4 € / 120 Kč www.leaderpress.sk ■ 1/2016 ■ 9. ročník ■ marec 2016

Časopis o automobilovom priemysle a strojárstve

# ai magazine®

automotive industry

Journal about the automotive industry and mechanical engineering

ai magazine 1/2016


## MÁTE NEDOSTATEK OPERÁTORŮ?

**Máme řešení:**

mobilní 3osé frézovací centrum
XYZ 2-OP (nejen) pro druhé operace

REXIM

XYZ Machine Tools


obrábanie, frézovanie, zváranie, robotika, automatizácia, metrológia, automobilky, digitálny podnik, konštrukcia, inovácie, vývoj, materiály, technológie, produkty, dodávatelia, náradie, nástroje, veľtrhy, výstavy, veda, výskum

Connecting Global Competence

Messe München

# SEE ALL

THE TRENDS IN ROBOTICS AND AUTOMATION

- INTEGRATED ASSEMBLY SOLUTIONS
- PRIEMYSELNÉ SPRACOVANIE OBRAZU
- PRIEMYSELNÁ ROBOTIKA
- PROFESIONÁLNA SERVISNÁ ROBOTIKA
- **NOVO: IT2Industry –** odborný veľtrh pre Industry 4.0

- Pohonná technika
- Polohovacie systémy
- Riadiaca technika
- Senzorika
- Zásobovacia technika
- Bezpečnostná technika

Jedna vstupenka – dva veľtrhy:

inter solar connecting solar business | EUROPE

IT2 IT2INDUSTRY

**Informácie pre návštevníkov:** EXPO-Consult + Service, s.r.o.
Tel. +420 545 176 158, +420 545 176 160, info@expocs.cz

7. medzinárodný odborný veľtrh pre automatizáciu a mechatroniku
**21.–24. júna 2016**, Výstavisko Mníchov

AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

www.automatica-munich.com

VDMA Robotics + Automation

# GY & BC8110

## GY - INOVATÍVNY VYMENITEĽNÝ ZÁPICHOVÝ SYSTÉM

## BC8110 – NOVÁ GENERÁCIA CBN S POVLAKOM

Vynikajúca stabilita špeciálneho upínacieho systému – Triforce.
Modulárne upínanie – vymeniteľné adaptéry a držiaky redukujú stav skladu.
Zvýšená produktivita – k dispozícii kompletný sortiment nástrojových držiakov a zápichových rezných doštičiek.
BC8110 – Povlakované CBN pre dlhšiu životnosť nástroja pri zapichovaní do kalených materiálov.

MCS MITSUBISHI MITSUBISHI MATERIALS DC THREADING TECHNOLOGY RÖHM NÁRADIE

MITSUBISHI MITSUBISHI MATERIALS

PRŮMYSLOVÉ CNC STROJE

OD ROKU 1992!

HYUNDAI WIA

profika.cz®

OBRÁBĚCÍ STROJE

WWW.PROFIKA.CZ



***Dear readers,***

*it is worth mentioning that our bimonthly **ai magazine**, believe or not, is in its ninth year of its existence. Without being too modest, we wish that its eighth edition and its six publications within this edition are successful. We hope that it will bring you, our readers and clients, lots of important information and give you reason to flip through the pages.*

*This year's first edition of the **ai magazine** starts with a punch. In a new section that we have prepared for you, called TOP topic of the day, we will address, with priority, the most current events of the upcoming weeks. This time we have chosen a robotics and automation trade fair, AUTOMATICA 2016 that will take place again in June in Munich. This theme will resonate in two other upcoming editions of the **ai magazine**. Of course, we shall mention the upcoming trade fairs Amper in Brno, For Industry in Prague or the engineering fair in Nitra and in the autumn in Brno. However, there are many other upcoming trade fairs and gradually, we are going to inform you about them.*

*Following last year's EMO in Milan there are a number of Open Houses; moreover, spring is here and this is the time when many companies introduce their innovations. In the section The World of Leaders, we offer more space in order to talk about the Open Houses of two companies: OkUMA and DMG MORI that took place in the German locations. Therefore, come and meet the novelties and innovations that those two companies already offer on the market at this time. There are other companies presenting their innovations, which you are going to find in this edition, either from the machining field or automation, robotics and the like.*

*In the section dedicated to the Economic spectrum we always try to offer you interesting topics to read, often with insight into history. Following last year's series of articles about the history of the Porsche automobile, our great collaborator Michael Fabian from the Technical University in Kosice is preparing a series of articles about the railways. We are confident, that the first part printed in this issue, will catch your attention.*

***Dear friends,***

*we believe that this year starts right with the first edition of the **ai magazine**. We hope that it will be the same for you and that you will have a successful year 2016!*

*I wish you a pleasant reading of, I believe, high-quality and interesting information.*

***With friendly greeting Eva Ertlová***

*Eva Ertlová*
*Editor in Chief*

**Vážení čitatelia,**

*obligátne si vás dovoľujem upozorniť, že dvojmesačník **ai magazine** verte či nie, už má pred sebou svoje deviate pokračovanie, teda, keď hovoríme o rokoch jeho existencie. Neskromne si zaželáme, aby aj jeho ôsmy ročník a šesť vydaní v ňom, bol úspešný a priniesol vám, našim čitateľom a klientom množstvo dôležitých informácií, kvôli ktorým si v ňom radi zalistujete.*

*Prvé tohtoročné vydanie **ai magazine** štartuje zostra. V novej rubrike, ktorú sme pre vás pripravili s názvom TOP téma dňa, sa budeme venovať prioritne najaktuálnejším udalostiam najbližších týždňov. Tentoraz sme zvolili veľtrh robotiky a automatizácie AUTOMATICA 2016, ktorý sa v júni opäť po dvoch rokoch uskutoční v Mníchove. Táto téma bude rezonovať aj v ďalších dvoch vydaniach **ai magazine**. Samozrejme, musíme spomenúť tiež pripravované veľtrhy Amper v Brne, For Industry v Prahe, a strojárske veľtrhy v Nitre a na jeseň v Brne. Veľtrhových podujatí je však viac a my vás o nich budeme postupne informovať.*

*Po vlaňajšom EMO Miláno sa roztrhlo vrece s dňami otvorených dverí, navyše je jar a v tomto období viacero firiem ponúka na trh svoje novinky. My sme v rubrike Svet lídrov dali tentoraz väčší priestor prezentačným dňom firiem OKUMA a DMG MORI, ktoré sa uskutočnili v ich nemeckých závodoch. Zoznámte sa teda s novinkami a inováciami, ktoré tieto firmy ponúkajú na trhu už v tomto čase. Novinky však prezentujú aj ďalšie firmy, ktoré v prvom tohtoročnom vydaní nájdete, či už z oblasti obrábania, ale i automatizácie, robotiky a podobne.*

*V rubrike Hospodárske spektrum sa vždy snažíme ponúknuť vám aj čitateľsky zaujímavé témy, často s pohľadom do histórie. Náš skvelý spolupracovník Michal Fabian z Technickej univerzity v Košiciach po vlaňajšej sérii článkov o histórii automobilu Porsche, pre nasledujúce vydania **ai magazine** pripravuje sériu článkov o železniciach. Prvú časť čítajte už v tomto vydaní, určite vás zaujme.*

**Vážení priatelia,**

*veríme, že štartujeme s prvým tohtoročným vydaním **ai magazine** správnym smerom, a to isté prajeme aj vám, nech sa vám darí po celý rok 2016.*

*Želám vám príjemné čítanie, verím, že kvalitných a zaujímavých informácií.*

***S priateľským pozdravom***

*Eva Ertlová*
*šéfredaktorka*



SAMOLEPIACE ETIKETY • TERMOTRANSFÉROVÉ TLAČIARNE • INKJET • APLIKÁTORY ETIKIET • TERMOTRANSFÉROVÉ PÁSKY • ZNAČENIE LASEROM • VERIFIKÁCIA OCR A KÓDOV • KAMEROVÉ SYSTÉMY

# OBSAH
# CONTENS


Register automotive .....6
*Automotive Companies register*

**Top téma dňa**
**Top Day Topic**

Veľtrh AUTOMATICA, Mníchov, 21. – 24. 6. 2016.....12
*7th International Trade Fair for Automation and Mechatronics, June 21-24, 2016, München 7th*

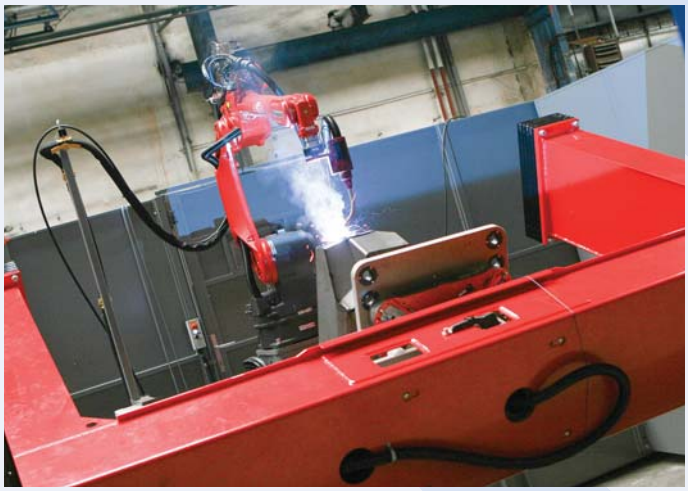
**Svet lídrov**
**World of Leaders**

Novinky a inovácie firmy OKUMA.....16
*News and Innovations by OKUMA Company*

Dny otevřených dveří, Pfronten 2016.....20
*Open Door Days, Pfronten 2016*

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

Zelená barva budoucnosti automatizace.....24
*The Green Colour of the Future Automation*


Nádrže rychleji a flexibilněji ve VOP CZ.....26
*Tanks Faster and More Flexible in VOP CZ*

Stäubli představuje Stäubli Robotics Suite 2016.....28
*Stäubli Introduces Stäubli Robotics Suite 2016*

Efektivní a trvale udržitelné robotické systémy mají velký význam pro nás.....30
*Efficient and Sustainable Robotic Systems Are Very Important for Us*

IO-Link vo výrobe prevodoviek.....32
*IO-Link in Gearbox Production*

Murrelektronik – inteligentné riešenia pre automatizačnú techniku.....33
*Murrelektronik – Intelligent Solutions for Automation Technology*

MOSAIC – komplexní řešení bezpečnostních úloh.....34
*MOSAIC – The Complex Solution of Safety Tasks*

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

XYZ 2-OP – mobilní CNC frézka (nejen) pro „druhé operace“.....36
*XYZ 2-OP – Mobile CNC Milling Machine (not only) for „Other Operations“*

