beginning of the year we became a member of the Slovak Business and Industrial Chamber as well as a member of the Plastic Cluster. Our aim is not only to be an autonomous unit at the market, but we also want to cooperate within the related organisations, either in the form of a material help or knowledge help.

(www.wittmann-group.sk, p. 16)

## To Be at the Right Time in the Right Place

The initial capital of Mr. Ľubomír Švec was just twenty thousands Slovak crowns, i.e. approx. 700 EUR when he established, together with his partners, in March 1993 the company ŠVEC Ltd. He started his business without a well-situated investor behind his back as well as without a warranty of a future profit, however with a courage and confidence to succeed at the market with the serious engineering design and production. And really, this company was prosperous. This pure Slovak engineering company ŠVEC a SPOL, Ltd. in Vráble is employing more than four hundred people and this year – according to the preliminary results – its sales will reach the level 25 millions EUR. This is an astronomic number in comparison with the "starting capital". (www.svecapol.sk, p. 22)

## Tungaloy Introduces...

TungForce-Rec – small 90° milling cutters with VBD Modular small heads TungForceRec for the set TungMeister  
ISO-EcoTurn – enlargement of the set with the new efficient cutting edges VNMG12

(www.tungaloy.cz, p. 26)

## Successful Cooperation between the 4ISP and Autodesk

An increasing importance of the exclusive distributor of the fibre cutting lasers HSG in the Czech and Slovak Republic – the company 4ISP, Ltd. – was confirmed by a participation of the technical director from the American company Autodesk, Mr. Michael Jay Spellman, during this year's International

Engineering Fair in Brno. He spent a whole week in the individual hall Y and he tested a new nesting programme Trunest, which was developed and tailored for the machines and for the company's clients by the professionals from the 4ISP.

(www.4isp.cz, p. 28)

## Cutting Tools Transforms R&D into Profit for Progressive Users

The trade fair EMO is one of the largest industrial trade fairs in the world. The company ISCAR Ltd., which is a global supplier of the cutting tool already during 65 years, belongs among the regular visitors of the EMO. The given company visited this exhibition in Milan 2015 and in Hannover this year. The ISCAR emphasizes the theme "Machining intelligently" in own newest long-term campaign and it is also presenting its top tools with regard to this intention.

(www.iscar.sk, p. 30)

## CNC Lathe Including Turning

The CNC turning lathe is machine, which represents necessary equipment in every PROFESSIONAL WORKSHOP and probably it is also the first computer controlled machine installed in the mechanical workshop. Usually the clients require a technically perfect machine with high reliability level as well as with the simplest programming system.

(www.profika.cz, p. 32)

## Reducers for the Most Demanding Applications

Thanks to a unique technical solution and excellent properties the reducers TwinSpin represent the technical article required by the worldwide leaders in every engineering area, where is needed accuracy in the range of hundredths or thousandths of millimetre.

(www.spinea.sk, p. 34)

## DMU 200 Gantry

The machining centre DMU 200 Gantry from the company DMG MORI impressively integrates machining of the large parts with the maximal dynamics. Such integration is useful for clients from the industry of aircraft, aerospace and automotive as well as in production of models and in the power-supply sector. Thanks to the 5-axle machining with the speed level up to 30 000 rpm, together with a possibility to implement the technologies ULTRASONIC or LASERTEC, it is possible to perform an efficient machining also in a case of the complex products made from aluminium or composites up to the weight 10 000 kg or in machining of the welded constructions whereas the parts can be easily inserted into the machine by a crane.

(www.dmgmori.com, p. 38)

## Practical Experiences in Implementation of Predictive Maintenance into the Company's Practice – the 3rd Part

Application of software, which is developed for the predictive maintenance, offers many advantages. The suitably managed software, which is focused on the predictive maintenance, enables to eliminate a possible fatal malfunction of the devices. The employees are able to schedule the maintenance activities in order to minimise or to eliminate the

overtime work costs as well as to minimise the warehouse stocks because in this way it is not necessary to order in advance the items required for the expected maintenance purposes. The given technical device will be operated optimally together with reduction of the energy consumption costs and with increased reliability. (www.cmmc.cz, p. 40)

## COOLSTAR – New Types of Hard Metal Milling Cutters with Internal Cooling VQ

VQ represents a top in offer of the hard metal milling cutters made by the company Mitsubishi Materials and nowadays two new types extended it. These newest items are the sharp and radius milling cutters with the diameters from 10 to 20 mm. They are equipped with a multiply internal cooling, i.e. their coolant holes are arranged regularly in the form of spiral situated in all the chip removal grooves. The existing assortment VQ is determined above all for high efficiency machining of the difficult-to-cut materials, for example titanium, Inconel and stainless steels. However, addition of the holes for cooling medium in the case of the above-mentioned new types also offers a highly efficient resistance to creation of the built-up edges, together with a higher performance during milling of the deep grooves. The spiral arrangement of the coolant holes increases durability and performance of the tool during the standard milling operations, as well.