Řídící systém ProtoTRAK pro CNC i manuální ovládání obráběcích strojů.....37
*The Controlling System ProtoTRAK for CNC as well as Manual Operating of Tool Machinery*

Univerzálnosť sa stáva rozhodujúcim faktorom v konkurencieschopnosti.....38
*Universality Is Becoming a Decisive Factor in Competitiveness*

Obrábanie s natáčacím bremenom a obrobkom.....41
*Machining with Rotary Spindle and Work-Piece*

Nová generácia zápichových plátkov pre kalené materially.....42
*New Generation of Recessing Tips for Hardened Materials*

Mitsubishi DF čelné stopkové frézy s diamantovým povlakom na grafit.....43
*Mitsubishi DF Shank-Type Face Milling-Cutters with Diamond Coating on Graphite*

Štruktúrne tlmiče BasicStop.....44
*Structural struts BasicStop*

GF Machining Solutions uvádza na trh nové technológie pod názvom 3DS EDM.....46
*GF Machining Solutions Introduces New Technologies Called 3DS EDM at Market*

Walter představuje.....48
*Walter Introduces*

Rezný materiál PCBN od ISCARu.....50
*Cutting Material PCBN by ISCAR*

Úspechy prešovskej spoločnosti SPINEA, s.r.o.....54
*Successes of the Company SPINEA, Ltd. from Prešov.*

Aplikátory pro nanášení chemikálií a kapalin.....55
*Applicators for application of chemicals and liquids*

**Digitálny podnik**
**Digital Factory**

PLM je jeden zo základných pilierov Industry 4.0.....56
*PLM Is One of Basic Pillars for Industry 4.0*

Co musí slévárny vědět o 3D tisku.....58
*What the Foundry Plants Have to Know about 3D Printing*

MATLAB a internet věcí.....62
*MATLAB and Internet of Things*

**Logistika**
**Logistics**

Inteligentní manipulace s břemeny.....64
*Inteligent loads handing*

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

Analytické základy posúdenia typu prúdenia taveniny a jeho vplyv na kvalitu odliatkov.....66
*Analytical Bases for the Assessment of the Melt-Flow Type and Its Influence on the Quality of Casts*

Metodika projekcie pripojenia vtokového zárezu k odliatku s valcovou plochou.....67
*Projection Methodology of Connecting the Inflow Notch to the Cast with Cylindrical Area*

Technická norma – tolerovanie rozmerov.....68
*Technical Standard – Tolerancing for Dimensions*

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

Aplikácia modelu Kano pri posudzovaní požiadaviek zákazníka kladených na osobné cestné motorové vozidlo.....70
*Application of Kano Model for Appraisal of Customer's Demands on Passenger Road Vehicle*

**Environmentalistika**
**Environmentalistics**

Nebezpečné látky vo firme, ich skladovanie a manipulácia s nimi .....73
*Hazardous Substances in the Company, Their Storage and Handling*

**Legislatíva z Bruselu**
**Legislation from Brussels**

Európska komisia sprísňuje pravidlá pre výrobcov automobilov.....74
*The European Commission Steps Up Tighten Rules for Automotive Industry Producers*

**Ekonomika a financie**
**Economics and Finances**

K náboru nových zaměstnanců se musí přistupovat jako k marketingové kampani.....76
*Recruitment of New Employees Needs Such Approach As to Marketing Campaign*

České strojírenství letos poroste v průměru o 2,7 % .....78
*Czech Mechanical Engineering Will Grow on Average by 2.7%*

Více než dvě třetiny strojírenských firem budou hledat nová odbytiště v zahraničí.....79
*More than Two-Thirds of the Mechanical Engineering Companies Will Seek New Markets Abroad*

Návratnost investic u energetických úspor pod jeden rok?.....80
*Recovery of Investments into Energetic Savings below One Year?*

**Hospodárske spektrum**
**Economic Spectrum**

MSV 2016 – okno do budoucnosti průmyslových technologií.....82
*MSV 2016 – Window to the Future of Industrial Technologies*

Soubor průmyslových veletrhů nabírá tempo.....85
*The Complex of Industry Trade Fair Gathers Pace*

Koľajová doprava a jej špecifiká – história.....86
*Rail Transportation and Its Specifications – The History*

Na Slovensku sme vyrobili viac ako milión áut.....88
*We Produced More Than Million of Motorcars in Slovakia*

AMPER 2016 pre odvážne a zvedavé.....91
*AMPER 2016 for Fearless and Curious Visitors*

Robot je objavovanie – Trenčiansky robotický deň.....92
*Robot is Discovering – Robotic Day in Trenčín*

Logistická konferencia.....92
*LOGISTIC CONFERENCE, 17. 03. 2016*

Novinky svetových výrobcov.....93
*Innovations of World´s Producers*

# GÜHRING

## OHROMUJÚCA SILA VO FRÉZOVANÍ

## RF100 DIVER, RF100 A, HSC frézy a mnoho ďalších inovácií pre rok 2016

GÜHRING Slovakia, s.r.o, guehring@guehring.sk, www.guehring.sk

Mazak

Your Partner for Innovation

# It's all about you

Mazak má perfektní řešení pro všechny vaše výrobní potřeby.

Žádný jiný stroj to nedělá tak jako Mazak

**Yamazaki Mazak**
**Central Europe S.R.O**
Zděbraská 96, 251 01 Říčany,
Jažlovice, Czech Republic

**T:** +420 226 21 1131
**W:** www.mazakeu.cz
**E:** mazak@mazak-ce.cz

INTELLIGENT MACHINE™ eco-friendly ergonomics

KUKA

Prodej průmyslových robotů a periferií
Servis, školení a programování

KUKA Roboter CEE GmbH
organizační složka
Sezemická 2757/2, 193 00 Praha 9
Horní Počernice, Česká republika

Tel.: +420 226 212 271
Fax: +420 226 212 270
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

Man and Machine

STÄUBLI

Stäubli Systems, s.r.o., +420 466 616 125
robot.cz@staubli.com

www.staubli.cz/robotics

ZIMMER group

• Manipulačná technika
• Tlmiaca technika
• Lineárna technika
• Výrobná technika
• Nástrojová technika
• Obrábacia technika

Zimmer Group Slovensko, s.r.o., Centrum 1746/265, 017 01 Považská Bystrica
tel.: 0911 878 800, 042/4331 788, roman.majersky@zimmer-group.sk, www.zimmer-group.sk

FANUC

FANUC CZECH s.r.o.
U Pekařky 1A/484
180 00 Praha 8 - Libeň
www.fanuc.cz

OBJEVTE KOMPLETNÍ NABÍDKU PRO
PRŮMYSLOVOU AUTOMATIZACI

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

MicroStep CDM®

MasterCut Eco
teraz ešte viac kompaktnejší a univerzálnejší ...

Plasma + Autogen

MicroStep CDM s.r.o., J.M.Hurbana 333/2, Brezová pod Bradlom 906 13, www.microstep-cdm.sk

HIGH QLINE
MACHINING INTELLIGENTLY
ISCAR SR, K múzeu 3, 010 03 Žilina, tel.: 00421 41 507 43 08, fax: 00421 41 507 43 11, www.iscar.sk
Member IMC Group
iscar

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging
PREDAJ, SERVIS A TECHNICKÁ PODPORA PRE:
/ zváracie zdroje na ručné zváranie
/ zváracie zdroje na robotizované zváranie
/ automatizáciu zvárania
/ monitorovanie zváracieho procesu
/ plazmové rezacie zariadenia
/ zváracie príslušenstvo
/ technologické centrum
Fronius
SHIFTING THE LIMITS
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

SANDVIK
Coromant
Výbava pro upichování
a zapichování
www.sandvik.coromant.com/cs/make-the-switch

S·D·A
SENSORS - DRIVES - AUTOMATION
TOSHIBA
Leading Innovation
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
UNITRONICS
Kawasaki Robotics
MG10HL
(nosnosť 1000/1500 kg)
BX200L
YF003N
WD002
duAro
Robotické riešenia:
• paletizácia • pick and place
• FSJ – bodové zváranie hliníka
• striekanie • obsluha strojov
• zváranie
Solutions for Industrial Automation

profika.cz®
OBRÁBĚCÍ STROJE
PROFIKA
dodáva 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

GÜHRING
guehring@guehring.sk
www.guehring.sk
PARTNER PRE TIE NAJZLOŽITEJŠIE ÚLOHY V OBRÁBANÍ

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

...jediný originál!

FLEX
Das Original
www.flex-tools.cz

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, www.staton.sk

PlasticPortal.eu®

www.plasticportal.eu

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

Odborný informačný portál pre plasty a gumu

PlasticPortal.eu®

ai magazine® automotive industry vychádza ako **dvojmesačník!**

S novými témami a informáciami! Aj v elektronickej podobe!

**Vždy koncom februára, apríla, júna, augusta, októbra a novembra!**

ai magazine® automotive industry

Viac informácií na
www.aimagazine.sk, www.leaderpress.sk, leaderpress@leaderpress.sk

LEADER press s.r.o.

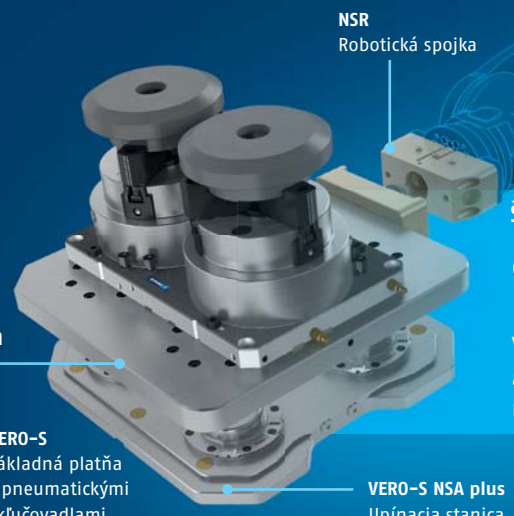
© 2015 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK®

# Robotické nakladanie stroja

100% flexibilita s VERO-S rýchlovýmenným paletovým systémom a najväčším modulárnym systémom s viac ako 500 spôsobmi upnutia obrobku. Pre automatické nakladanie a vykladanie stroja a nastavenie paralelne s výrobným časom.