(www.mcs.sk, p. 42)

## DIAEDGE from Mitsubishi Materials

The Hartmetall GmbH, European centre and directorate of the Japanese group Mitsubishi Materials, Progressive Materials and Tools, announces introduction of a new product brand determined for the tools made from sintered carbides "DIAEDGE" at the European market. The product brand DIAEDGE was presented as a part of the company's redesigned logo and within changed corporative design in Japan on the 1st April 2017. The new product marking will be applied for the products from the sintered carbides.

(www.mcs.sk, p. 43)

## CPS from RECA Means Flexible Supplying

The system of shelve administration CPS from RECA is such system, which is flexible and adaptive according to the operational conditions as well as with regard to the given area disposition and working situation for every product. This system is intended for a large, medium or small company either as a solution of the central storage or for supplying of the individual assembly workplaces. The shelve system RECA is perfect for the operational processes of the clients and it optimises the storage economy of C-parts.

(www.reca.sk, p. 44)

## Intelligent loads handling

Series Liftronic AIR - The latest generation of industrial manipulators of the INDEVA series combines the power of a traditional pneumatic manipulator with intelligence of INDEVA brand. The lifting force is pneumatic; yet the control is electronic. The manipulator is suitable for lifting of centred or very heavy loads. Models are available from

80 to 310 kg and are available for pole mounting, ceiling or overhead rail. Compared with traditional pneumatically controlled manipulators, Liftronic Air offers important advantages that help improve safety, ergonomics and productivity.

(www.cz.toka.de, www.sk.toka.de, p. 46)

#### **Unmanned Trucks and Automated Storages**

The favourable economical situation of the Slovak economy causes a rapid growth of the market. This fact is positive for the suppliers of the products, solutions and services specified for the internal logistics but there are also arising problems due to an insufficiency of the labour power. Although the present absence level is not critical, this trend will be more significant in the case of a continuing positive economical development. Therefore the companies in Slovakia are applying the unmanned trucks together with automation of the storages in order to eliminate the increased salaries of the stock-keepers or a deficit of them.

(www.jungheinrich.sk, p. 48)

#### **Custom-Made Measuring of Geometrical Parameters with Accreditation Only**

The company Mahr, which is a worldwide leader in the area of metrology, offers to the interested persons the qualified custom-made measuring of the geometrical parameters in close cooperation with the accredited testing laboratory No.1511 VONDRA CAQ service Ltd., which is based in the town České Budějovice.

(www.mahr.com, p. 50)

#### **Migatronic Introduces High Flexible Welding Machine at Market**

Sigma Select is a new set of the modern welding sources, which integrates the best functions of the MIG/MAG welding sources made by the company Migatronic. The new set Sigma Select can be designed in accordance with the functions and software packets in unprecedented range. From this reason it is one of the most flexible and most budget-priced welding sources in the world.

(www.migatronic.com, p. 52)

#### **Yaskawa Enlarges the Set Motoman GP**

Versatile, fast and compact – now up to 25 kg. The company Yaskawa supplied the set GP with a new model of robot: the Robot Motoman GP25 offers the loading capacity up to 25 kg.

(www.yaskawa.eu.com; www motoman.cz, p. 53)

#### **More Efficient Steel Welding Using Device TransSteel 2200 from the Company Fronius**

Welding of steel requires stable and reliable equipment, which has to be faultless also in the case of hard operational conditions, for example in the area of engineering and steel constructions as well as in production of the oil pipelines, gas pipelines, cranes and railway vehicles. The device TransSteel 2200 is the first single-phase inverter power source from the company Fronius, which is also multiprocess-capable. It offers the best welding characteristics in the case of MIG/MAG application as well as using TIG and also during welding with a coating electrode.