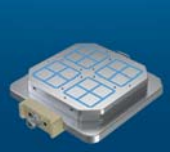

**Špičková technológia od rodinnej firmy**

**o 90% skrátenie nastavovacích časov**

**vďaka nastavovaniu počas výrobného času a automatickému nakladaniu s VERO-S rýchlovýmenným paletovým systémom**

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda ambasador značky SCHUNK od roku 2012 pre presné uchopenie a bezpečné držanie.
**www.gb.schunk.com/Lehmann**

Upínacia paleta s TANDEM upínacími silovými blokmi



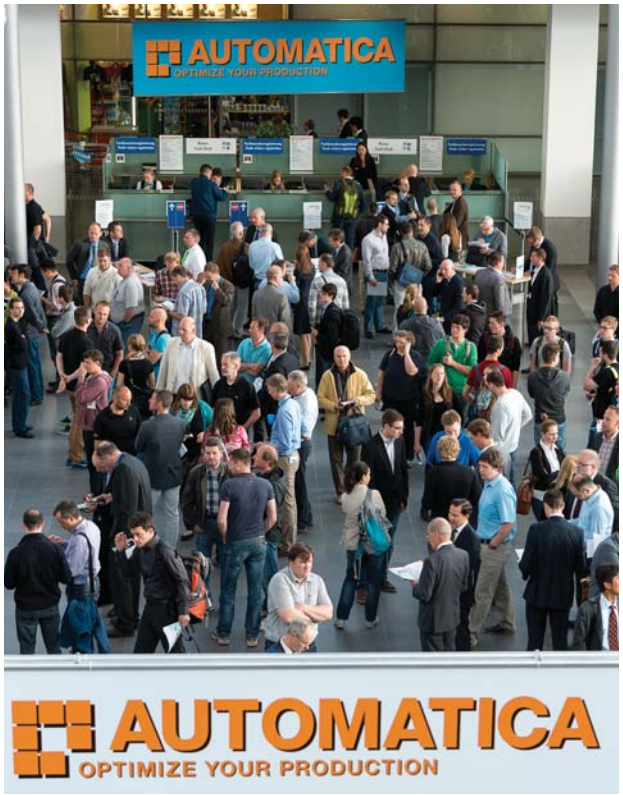
Upínacia paleta s MAGNOS magnetickou upínacou technikou

Upínacia paleta s ROTA skľučovadlom

Upínacia paleta s VERO-S upínacou vežou

AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

# Veletrh AUTOMATICA se koná v Mnichově od 21. do 24. června 2016




Veletrh AUTOMATICA je mezinárodní odborný veletrh robotiky a automatizace a centrálním místem setkání výrobců a uživatelů integrovaných montážních řešení, robotiky, průmyslového zpracování obrazu a profesionální servisní robotiky. Na poslední akci v roce 2014 se zde prezentovalo celkem 724 vystavovatelů ze 42 zemí; mnichovské výstaviště navštívilo 34 493 návštěvníků z více než 100 zemí.
Za koncepcí veletrhu AUTOMATICA stojí společnost Messe München GmbH a sdružení VDMA Robotika + Automatizace, ideoví a odborní garanti veletrhu.

## Profesionální servisní robotika

Roboti opustili svou ochrannou klec. Nyní úzce spolupracují s lidmi. Ať už hovoříme o báňském průmyslu nebo zemědělství, stavebnictví, lesnictví či odbavování zboží, ať již na zemi nebo pod vodou, ve vzduchu nebo ve vesmíru – všude tam pomáhají servisní roboti lidem, a to nejen při nebezpečných pracích, ale starají se i o lepší kvalitu života. Jak se s touto novou technologií vyrovnalo odvětví automatizace, ukáže veletrh AUTOMATICA.

Také ve výrobě jsou inteligentní lehké stavební robotické paže věrným pomocníkem: zejména tam, kde je možno kombinovat vysokou produktivitu robota se senzorickými a kognitivními schopnostmi člověka. Přebírají od lidí monotónní nebo těžkou práci a pečují o lepší zdraví a lepší kvalitu života. Jedná se zde o technologický vývoj: „Hranice mezi průmyslovou a servisní robotikou se stírají," říká Wilfried Eberhardt, ředitel marketingu společnosti KUKA AG. Inteligentní roboti patří do továren budoucnosti. „Dochází k převodu technologií, který otevírá nové možnosti využití" dodává pan Eberhardt.

Je jedno, jestli se jedná o roboty LBR iiwa od společnosti KUKA a Yumi od společnosti ABB Robotics či servisní roboty od společností PAL Robotics a Rethink Robotics: řešení pro vzájemné působení člověka a robota, která jsou připravená k uvedení na trh, nabízí jak klasičtí výrobci průmyslových robotů, tak firmy zabývající se servisní robotikou i noví hráči na tomto trhu.

## Servisní robotika podstatou tzv. čtvrté průmyslové revoluce, Průmyslu 4.0

Čtvrtá průmyslová revoluce začala z důvodu, aby bylo možno zasíťovat výrobu a tím reagovat na měnící se potřeby a výrobu plně automatizovat. V tomto směru jsou nepostradatelní mobilní roboti, kteří spolupracují s člověkem. Průmysl 4.0 a aplikace, které jsou výsledkem této revoluce, mají možnost vytvořit z Evropy technologického lídra a průkopníka v této oblasti. Důležitým milníkem je zde spolupráce člověka s robotem, která zajišťuje ergonomii pracoviště a lepší pracovní podmínky. Aplikace servisní robotiky mohou pomoci zvládnout nároky stárnoucí společnosti.

## Co přináší přímá spolupráce člověka a robota

Inteligentní servisní roboti vstoupili do našeho každodenního života. Přebírají složité úkoly, které do této doby nebylo možno zautomatizovat, a to s vysokou přesností a kvalitou. Je možno je naprogramovat a jsou přizpůsobiví. Tím pádem se používají v nejrůznějších projektech, což zvyšuje produktivitu. Díky stereovizi a 3D senzorům jsou si roboti schopni osahat prostor kolem sebe a tím překonat komplikované bezpečnostní bariéry. Prostřednictvím senzorů a aktorů, pomocí nichž jsou spojeni s okolním světem, se roboti stávají kyber-fyzickými systémy (CPS), které jsou stále více zasíťovány navzájem i s internetem. Internet věcí (IoT) do budoucna zasíťuje, bez ohledu na místo, všechny přístroje a roboty automatizovaného výrobního řetězce.

## Lukrativní budoucí potenciál pro Evropu

Podle údajů Mezinárodní federace robotiky (IFR) čeká trh profesionální servisní robotiky dále enormní nárůst. Očekává se, že do roku 2018 bude prodáno 150 000 zařízení, což vytvoří obrat přibližně 20 miliard amerických dolarů. Jen v loňském roce se nárůst v této oblasti pohyboval na solidních 11,5 procentech. Nejdůležitějšími oblastmi využití v civilním sektoru jsou zemědělství, logistika a lékařství. Stručně to shrnuje Henrik A. Schunk, jednatel společnosti SCHUNK: „Servisní robotika se nachází někde uprostřed své realizace. Má potenciál posunout průmyslovou revoluci hodně dopředu."

AUTOMATICA
- A4 Sicherheitstechnik, Versorgungstechnik
- A4 B5 Industrielle Bildverarbeitung
- A4 B5 B6 Industrierobotik
- B4 Professionelle Servicerobotik
- B4 Service Robotics Demonstration Area
- A5 Integrated Assembly Solutions, Positioniersysteme
- A6 Integrated Assembly Solutions
- B5 Sicherheitstechnik, Versorgungstechnik, Software
- B6 Versorgungstechnik, Forschung, Sensorik, Steuerungstechnik, Antriebstechnik

Rahmenprogramm
- A5 AUTOMATICA Forum
- Ost ISR – 47th International Symposium on Robotics 21.–22. Juni 2016

Die Partnermessen der AUTOMATICA
- B4 IT2Industry – Internationale Fachmesse und Open Conference für intelligente, digital vernetzte Arbeitswelten
- Intersolar Europe – Die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft und ihre Partner Messe: 22.–24. Juni 2016 Konferenz: 21.–22. Juni 2016
- B1 ees Europe – Europas größte Fachmesse für Batterien und Energiespeichersysteme Messe: 22.–24. Juni 2016 Konferenz: 21.–22. Juni 2016

Stand Dezember 2015 – Änderungen vorbehalten
Status December 2015—Subject to changes

AUTOMATICA
- A4 Safety technology, supply technology
- A4 B5 Machine vision
- A4 B5 B6 Industrial robotics
- B4 Professional service robotics
- B4 Service Robotics Demonstration Area
- A5 Integrated assembly solutions, positioning systems
- A6 Integrated assembly solutions
- B5 Safety technology, supply technology, software
- B6 Supply technology, research, sensor technology, control systems technology, drive technology

Supporting program
- A5 AUTOMATICA Forum
- East ISR—47th International Symposium on Robotics June 21–22, 2016

Partner exhibitions of AUTOMATICA
- B4 IT2Industry—International Trade Fair and Open Conference for intelligent, digitally networked working environments
- Intersolar Europe—The world's leading exhibition for the solar industry and its partners Exhibition: June 22–24, 2016 Conference: June 21–22, 2016
- B1 ees Europe—Europe's largest exhibition for batteries and energy storage systems Exhibition: June 22–24, 2016 Conference: June 21–22, 2016

Geländeplan / Fairgrounds map
www.automatica-munich.com
7. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik
7th International Trade Fair for Automation and Mechatronics
21.–24. Juni 2016 / June 21–24, 2016 | Messe München
AUTOMATICA OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

## Automatizace v plastikářském průmyslu

Plastový průmysl je na vzestupu. Ať už v automobilovém, leteckém a kosmickém průmyslu, potravinářské, farmaceutické nebo lékařské branži nebo v jakékoli jiné průmyslové oblasti – jedná se o automatizaci při používání plastických hmot. Megatrendem se zde stává kompletní opracování plastových dílů přímo na lisu. Na veletrhu AUTOMATICA předvádí výrobci robotů a systémoví integrátoři vhodná řešení automatizace.
Pryč jsou dny, kdy byly roboti sotva využiti na jednoduché odebírání dílů z vstřikovacích lisů (SGM). S plnou automatizací celého procesního řetězce, od vkládání dílů přes všechny možné kroky zpracování až po balení a označování výrobků, se automatizace v plastovém průmyslu stala jedním z nejnáročnějších úkolů.

Důvod je zcela zřejmý: Výroba jednoduchých vstřikovaných dílů se do značné míry přesouvá mimo Evropskou unii do zemí s nízkými mzdovými náklady. Konjunkturu zde u nás prožívají plastové díly a komponenty, pro jejichž výrobu je zapotřebí spousta odborných znalostí a ukrývá se za nimi velká technická náročnost. Výzvou dneška je – při kompletním zpracování přímo na vstřikovacích lisech vyrábět co nejekonomičtěji.