(www. fronius.sk, p. 54)

#### **With Maximal Productivity and Flexibility Closer to Customer**

The main task of the machine tools is to produce even more productively, faster and more precisely. Nowadays, there is reduced amount of the produced work-pieces together with increasing of demands concerning rearrangement of the machines. This fact also causes rising of the labour costs per one produced work-piece. However, the customers more often are requiring highly individualized products and the shortest delivery time. Application of outsourcing in the countries with the reduced labour costs is limited due to the long delivery terms. The present trend is a flexible production, which is situated close to the customer. Therefore the question sounds: How will it be possible to organise efficiently the production in a future if there is a lack of the professional staff?

(www.kuka.cz, p. 56)

#### **The First Certified Industrial Gripper for Collaborative Operations**

##### **Cooperation between Human and Robot**

The company SCHUNK is proud on its advantage concerning grippers determined for the collaborative operations. The gripper SCHUNK Co-act EGP-C is a competent leader in the area of gripping systems and clamping technology. It represents for the first time a safe industrial gripper, which is certified and approved by the German Social Accident Insurance (DGUV) especially for the collaborative operations.

(www.schunk.sk, p. 59)

#### **Programmable Magnet Sensor with IO-Link**

The company SCHUNK is a competent leader in the field of gripping systems and clamping equipment. Nowadays this company extends possibilities of analysis in the case of the universal pneumatic grippers SCHUNK PGN-plus-P as well as pneumatic grippers of small parts SCHUNK MPG-plus, which is equipped with the magnetic sensor SCHUNK MMS 22-IO-Link.

(www.schunk.sk, p. 59)

#### **Parallel Robots Controlled by Camera – Efficient Robotisation Tool**

This article briefly describes an example of the computer vision integration into the control of parallel robot using a representative task concerning an automated assembly of the USB flash disc with a variable position of the components during withdrawing. This is one of the possibilities how to reach a high productivity of the automated production and assembly systems. The given task was realised in the Laboratory of Parallel Mechanisms at the Department of Automation and Production Systems, University of Žilina and it serves during education of our students.

(p. 60)

#### **Museum of Transport in Rajecké Teplice is not Prominent Institution**

A small railway station in the town Rajecké Teplice is interesting for the favourers of the railway transport, motorbike transport as well as road transport because there is situated a museum of transport within this station. Initially this museum was planned to be established in the town Žilina. This idea has arisen already during the 60's of the 20th century, however it was not realised at that time.

(p. 66)

#### **Railway Transport and Specifics of It – "Electric Locomotives"- AC Supply System**

There are presented in this article the basic principles of AC supply system applied in the electric locomotives, transmission of the driving force to the driving axle as well as a description of the related locomotives.

(p. 68)

#### **Domain Are the American Veterans**

There are many various enthusiastic collectors in Slovakia. However, they are collecting not only the simple and easy obtainable exhibits, but also the challengingly produced and sophisticated subjects or devices. We intentionally visited Mr. Ján Horňák from the town Piešťany, who is a collector of the historical motor-cars and motorbikes.

(p. 72)

#### **The Conference Welding 2017**

At the beginning of November the town Tatranská Lomnica was a place of the international meeting of the professionals acting in the welding area. The Slovak Welding Society organized the jubilee 45th year of the conference WELDING with a support of the company partners. This conference is the largest professional forum of the welders in Slovakia and it is also the oldest international welding conference in Europe.

(p. 76)

#### **Is Competitiveness of Our Economy Endangered?**

The dual system of education (DSE) in Slovakia was introduced into the real practical functioning two years ago. Currently there are integrated 2 508 pupils, 200 employers and 70 schools into the DSE. The implemented students are being prepared for their future working positions within 46 study branches and there are made 1 234 study contracts between the students and the future employers. The main leaders in supporting of the dual educational system are employers in the automotive, engineering and electrotechnical industry. The share of these sectors within the DSE is up to 75-percent.

(p. 78)

#### **Hindsight at the MSV in Brno**

The 59th International Engineering Fair, which took place at the exhibition area in Brno from the 9th to the 13th October, verified a position of the MSV as the most important engineering trade fair in the Middle Europe and it was a record-breaking trade fair in comparison with the previous years, taking into consideration several parameters. Therefore we are bringing once more hindsight at some of the interesting moments of the MSV Brno 2017.

(p. 84)

#### **Faster to Low and Zero Emissions**

Implementation of the Paris Agreement obligates the international community to apply the modern low-carbon economy. According to the Paris Agreement it is necessary to reduce the CO<sub>2</sub>-emissions that are produced within the EU countries at least about 40% till to the year 2030. The European Commission aims to empower a primacy of the EU in the area of ecological development of the automotive industry and therefore it proposes new intentions concerning the CO<sub>2</sub>-emissions for every new passenger motor-cars and lorries.

(p. 90)

## Zoznam firiem, ktoré publikujú a inzerujú v ai magazine 6/2017

4ISP, s.r.o.	28
AQUASTYL SLOVAKIA, s.r.o.	5, 9
Coba automotive, s.r.o.	8
CMMS, s.r.o.	40
DMG MORI Czech, s.r.o.	11, 38
Expo Center, a.s.	74, 75
Fanuc Robotics Czech, s.r.o.	8, 51
Fronius Slovensko, s.r.o.	9, 15, 54
Gühring Slovakia, s.r.o.	9, 25
ISCAR SR s.r.o.	obálka č. 2, 9, 11, 30
Jungheinrich spol. s r.o.	obálka č. 4, 48
Kuka Roboter CEE GmbH	8, 55, 56
Lowinski Consulting, s.r.o.	10
Mahr, s.r.o.	50
Makino, s.r.o.	29
MCAE Systems, s.r.o.	88
MCS s.r.o.	titulná strana, 42
MicroStep CDM, s.r.o.	10
Migatronic CZ, a.s.	15, 52
MISAN, s.r.o.	36
PlasticPortal.eu.	10
Profika, s.r.o.	2, 9, 32
Profika SK	9
RECA Slovensko s.r.o.	8, 44
REXIM, s.r.o.	15
Sandvik Coromant	10
SCHUNK Intec s.r.o.	1, 59
S.D.A., s.r.o.	9
SPINEA, s.r.o.	34
STATON, s.r.o.	10
Stäubli Systems, s.r.o.	8
ŠVEC a SPOL, s.r.o.	3, 22
TAJMAC – ZPS, a.s.	20
technology – support, s.r.o.	74
Terinvest , s.r.o.	89
TOS Varnsdorf, a.s.	35
TOKA INDEVA CZ+SK	46
TPV – TECHNOLOGY, s.r.o.	10
Tungaloy Czech, s.r.o.	26
Valk Welding CZ, s.r.o.	obálka č. 3
Veletrhy Brno, a.s.	73, 84
Wittmann Battenfeld SK, s.r.o.	16
Yamazaki Mazak Central Europe, s.r.o.	14
YASKAWA Czech, s.r.o.	53
Zimmer Group Slovensko, s.r.o.	8

## ai magazine 1/2018

prvý časopis o automobilovom priemysle na Slovensku

**uzávierka: 19. 2. 2018**

**distribúcia: 1. 3. 2018**



**Časopis o automobilovom priemysle, strojárstve  
a ekonomike**

**Journal about the automotive industry,  
mechanical engineering and economics**

Vychádza dvojmesačne

Registrované MK SR pod číslom EV 3243/09,  
ISSN 1337 - 7612

### **Vydanie:**

6/2017, december – cena 4 €/120 Kč

### **Šéfredaktorka:**

PhDr. Eva Ertlová

e-mail: ertlova@leaderpress.sk

sefredaktor@leaderpress.sk

0911 209 549, 0905 495 177

### **Redakcia:**

Ing. Mgr. Vlasta Rafajová

0904 209 549

Tel.: 041/56 52 755

e-mail: rafajova@leaderpress.sk

leaderpress@leaderpress.sk

www.leaderpress.sk

www.aimagazine.sk

### **Obchodné oddelenie/marketing:**

inzercia@leaderpress.sk

0904 209 549

### **Odborná spolupráca:**

Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity (ŽU)

Slovenské centrum produktivity (SLCP)

Fakulta špeciálnej techniky TNUAD v Trenčíne

Združenie automobilového priemyslu SR

Slovenská ergonomická spoločnosť

### **Redakčná rada:**

Ing. Michal Fabian, PhD.,

Ing. Melichar Kopas, PhD.,

Doc. Ing. Jozef Majerík, PhD.,

Ing. Nina Vetriková, PhD.,

Ing. Jaroslav Jambor, PhD., Mgr. Tomáš Mičík,

Ing. Vladimír Švač, PhD., Ing. Patrik Grznár, PhD.,

Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

### **Vydavateľstvo a adresa redakcie:**

LEADER press, s. r. o.