Jak taková řešení mohou vypadat v praxi, dokládá specialista na plasty diedorfské společnosti Borscheid+Wenig, která vyrábí pro jednoho z německých výrobců automobilů kryty do motorového prostoru. „Hledali jsme řešení, které umožní jak co možná nejdokonalejší a opakovatelné odebírání výrobku z vstřikovacího lisu, tak jeho přemístění do duté formy a montážního zařízení," vysvětluje jednatel společnosti Carlo Wenig. Za účelem automatizace různých pracovních kroků v jednom zařízení byla reálná jediná cesta, a to nasazení robotů. Dokonce i následná montáž spon do součástky probíhá plně automaticky ve stejném zařízení. O tyto činnosti se dělí dva rychlí roboti KUKA, kteří pracují ruku v ruce na jednom místě, a tím je zajištěna vysoce efektivní výroba komponent.
Kompletní zpracování je také avizováno společností TRW, dodavatelem systému Body Control System pro automobilový průmysl, při každoroční výrobě osmi milionů spínačů brzdových světel. V jedné buňce přebírají dva roboti nejen nakládání a vykládání u vstřikovacích lisů, ale také všechny předchozí a následující operace, včetně kompletního zajištění kvality.

## Důležitý trh pro automatizaci

Plastový průmysl se v nedávné minulosti stal pro téměř všechny výrobce robotů jedním z těch nejdůležitějších. Podle Mezinárodní federace robotiky IFR se počet vyrobených položek neustále zvyšuje. V období od roku 2010 do roku 2014 zaznamenal automobilový průmysl

celosvětově nárůst podílu robotů na výrobu pryžových a plastových výrobků v průměru o 46 procent ročně po celém světě. Při tomto dynamickém nárůstu se samozřejmě mnoho vystavovatelů veletrhu AUTOMATICA zaměřuje na tuto branži a v úzké spolupráci s uživateli a výrobci strojů se snaží urychlit tento inovativní vývoj.

Příklad společnost FANUC: Při automatizaci úkolů v oblasti plastů se společnost zabývá všemi třemi sektory výrobků: řídícími jednotkami a servopohony, vstřikovacími lisy a roboty. Olaf Kramm, jednatel společnosti FANUC Germany GmbH, zdůrazňuje: „Našimi hlavními tématy jsou výkonnost, spolehlivost a bezproblémové začlenění CNC systémů do robotů. Veletrh AUTOMATICA poskytuje velmi zajímavý prostor pro představení těchto typů aplikací." Pan Kramm poukazuje také na změněné podmínky při automatizaci. Kvůli trendu integrace montážních prací a ostatních činností přinášejících přidanou hodnotou směrem ke kompletnímu zpracování vidí pro výběr mezi "lineárními manipulačními zařízeními nebo flexibilními roboty" jiná kritéria než u pouhého odebírání výrobků. Rozhodnutí pro správného robota umožňuje v mnoha případech snadnou integraci takzvaných sekundárních operací.

## Oprávněnost zastoupení plastických hmot na veletrhu AUTOMATICA 2016

Ať již v drsném prostředí výroby nebo v čistých prostorách – na veletrhu AUTOMATICA 2016 je možno nalézt pro jakýkoliv úkol týkající se vstřikovacích lisů vhodného robota. Vystavovatelé převedou, s jakými typy robotů lze realizovat nejkratší dobu v peci na vstřikovacích automatech, jak je snadné připojení robota přes standardizovaná rozhraní Euromap a jak je nutno integrovat stále složitější procesy pro komplexní obrábění, abychom ušetřili místo. Směrodatná témata jsou: uživatelsky přívětivé ovládání a Průmysl 4.0. Zde se očekávají další kroky rozvoje, které zpřístupní provozovatelům systémů a systémovým integrátorům nesčetné možnosti robotiky a integraci do digitálních sítí i bez odborných znalostí.

### Messe München

Samotná společnost Messe München, která pořádá v Mnichově přibližně 40 odborných veletrhů v oblasti investičního zboží, spotřebního zboží a nových technologií, patří k nejvýznamnějším společnostem v oblasti výstavnictví na světě. 14 z těchto veletrhů je na mezinárodní úrovni v daném odvětví číslem 1. Veletrhů pořádaných v areálu výstaviště, v IMC – Mezinárodním kongresovém centru v Mnichově a na výstavišti MOC se každoročně účastní více než 30 000 vystavovatelů a kolem dvou milionů návštěvníků. Společnost také organizuje odborné veletrhy v Číně, Indii, Turecku a Jižní Africe. Spolu s přidruženými společnostmi v Evropě, Asii a Africe a také s více než 60 zastoupeními v zahraničí pokrývajícími více než 100 zemí světa, tvoří Messe München International skutečně celosvětovou síť.

ferag...
Intralogistics

# Skyfall gravitačný dopravníkový systém

**Dopravníkový systém pre distribučnú logistiku, elektronický obchod a priemyselné využitie**

**Skyfall je vysoko flexibilný dopravníkový a procesný systém, použiteľný v rozličných sektoroch. Bol vyvinutý pre nasledovné využitie:**

- **transportný systém ponad hlavu, spájanie procesov**
- **rozdelenie do viacerých dráh vďaka flexibilnému výhybkovému systému**
- **oddelenie procesov na základe zásobníkovej funkcie**
- **kompenzácia rozdielnych rýchlostí procesov**
- **triedenie, kompletovanie, spracovávanie, riadenie**

LogiMAT 2016
14. Medzinárodný odborný veľtrh pre distribúciu, tok materiálov a informácií
**8.–10. marca 2016,** Neue Messe Stuttgart
**Hala 3, Stánok 3D51**

**Ferag AG**
**Zürichstrasse 74**
**CH-8340 Hinwil**
**Phone +41 44 938 60 00**
**info@ferag.com**
**www.ferag.com**

**WRH Global Austria GmbH**
**Kolpingstrasse 11**
**A-1230 Wien**
**Phone +43 (0)1 616 38 90**
**info@wrh-global-austria.com**
**www.wrh-global-austria.com**

Najrýchlejší letecký servis pre prípady,
**keď to nepočká do zajtra.**

**Kontaktujte nonstop Bielu linku**
+421 (0)2 4425 5555
sk.charter@dbschenker.com

DB SCHENKER
Delivering solutions.

## Dni otvorených dverí, Krefeld 2016

# Novinky a inovácie firmy OKUMA

Text a foto: **Eva Ertlová, Krefeld, Nemecko**

Na EMO Miláno 2015, veľtrhu obrábacích strojov, ktorý sa na jeseň uskutočnil v Miláne, nechýbala ani japonská spoločnosť Okuma, výrobca vysokovýkonných produktívnych strojov. Svoje novinky a inovácie firma Okuma vzápätí prezentovala pre svojich európskych zákazníkov na Dňoch otvorených dverí vo svojej európskej centrále v nemeckom Krefelde.

Od roku 2013 spoločnosť Okuma na slovenskom trhu zastupuje firma Misan SK s.r.o. Spoločne s Vladimírom Žákom, konateľom Misan SK s.r.o., a vďaka jeho pozvaniu, a tiež Petrom Huljakom, výrobným riaditeľom spoločnosti MEDEKO CAST s.r.o., ktorá vyrába aj na strojoch Okuma, sme mali možnosť zoznámiť sa so súčasným sortimentom firmy Okuma, ktorý spoločnosť ponúka na európskom trhu.

### Okuma VTM 1200YB

Svojou veľkosťou a mohutnosťou nás zaujala Okuma VTM 1200YB, viacosové obrábacie multifunkčné centrum, schopné na jedno upnutie opracovať diely sústružením i frézovaním. Je to stroj, ktorý kombinuje výhody vertikálneho sústruhu a frézovacieho centra. Konštrukcia stroja so širokým klzným vedením v každej osi poskytuje vysokú tuhosť pre veľmi presné obrábanie

zložitých obrobkov. Vertikálna os je vyvážená protizávažím a zabezpečuje tak plynulý a stabilný chod. Uloženie vretena minimalizuje vplyv zmeny teploty a vibrácií vznikajúcich pri obrábaní. Využívajú ho najmä firmy, ktoré robia pre automobilový, letecký i ťažobný priemysel, ale úspech má napríklad aj v energetike a ďalších výrobných odvetviach. Stroj VTM 1200YB je po inovácii vybavený novým riadiacom systémom OSP SUIT a novými inteligentnými funkciami.

### Obrábacie centrum MU-4000V

MU-4000V je nová generácia z úspešného radu 5-osových multifunkčných obrábacích strojov. Vďaka dokonalej symbióze mechaniky stroja s pohonmi, riadením a odmeriavaním Okuma, sa vyznačuje vysokou rýchlosťou, presnosťou a produktivitou. Polohovanie otočného stola a kolísky (osi A a osi C) pomocou hypoidného prevodu je kompaktnejšie s vyššou účinnosťou a menšou hlučnosťou oproti šnekovému prevodu. Vplyv na vysokú presnosť je zabezpečený vysoko presnou indexáciou otočných osí s opakovanou presnosťou ±1 sec. Dôraz je kladený tiež na zlepšenú automatizáciu, takže stroj môže byť vybavený buď výmenníkom paliet, alebo nakladacím robotom. MU 4000 je novinka, predstavená na EMO Miláno, ktorá nahrádza prechádzajúci typ stroja.

### Obrábacie centrum MU 8000V

Novinkou je i stroj MU 8000V, ktorý mal takisto európsku premiéru na EMO 2016. Vyznačuje sa veľkým pracovným priestorom a geometrickou presnosťou vďaka portálovej konštrukcii doplnenej o inteligentné funkcie. Zaujímavosťou prezentovanou na tomto stroji je funkcia Tool Edge Control, ktorá dokáže kontrolovať dynamické zaťaženie nástrojov, čím výrazne predlžuje ich životnosť. Ako nás informuje Vladimír Žák, ide o ďalší rad 5-osových multifunkčných strojov, vďaka čomu je Okuma schopná ponúknuť širší sortiment týchto strojných zariadení od malej „štvortisícky" až po veľký, teda „osemtisícku". V prípade potreby opracovávať väčšie diely, sú k dispozícii stroje radu VTM 1200YB, respektíve VTM2000YB, ktoré dokážu opracovať diely s priemerom až dva metre a hmotnosťou 7 ton.