Framborská 58, 010 01 Žilina

IČO: 43 994 199

### **Výroba:**

Grafické štúdio LEADER press, s. r. o.

### **Tlač:**

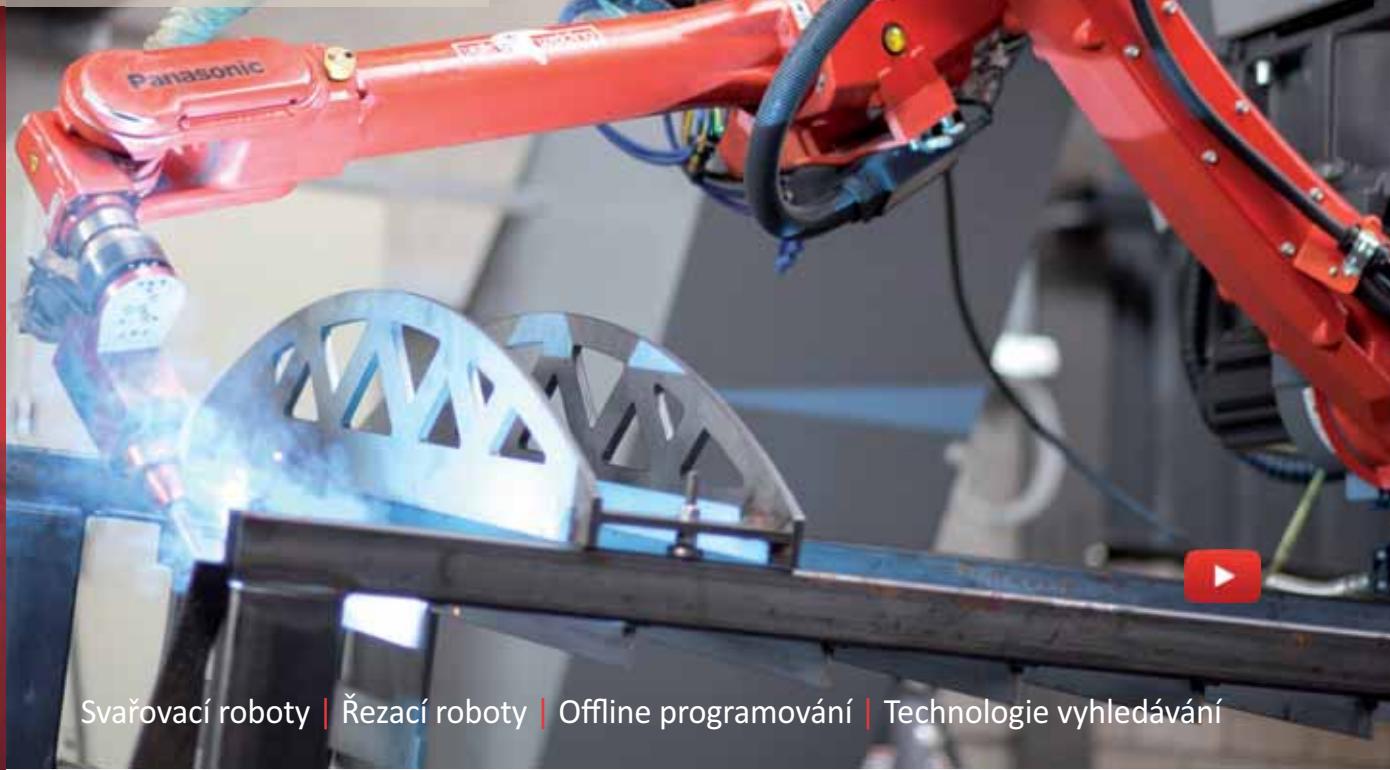
ALFA Print, Martin

alfaprint@alfaprint.sk

Redakcia nezodpovedá za obsah a jazykovú úroveň inzercie.