## Horizontálne centrum MB 8000H

Je štvorosové horizontálne frézovacie centrum firmy Okuma s dvojpaletovou výmenou v štandardnom prevedení, určené pre sériovú výrobu a výrobu foriem. Má tuhú konštrukciu, veľký pracovný priestor, rýchle posuvy a nízke prevádzkové náklady. Vedľajšie časy redukuje rýchla výmena nástrojov 2,0 sec. Štandardný 40-nástrojový reťazový zásobník je možné rozšíriť až na 400 nástrojov. Rotačný 2 paletový systém je možné rozšíriť na systém so 6, 10, 12 paletami alebo na pružný výrobný systém pre viac strojov. Podľa účelu použitia je k dispozícii viacero typov vretien: štandardné: 6 000 ot/min; 30/22 kW; 606/349 Nm, s vyššími otáčkami: 12 000 ot/min; 37/26 kW; 419/194 Nm a pre ťažko obrobiteľné materiály: 6 000 ot/min; 45/37 kW; 1 071/637 Nm.

Medzi prezentované stroje na Dňoch otvorených dverí v Krefelde patrili tiež multifunkčné stroje radu MULTUS U, ktoré Okuma vyrába vo viacerých prevedeniach od maximálneho obrábaného priemeru 600 mm a obrábanej dĺžky 550 mm až po obrábaný priemer 1 050 mm a obrábanú dĺžku 6 000 mm. „Napríklad stroj U4000 máme inštalovaný aj na Slovensku, podobne aj stroj VTM 1200YB. Taktiež sú v slovenských firmách inštalované 5-osové stroje radu MU. Zo slovenských zákazníkov spomeniem napríklad spoločnosť Fimad a spoločnosť MEDEKO," dopĺňa Vladimír Žák.

## Nové vertikálne sústruhy

Premiéru na EMO Miláno mal aj nový rad vertikálnych sústruhov s označením 2SP-V760EX určených pre produktívne obrábanie. V Krefelde tiež prezentovali rozšírenie radu vertikálnych sústruhov o nový veľkostný rad. Ide o sústruhy s dvoma vretenami a dvoma revolverovými hlavami, ktoré môžu byť vybavené poháňanými nástrojmi, pričom jeden pracovník je schopný obsluhovať ľavú aj pravú časť stroja a tak šetrí čas a výrobné náklady.

Svetový štandard medzi horizontálnymi sústruhmi s dvoma vretenami a dvoma revolverovými hlavami predstavuje stroj LU 3000EX 2SC, určený pre pružnú hromadnú výrobu, pretože dokáže podstatným spôsobom skracovať cyklové časy a zabezpečiť rýchle opracovanie. Revolverové hlavy sú polohované veľmi rýchlymi osami X a Z, stroj s označením M má navyše výkonné frézovacie vreteno.

## Nový riadiaci systém OSP suite

Podstatnou súčasťou prezentácie firmy Okuma bol nový riadiaci systém OSP Suite doplnený o IT aplikácie predstavujúci novú generáciu inteligentných CNC riadiacich systémov. Inteligentné funkcie, ako sú Termo Frendly Concept, antikolízny systém CAS, systém Servo Navi pre elimináciu vibrácií či 5-Axis Auto Tuning System pre kontrolu a automatické nastavenie presnosti 5-osových strojov. Takto výrobca implementuje do svojich strojov najmodernejšie technológie, čím zvyšuje ich presnosť, predlžuje životnosť a skracuje výrobný čas obrábania. Dôležitá je i skutočnosť, že spoločnosť Okuma je tiež výrobcom vlastných elektromotorov, pohonov a odmeriavania, čím preberá plnú zodpovednosť za ich súčinnosť, a teda celkovú funkciu stroja, čo je významom hesla One Source. First Choice.

*V prezentačnom centre v Krefelde sa počas celého týždňa striedali zákazníci vari zo všetkých európskych krajín, zaujali nielen novinky, ale tiež inovácie strojných zariadení i nový CNC riadiaci systém OSP Suite doplnený o sofistikované funkcie. Spoločnosť Misan SK predáva a servisuje stroje Okuma na Slovensku. Pýtame sa teda na spokojnosť zákazníkov, služby a tiež na životnosť týchto strojných zariadení. „Na Slovensku máme vo firmách inštalované aj stroje, ktoré majú viac ako 25 rokov a stále sú v prevádzke. Životnosť strojov veľmi záleží od obsluhy a pravidelnej údržby. Naša spoločnosť Misan je schopná zabezpečiť servisné činnosti, dodávky náhradných dielov, preventívnu údržbu a takisto zabezpečiť a odporučiť našim zákazníkom prípadné riešenia na zvýšenie produktivity," informuje o službách firmy Misan Vladimír Žák.*

***Viac informácií získate priamo u predajcu strojov Okuma na Slovensku vo firme Misan SK, s.r.o., na stránke www.misan.sk***

# Predaj obrábacích strojov OKUMA má rastúci trend

*Zľava: Raulf Bauman a Vladimír Žák, konateľ MISAN SK s.r.o.*

**Raulf Baumann je zodpovedný za európsky trh v predaji obrábacích strojov Okuma. Pre ai magazine uviedol niekoľko informácií v súvislosti s účasťou firmy na EMO Miláno a o súčasnej situácii v predaji strojov Okuma na trhu.**

*Veľtrh obrábacích strojov, najväčšie podujatie svojho druhu vo svete, sa uskutočňuje každé dva roky. Ako hodnotíte EMO Miláno 2015 v porovnaní s predchádzajúcim veľtrhom?*
Pre Okumu bol veľtrh úspešný z toho hľadiska, že sme predstavili širokej odbornej verejnosti viacero noviniek, ktoré zaujali odbornú verejnosť. Zároveň však musím povedať, že účasť zahraničných návštevníkov, najmä z Nemecka, bola nižšia ako sme očakávali aj v porovnaní s konaním veľtrhu v nemeckom Hannoveri. Preto sa musíme sústrediť už teraz na EMO Hannover 2017. Avšak bez ohľadu na tento fakt, EMO bolo pre nás úspešné a podarilo sa nám zrealizovať viacero zaujímavých obchodov, a aj preto najbližšiu budúcnosť vidím optimisticky a domnievam sa, že záujem o stroje, ktoré sme predstavili, bude dobrý.

*Novinky z EMO Miláno sú už teda v predaji na európskom trhu?*
Áno, mnohé už sú u zákazníkov, začali sme s 5-osovými frézovacími centrami, ktoré majú novú koncepciu a dizajn a vďaka tomu sa na trhu úspešne predávajú. Ale záujem je aj o ďalšie nové i inovované staršie rady obrábacích centier. Aby sme ich viac dostali do povedomia odbornej verejnosti, zorganizovali sme toto prezentačné podujatie v Krefelde, kde si ich môže odborná verejnosť pozrieť priamo v akcii a zoznámiť sa s nimi podrobnejšie.

*Ako hodnotíte rok 2015 z hľadiska predaja strojov Okuma v Európe?*
Od skončenia krízy v roku 2008 sa každý rok situácia, pokiaľ ide o predaj, lepší a možno skonštatovať, že od roku 2010, je nárast predaja plynulý. Rok 2015 bol pre OKUMU v Európe najúspešnejší.

*Podľa toho by mal byť rok 2016 ešte lepší?*
Z hľadiska čísel očakávame, že bude minimálne taký úspešný ako rok 2015, a je predpoklad, že bude lepší. Samozrejme, nejdem predbiehať, pretože vplyvy na predaj strojov sú viaceré – politická situácia v Európe, utečenecká kríza. Je ťažké predpovedať, ako sa situácia vyvinie, ale ten predpoklad, že rok 2016 bude z hľadiska predaja úspešný, tu je.

*V ktorých európskych krajinách je predaj strojov Okuma najlepší?*
Niekoľko posledných rokov sa nám najlepšie predáva v Rusku, nasleduje Nemecko a Taliansko. Ak hovorím o strednej a východnej Európe, vrátane Bulharska a Rumunska, tak tu ide o dramatický nárast v predaji strojov, čo nás veľmi teší. Určite pomohli eurofondy, v Českej republike a v Slovenskej republike sme zmenili dílerov – na týchto teritóriách nám predáva stroje firma Misan a od tejto zmeny zaznamenávame aj nárast predaja. Sme spokojní, dobre sa nám s Misanom spolupracuje v obidvoch republikách, a to je veľmi dôležité. Okuma je výrobca sofistikovaných strojov, a preto potrebujeme aj sofistikovaných partnerov v jednotlivých krajinách. V Misane sme takéhoto partnera našli. Firma má viacročnú skúsenosť z predaja a obsluhy obrábacích strojov a naša spolupráca je aj vďaka tomu na veľmi dobrej úrovni.

Firma MEDEKO vyrába odliatky s vysokou pridanou hodnotou aj na strojoch OKUMA

# Spolupráca s firmou MISAN je výborná

**Prezentačných dní firmy Okuma v nemeckom Krefelde sa zúčastnil aj Peter Huljak, výrobný riaditeľ firmy MEDEKO, ktorá vyrába aj na strojoch Okuma. Firma má v pláne nákup ďalších obrábacích centier.**

*S firmou Misan spolupracujete už dlhšiu dobu a nakupujete od nej stroje, ste spokojní?*
Áno, je to tak. S Misanom spolupracujeme od času, keď sme spustili projekt trieskového obrábania a začali sme od nich nakupovať stroje Mazak, s ktorými sme, musím povedať, spokojní. Keď sa však situácia zmenila a Misan začal predávať stroje Okuma, rozmýšľali sme, či budeme riskovať a nakúpime nové technológie od firmy Okuma, alebo budeme pokračovať v spolupráci s Mazakom. Aj sme sa tej zmeny obávali. Napokon však rozhodlo hlavne to, že dlhodobá spolupráca s firmou Misan bola ozaj výborná, veľmi si ju vážime a tak sme sa rozhodli, že to skúsime. Kúpili sme sofistikované 5- osové frézovacie centrá od firmy Okuma. Chvíľku nám síce trvalo, kým sme sa s novou technológiou zoznámili, ale s odstupom času musím povedať, že naši technológovia a operátori si stroje Okuma pochvaľujú a nám sa na nich darí vyrábať pomerne komplikované veci. Zatiaľ pracujeme s dvomi 5-osovými centrami, seriózne však uvažujeme o nákupe ďalších strojov od firmy Okuma.

*Aký je výrobný sortiment firmy MEDEKO?*
Primárne vyrábame presné odliatky na báze vytaviteľného vosku, kokilové odliatky a odstredivo liate krúžky. Sú to komplikované odliatky do špeciálnych technológií s veľkou pridanou hodnotou a využívajú sa v širokej škále priemyselných odvetví. Veľa odliatkov robíme pre železnice, energetiku, ťažobný priemysel, potravinárstvo atď. Momentálne realizujeme napríklad nový projekt pre firmu, ktorá vyrába technológie do veľmi agresívnych výbušných prostredí. Garantujeme, že odliatky, ktoré im dodáme sú tlakotesné a vydržia veľmi vysoké teploty. Tieto odliatky takto slúžia aj ako čierne skrinky, v prípade havárie. Dajú sa analyzovať a vyvodiť zo zistených dát potrebné závery. Špecializujeme sa teda na výrobu odliatkov s vysokou pridanou hodnotou. Firma MEDEKO má v súčasnosti 180 zamestnancov a ďalších 50 ľudí pracuje v dcérskej spoločnosti. Podstatnú časť produkcie tvorí export najmä do Nemecka, Švajčiarska, Dánska, ale tiež do USA. Asi 15 percent produkcie dodávame na domáci trh.

*Zľava: Peter Huljak, výrobný riaditeľ firmy MEDEKO a Vladimír Žák*

*Spomínali ste, že rátate s nákupom ďalších strojov, znamená to, že chcete výrobu rozširovať?*
Áno, postavili sme novú halu, ktorú sme si sami naprojektovali a nadizajnovali tak, aby vyhovovala našim výrobným požiadavkám a tiež tomu, ako si predstavujeme, že by mala vyzerať moderná výroba. Takže naše plány s trieskovým obrábaním do budúcnosti sú smelé. Aj preto pracujeme veľmi intenzívne na tom, aby sme do haly zabezpečili sofistikované strojné vybavenie. To je tiež jeden z dôvodov mojej účasti na prezentačných dňoch v Okume.

OKUMA

www.misan.sk

Inteligentný Multifunkčný Stroj

# MULTUS U series

## MULTUS U3000 / MULTUS U4000

## Maximálna Univerzálnosť a Výkonnosť.

s.r.o. Misan

CNC Obrábacie stroje a nástroje

## Dny otevřených dveří, Pfronten 2016

# Do nového roku veletrhů s odpověďmi na otázku digitalizace a 6 světovými premiérami

Jak už se stalo tradicí, Dny otevřených dveří DMG MORI, které se konaly od 26. do 30. ledna v DECKEL MAHO v Pfrontenu, se zaměřily na poslední inovace a průkopnické technologie. Ve výstavním areálu o ploše 7 400 m² vystavoval výrobce obráběcích strojů celkem 90 high-tech exponátů, z toho nejprodávanější stroje DMG MORI a také šest světových premiér představujících kompletní soustružnicko-frézovací obrábění, univerzální frézování, obrábění XXL dílů a nové technologie. Vedle inovativní výroby a automatizovaných řešení v podobě technologických cyklů CELOS® a DMG MORI tak DMG MORI reaguje na otázku digitalizace na cestě k inteligentní výrobě v Průmyslu 4.0.

SVETOVE PREMIERY

DMG MORI

Než započne další rok, DMG MORI opětovně podtrhl svoji vysokou úroveň inovace na Dnech otevřených dveří v DECKEL MAHO v Pfrontenu.

### Technologické cykly CELOS® & DMG MORI pro Průmysl 4.0

Technologií CELOS® nabízí DMG MORI špičkové uživatelské rozhraní, které lze rozšiřovat novými aplikacemi a aktualizacemi, a které poskytuje okamžité řešení pro Průmysl 4.0. Použití systému CELOS® je stejně snadné jako používání vašeho chytrého telefonu; spojuje všechny stroje v rámci výrobní organizace, čímž zjednodušuje postup od myšlenky až ke konečnému produktu. 16 aplikací pomáhá obsluze připravovat, optimalizovat a zpracovávat výrobní zakázky bez jakýchkoli chyb a umožňuje důslednou správu, dokumentaci a vizualizaci objednávky, zpracování dat a následně holisticky vylepšuje ziskovost výroby.

Díky 31 technologickým cyklům jakožto další highlight, DMG MORI představuje softwarová řešení na špičkových 5osých a soustružnicko-frézovacích obráběcích centrech, díky nimž se složité procesy obrábění stanou samozřejmostí. Díky parametrizovanému kontextovému menu lze náročné postupy programovat přímo na stroji až o 60 procent rychleji. Díky srozumitelnosti windows a jejich připravenosti

*Softwarová řešení, díky nimž se z komplexního obrábění stává samozřejmost*

**www.dmgmori.com**

ke vkládání dat není programování zapotřebí, a tedy ani komplikované DIN programování. Technologické cykly DMG MORI jsou tudíž ideální pro dílenské programování šité na míru konkrétnímu použití.

## Světová premiéra: 2. generace CTX gama 3000 TC

Délka soustružení 3 050 mm činí z CTX gama 3000 TC 2. generace největší kompletní soustružnicko-frézovací obráběcí centrum v současnosti nově revidované CTX TC série od DMG MORI. Stejně jako modely jeho mladší sestry, i tento poslední stroj výrobce vybavil novým soustružnicko-frézovacím vřetenem compactMASTER® o výkonu 220 Nm a o 120 procent vyšším kroutivým momentem.

Délka vřetene compactMASTER® o průměru 202 mm byla snížena o 70 mm, takže teď měří pouze 450 mm. Souhra o 150 mm větší osy X ((-25 / +175 mm) a o 20 mm delšího pojezdu v ose Y v délce ± 210 mm je obrovským přínosem pro volbu uživatele. Tím je například umožněno radiální obrábění obrobků s maximálními průměry 700 mm pomocí 170 mm dlouhých nástrojů (s osou B ve vertikální poloze). Co se týče ostatních vlastností zařízení, je standardní verze 2. generace CTX gama 3000 TC vybavena zásobníkem na 36 nástrojů. Tuto kapacitu lze ještě libovolně navýšit na 80, 120 nebo 180 nástrojů. Maximální délka nástrojů je tu 550 mm.

*Světová premiéra: 2. generace CTX gamma 3000 TC*
*Pojezd 800 mm v ose X s novým kompaktním soustružnicko-frézovacím vřetenem copactMASTER® s kroutivým momentem 220 Nm*

## Světová premiéra: DMU 160 P duo BLOCK® 4. generace

Světová premiéra centra 160 P duo BLOCK® 4. generace působivě doplňuje úspěšnou sérii duo BLOCK® od společnosti DMG MORI a na svojí světové premiéře vyniká pozoruhodnými inovacemi s až o 30 procent lepší přesností, výkonem a účinností. Vylepšený koncept stroje dále nabízí jasné plus ve všestrannosti. K tomu připočtěme vysoký stupeň odolnosti, extenzivní modulární rozpětí vřetene a novátorská chladicí opatření a vyjde nám dokonalý obráběcí výkon a vysoká úroveň dlouhodobé přesnosti. Díky vybavení systémem CELOS® stroj dále zaručuje uživatelsky příznivou výrobu.

Jakožto vysoce stabilní univerzální 5osý stroj, DMU 160 P duo BLOCK® 4. generace spojuje vynikající přesnost a maximální výkon. S pojezdovými trasami 1 600 x 1 600 x 1 100 mm v osách X, Y a Z stroj disponuje více než dostatečným prostorem pro širokou škálu komponent s obrobky o hmotnosti až do 4 500 kg. Inovativní kolový zásobník s prostorem (v závislosti na fázi expanze) až na 453 nástrojů

*Světová premiéra: DMU 160 P duo BLOCK® 4. generace s o 30 % vyšší přesností, výkonem a účinností*

(SK40/HSK63) zaručuje potřebnou flexibilitu pro nástroje. Pokud se týče vřeten, vyspělé modulární rozpětí vřetene, kterým DMU 160 P duoBLOCK® 4. generace disponuje, představuje nejlepší řešení na trhu. Nabídka sahá od výkonných motorových vřeten powerMASTER® s kroutivým momentem 1 000 Nm až k ozubenému vřetenu s kroutivým momentem 1 800 Nm a výš, a dále obsahuje rychlostní vřeteno speedMASTER® s vysokými rychlostmi až do 30 000 ot/min.

## Světová premiéra: DMU 210 P 2. generace

DMU 210 P 2. generace s optimalizovaným pracovním prostorem, který nyní měří 2 100 x 2 100 x 1 250 mm, představuje začátek nové generace portálových strojů značky DMG MORI. Výrazně vyšší stupeň pevnosti a inteligentní chladicí koncept, který zahrnuje čidlo růstu vřetena, zajišťuje stroji DMU 210 P 2. generace maximální dlouhodobou přesnost, díky které je daleko přesnější než jeho předchůdce.

DMU 210 P 2. generace se rychle a snadno instaluje díky své tříbodové podpěře. Ohromuje v každodenní výrobě, při níž se spotřebuje o 30 procent méně energie. Modulární koncept nového portálového stroje obsahuje nový kolový zásobník, který udrží až 303 nástrojů SK50, a velmi širokou škálu vřeten. Výkonné motorové vřeteno powerMASTER® s kroutivým momentem 1 000 Nm a ozubené vřeteno torqueMASTER® s kroutivým momentem až 1 800 Nm zde najdou uplatnění především při těžkém obrábění.

*Světová premiéra: DMU 210 P 2. generace s 5násobným troqueMASTER® pro maximální řezací výkon o kroutivém momentu 1 300 Nm*

**DMG MORI SEIKI Czech s.r.o.,**
Kaštanová 8, 620 00 Brno, tel.: + 420 545 426 311, czech@dmgmori.com
Brnianska 2, 911 05 Trenčín, SK, tel.: +421 32 649 48 24, slovakia@dmgmori.com
www.dmgmori.com

*Světová premiéra: DMU 600 G linear. Portálový stroj s lineárními pohony v osách X, Y a Z pro bezkonkurenční kvalitu povrchu.*

## Světová premiéra: DMU 600 G *linear*

V XXL centru v DECKEL MAHO v Pfrontenu – nejšpičkovější strojní výrobě na světě – firma DMG MORI navrhla a postavila DMU 600 G *linear* pro nejlepší kvalitu povrchu a vysokou dynamiku. Těch je dosaženo použitím inovativní bezkontaktní technologie pohonu lineárním motorem. Koncept stroje byl optimalizován s ohledem na statickou a dynamickou pevnost a zajišťuje důslednou teplotní stabilitu díky extenzivním opatřením teplotní regulace u stavby, komponent a vedení. Energeticky efektivní spotřeby je dosaženo použitím vylepšené technologie chlazení a aktivací jednotek vycházející z potřeby.

DMU 600 G *linear* je navržen pro obrobky vážící až 30 t s bodovým zatížením 15 t/m². Ve standardní verzi měří stůl 5 000 x 3 000 mm v pracovní ploše o 6 000 x 3 500 x 1 500 mm. Plunžr s optimalizovaným obrysem rozhraní umožňuje pojezd až libovolně do 2 000 mm ve směru osy Z. Řada modulárních vřeten zahrnuje momentové vřeteno s 12 000 ot/min. a 300 Nm, ozubené vřeteno s vertikální hlavou pro kroutivé momenty do max. 2 500 Nm a vysokorychlostní motorové s rychlostí až do 28 000 ot/min.