# Robotické svařování ?



Svařovací roboty | Řezací roboty | Offline programování | Technologie vyhledávání



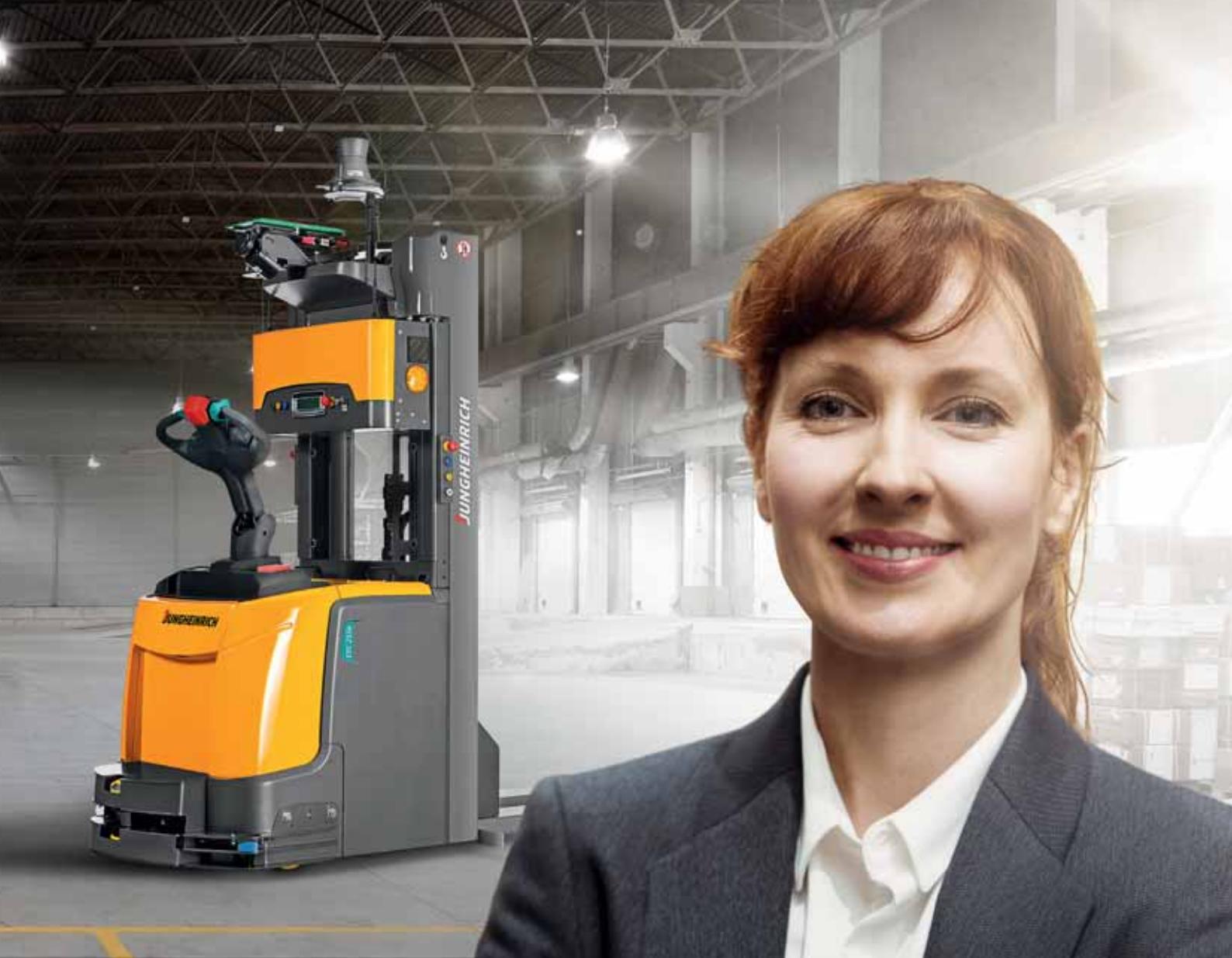
Inspirujte se u nás.  
Víme jak na to.

Valk Welding CZ s.r.o. | Podnikatelský areál 323/18 | CZ-742 51 Mošnov  
+420 556 730 954 | [info@valkwelding.cz](mailto:info@valkwelding.cz) | [www.robotizace.cz](http://www.robotizace.cz)



[www.youtube.com/valkwelding](https://www.youtube.com/valkwelding)

valk welding  
The strong connection



**Nízka efektivita?**

**„To si nemôžem dovoliť.“**

Stavte na nemeckú kvalitu:

- maximálna spoľahlivosť
- nízka spotreba energií
- profesionálne poradenstvo a špičkový servis

Jednoducho robíme veci tak, aby vaša firma fungovala čo najefektívnejšie.

**120**  
**rokov**  
na Slovensku

[www.jungheinrich.sk](http://www.jungheinrich.sk)

**JUNGHEINRICH**  
Machines. Ideas. Solutions.