## Světová premiéra: *DIXI* 125

Společnost DMG MORI rozšířila vysoce přesná obráběcí centra série ***DIXI***, která tak nyní obsahuje menší ***DIXI*** 125 na obrobky o průměrech až do 1 250 mm. Stejně jako jejich starší modely, také ***DIXI*** 125 ohromuje unikátní objemovou přesností pod 15 µm. Základem toho jsou ručně škrábané vodicí styčné plochy, jež po montáži dosahují plochosti a rovnosti tří µm, dokonalé strojní geometrie, objemové měření na místě a kompenzace.

*Světová premiéra: DIXI 125. Maximální volumetrická přesnost od < 15µm do 3 µm polohovací přesnosti.*

980 litrová chladící jednotka s referenčně řízenou teplotní regulací a s výkonnou (také referenčně řízenou) chladicí strojní jednotkou pro hlavní pohon, pohony posuvu, vedení a konstrukci stroje spolu s termoštítem, který izoluje okolní vlivy, zaručují extrémní termální stabilitu ***DIXI*** 125. Ta je dále optimalizována individuální termální kompenzací každého stroje a použitím čidla růstu vřetene (SGS) k přímému měření a kompenzaci posuvu rotoru vřetena.

## Světová premiéra: ULTRASONIC 20 *linear* 2. generace

Už zvenčí je zcela vylepšený ULTRASONIC 20 *linear* 2. generace s novým, funkčním designem a redukovanou stopou o velikosti jen 3,5 m² ve srovnání s jeho předchůdcem působivý. Různé technologické optimalizace zahrnují novou opčně volitelnou rychlost vřetene 60 000 ot/min, až o 47 procent (osa A) výkonnější motory pohonu, o 15 kg vyšší hmotnost nákladu a použití nástrojů o větších průměrech až do 50 mm. Dalším význačným rysem je vysokorychlostní osa C (1 500 ot/min) pro vysokou přesnost a externí válcovité broušení rotačně symetrických obrobků vyráběných z moderních materiálů.

Kde je potřeba řízení, ULTRASONIC 20 *linear* 2. generace podporuje uživatele řadou nových funkcí. Parametry ULTRASONICu se definují automaticky a lze je vysledovat během zpracování. V přehledně uspořádaném řízení CELOS® zobrazuje k danému účelu přímo vyvinutá aplikace CELOS® APP technologické cykly ULTRASONIC a klíčové procesní parametry, jako jsou frekvence, amplituda a výstup, díky čemuž jsou využití ULTRASONICu a výkon stroje maximalizovány.

*Světová premiéra: ULTRASONIC 20 linear 2. generace. Vysoce kompaktní 5osé broušení moderních materiálů a také poslední generace HSC obrábění.*

SVETOVE PREMIERY

# Smerom k vyššej produktivite

Eva ERTLOVÁ, DECKEL MAHO, Pfronten

Vo firme DECKEL MAHO v nemeckom Pfrontene pravidelne každý rok v januári zaplnia haly výrobného podniku stovky odborníkov z celej Európy, aby sa zoznámili s novinkami firmy DMG MORI. Tak to bolo i tentoraz a nechýbali, samozrejme, ani českí a slovenskí zákazníci. Pre novinárov bola navyše zorganizovaná tlačová beseda k aktuálnym výsledkom firmy, ale i k novým riešeniam, inováciám výroby, predaju strojov i k výstavbe nových závodov vo svete.

V technickom a technologickom centre výrobného závodu DECKEL MAHO s 1 250 pracovníkmi vyrábajú približne 1 500 strojov ročne. Sústreďujú sa na 4 hlavné typové rady strojov. Veľmi úspešní sú v produkcii strojov monoBLOCK, kde majú výrobnú kapacitu 600 kusov ročne. Kategória strojov duoBLOCK je určená pre tvrdé hrubovanie a vysokú presnosť. Pre hromadnú výrobu sú určené horizontálne obrábacie centrá, zaujmú tiež portálové centrá s pojazdmi 2,1 až 6 metrov.

V závode vo Pfrontene majú kompletný vlastný vývoj, produkciu i výrobu niektorých komponentov. Časť dodávok prichádza zo sesterského závodu v Poľsku, kde vyrábajú základné diely i pre ostatné závody. Účastníci prezentačných dní mohli vidieť časť výroby s predmontážou stolov, výmenníkov paliet, vretien a finálne montážne linky, kde sa finalizujú jednotlivé typy strojov. Vo firme pracuje tiež 60 aplikačných inžinierov, ktorí sú schopní podľa požiadaviek zákazníka, spolupracovať s ním pri vývoji a spracovaní potrebnej technológie a tak poskytnúť zákazníkovi nielen predaj stroja, ale i riešenia, vrátane technologického spracovania, prípravkov, postupov, až po odovzdanie produkcie na kľúč.

Približne 9 tisíc návštevníkov mohlo počas piatich dní sledovať pri práci približne 90 strojov. Nechýbalo ani 6 svetových premiér, na ktorých predviedli odbornej verejnosti nové riešenia. Zaujala i práca pre závodné auto Porsche. Počas dní otvorených dverí ďalej predstavili nový programovací modul CELOS, viaceré služby a softvéry. V predvádzacej hale zaujali i sústružnícke stroje MORI SEIKI.

V závode sa venujú aj špecializovaným oblastiam pre konkrétne odbory, automatizácii a strojom pre letecký priemysel. Na jednotlivých montážnych miestach sme mali možnosť vidieť kompletné portfólio duoBLOCKov. DMG MORI je jedna z mála firiem, ktorá ponúka zákazníkovi aj kompletne odladené technologické cykly, ktoré tu boli predvádzané. Hlavne to spoločnosť odlišuje od konkurencie. Prostredníctvom technologických cyklov dosahujú užívatelia omnoho vyššiu produktivitu, vyššiu presnosť alebo inú úžitkovú hodnotu. Takže zo stroja sa dá takto získať oveľa viac ako len so štandardnými parametrami riadenia.

V nasledujúcich číslach **ai magazine** vás postupne zoznámime s viacerými strojmi i technológiami firmy DMG MORI.

# Zelená barva budoucnosti automatizace

Daniel HAVLÍČEK, marketing, FANUC Czech s.r.o.

## Dalším spolupracujícím robotem od FANUCu bude CR-7iA

V průběhu roku 2016 představí FANUC další z řady spolupracujících robotů, tentokrát s užitečným zatížením 7 kg. A stejně jako v případě prvního kolaborativního modelu CR-35iA, který byl představen na evropském trhu v roce 2015 a byl vyvinut na základě modelu robota M-20iA/35 m, bude i mechanika nového modelu odpovídat mechanice stávající řady FANUC robotů, tentokrát řady LR Mate (LR Mate 200iD) a bude se nazývat CR-7iA.

Potenciální evropští zákazníci budou mít příležitost prohlédnout si prototyp v akci v první polovině roku 2016, kdy bude FANUC vystavovat prototyp jednotky na řadě výstav a to: v březnu na TechniShow (Nizozemsko), v dubnu na Industrie veletrhu (Francie) a MACH Show (UK) a v červnu na veletrhu Automatica (Německo).

Stejně jako v prvních dnech robotiky, je i nyní cílem automatizace přenést těžkou manipulaci s materiálem a monotónní nebo nebezpečné úkoly na roboty. Zatímco standardní průmyslové roboty musí být obklopeny ochranými bariérami s cílem zajistit bezpečnost obsluhy, kolaborativní roboty mají schopnost pracovat bok po boku s pracovníky bez bariér a to díky svým bezpečnostním funkcím. Namáhavé, rutinní práce spolu s manipulačními úlohami na pracovních stanicích s nepříznivými ergonomickými podmínkami budou pro nový FANUC CR-7iA optimální. Pracovníci budou přispívat svými kognitivními a smyslovými schopnostmi k činnosti robota a společně tak budou schopni plnit své úkoly efektivním způsobem.

Představení prvního kolaborativního robota od společnosti FANUC - CR-35iA přilákalo vysokou úroveň zájmu v různých průmyslových odvětvích, protože robot umožňuje uživatelům automatizovat průmyslové úkoly, kde je zapotřebí jak flexibilita operátora, tak i síla robota umožňujícího manipulaci až do 35 kg užitečné zatížení. Představení spolupracujícího robota s nižším užitečným zatížením CR-7iA je pouze logickým vyústěním, protože FANUC tak pokračuje ve využívání svých osvědčených a prověřených řad standardních robotů, které umožňuje poskytnout vhodný typ robota pro každý druh práce.

**www.fanuc.cz**

# Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.

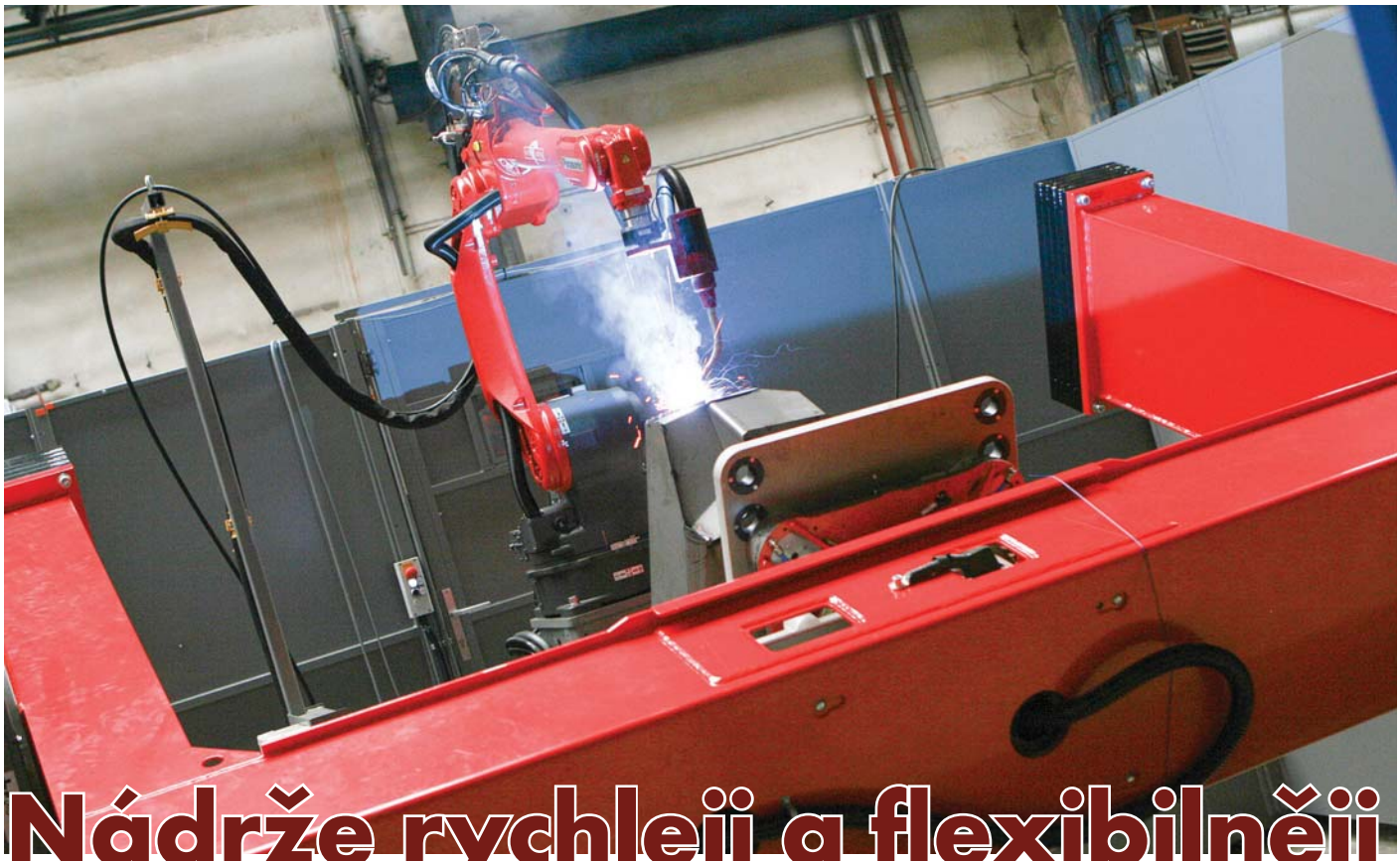
FANUC

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.
**The colour of automation.**

SMART · STRONG · YELLOW

**FANUC Czech s.r.o.**
U Pekařky 1A/484, 180 00 Praha 8, Česká Republika

**WWW.FANUC.CZ**



# Nádrže rychleji a flexibilněji ve VOP CZ

## Malé série, přesně dle objednávky na svařovacích robotech

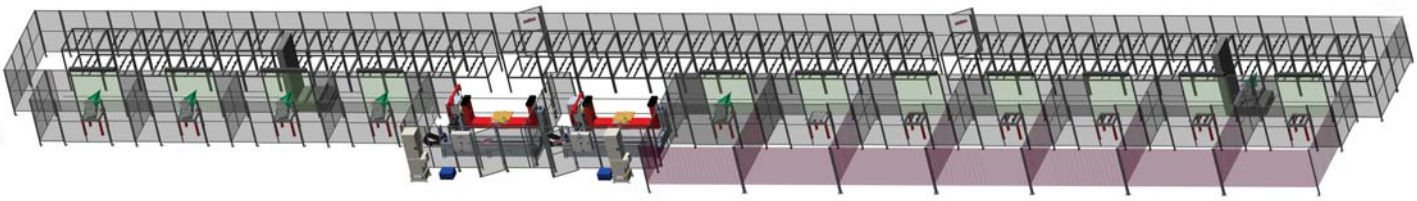
Valk Welding

Valk Welding dokončil jedinečný projekt pro českého dodavatele VOP CZ, v němž se 21 různých typů palivových a olejových nádrží pro vysokozdvižné vozíky svařuje přímo z automatizovaného skladovacího systému téměř bez lidské síly na svařovacích robotech Panasonic. Tento projekt je ukázkovým příkladem rozšířené automatizace s vysokým stupněm flexibility, projektem typu Industry 4.0. VOP tímto zvýšil své kapacity o 60 % a zkrátil čas cyklu o 40 % v porovnání se svými stávajícími svařovacími roboty. VOP si dalo za cíl naplnit kapacitu 35 000 kusů za rok, při použití tohoto systému.

VOP nevyrábí pouze vozidla pro ministerstvo obrany, ale taktéž dodává komponenty jako palivové a olejové nádrže pro vysokozdvižné vozíky a zemědělská vozidla. Když loni společnost získala certifikaci dodavatele pro Caterpillar, produkční plán byl zvýšen na 22 000 kusů na rok a v této chvíli jsou dojednávány další objednávky. A proto některé kusy, které se svařovaly ručně nebo se svařovaly na používaných IGM robotech musely být od toho okamžiku svařovány s použitím zcela nového výrobního systému. Vedoucí investičního oddělení a vedoucí celého projektu pan Ing. Horník: „A tak jsme hledali řešení, které by nám umožnilo to celé zvládnout technicky a logisticky na stejné ploše jako doposud."

### Četné zkušenosti s roboty

VOP již mělo několikaleté zkušeností s roboty, když aplikovali do svých systémů první roboty od Valk Welding v roce 2006. Od té doby pak Valk Welding dodal do VOP CZ dalších devět svařova-



cích robotů. Na základě vzájemné spolupráce oslovil také i Valk Welding, aby vytvořil nový systém pro plně automatické svařování nádrží. Projektoví inženýři Valk Welding připravili projekt, který nakonec uspěl ve výběrovém řízení vyhlášeném VOP CZ na dodávku tohoto rozsáhlého zařízení. Celý systém byl dodán ve spolupráci s českými subdodavateli společně s robotickými buňkami připravenými v holandském Alblasserdamu.

## Vysoký stupeň flexibility

Kromě podstatného zvýšení objemu produkce, byl taktéž přáním VOP vysoký stupeň flexibility. Celkem 21 různých typů nádrží je svařováno v relativně malých sériích, přesně dle objednávek zákazníků VOP CZ. V extremních případech se jedná o série o jednom kusu. Zařízení proto pracuje na principu plně automatizovaného skladu, ve kterém jsou skladovány jak přípravky, tak nastehované i posvařované nádrže. Tyto jsou pak pomocí plně automatizovaného dopravníku distribuovány na patřičná místa v systému, kde jsou zpracovány.

## Automatizace logistiky

Jak už bylo zmíněno systém se skládá z automatizovaného skladu, který obsahuje 72 míst pro paletky s přípravkem, ve kterém může být upnuta nádrž. Kapacita skladu je zvolena tak, aby umožňovala po určitou dobu zcela bezobslužný provoz. Sklad je obsluhován dvěma automatickými vozíky, které umožňují plnou obsluhu jak dvoupatrového skladu, tak sedmi přípravných stanovišť, dvou robotických pracovišť a čtyř dokončovacích pracovišť.

## Dvě identické robotické buňky

Aby byly splněny požadavky na kapacitu svařování, byly instalovány v celém systému dvě identické svařovací buňky, které mohou každá zpracovat libovolnou z požadovaných nádrží. Každá buňka je vybavena svařovacím robotem Panasonic TA1900 a dvouosým polohovadlem typu drop-center. Toto umožňuje pro všechny nádrže dosáhnout nejvhodnějších pozic pro svařování. Časy svařování byly díky nejmodernější technice sníženy u vzorového produktu na 12 minut (51 minut ručního svařování, 18 minut robotického svařování na starším robotu). Snížení těchto časů cyklu umožňuje dosáhnout vyšší roční kapacity produkce nádrží.

Programy pro svařování nádrží byly součástí dodávky celého zařízení a byly připraveny techniky Valk Welding během budování systémů.

## 40 % úspora času

Systém byl zprovozněn v první polovině 2015 a po ukončení zkušebního provozu předán do plného užívání počátkem léta. Využití nejnovějších technologií pro obloukové svařování Panasonic WG3 ve výsledku snížilo dobu jednoho cyklu více, než se původně očekávalo. Časy zmíněné výše znamenají, že VOP CZ dosáhlo 40 % úspory času při svařování těchto nádrží v porovnání se staršími robotickými systémy. Projektový manažer pan Ing. Šturala řekl: „Kvůli jejich rychlosti a kvalitě je využití svařovacích robotů v každém případě nutností, pokud chceme dosáhnout takového objemu výroby. Vezmeme-li do úvahy také nedostatek kvalifikovaných svářečů a techniků, kterému denně čelíme, je toto jediné možné efektivní řešení výroby těchto produktů."

## Pružná odezva na požadavky trhu

VOP CZ považuje systém pro automatizované svařování jako je tento za absolutní nutnost, nejen pro dosažení požadovaného objemu výroby, ale také aby mohli rychle a pružně zareagovat na požadavky trhu, pan Ing. Horník řekl: „Přímo z našeho skladu můžeme připravit velké množství nádrží a svařit je okamžitě po obdržení objednávky, což nám umožňuje dodávky našim zákazníkům rychle a spolehlivě v režimu just-in-time."

S tímto komplexním svařovacím systémem učinilo VOP CZ velký krok kupředu a získalo podstatnou konkurenční výhodu na trhu s těmito výrobky.

VOP CZ, s. p., zaměstnává více než 800 lidí a poskytuje širokou škálu služeb v oblasti, která je popsána výše.

**www.vop.cz**

**Krátký film z demonstrující práci popisovaného systému naleznete na našem YouTube kanále https://www.youtube.com/user/valkwelding (Welding of fuel tanks)**

# Stäubli představuje Stäubli Robotics Suite 2016

Michal SCHOLZE, Stäubli Systems, s.r.o.

## Počítačový software pro vývoj robotových aplikací a údržbu

S příchodem nového roku uvádí Stäubli na trh novou verzi svého robotového studia Stäubli Robotics Suite 2016, která přináší řadu důležitých vylepšení, jako jsou manipulace s díly, automatický výpočet parametrů zatížení, možnost umístění dodatečné zátěže na rameno robota, propojení vstupů a výstupů mezi robotem a virtuální buňkou, natáčení videozáznamů a mnoho dalších.

Stäubli Robotics Suite je vývojové prostředí na platformě Windows a usnadňuje vývoj robotových aplikací. Je to ideální pomocník pro různé způsoby programování robotů Stäubli, ať už pomocí vlastního programovacího jazyku VAL 3, předpřipravených softwarových balíčků VALproducts nebo při využití otevřeného rozhraní uniVAL pro řízení robotů Stäubli pomocí standardních průmyslových řízení a PLC.

### Výkonný nástroj usnadní práci

Tento výkonný software s intuitivním ovládáním obsahuje dva moduly uzpůsobené různým požadavkům a potřebám uživatelů robotů: Development Studio a Maintenance Studio. Základní funkce programu jsou dostupné všem uživatelům zdarma po instalaci, pro využití pokročilejších nástrojů je nutné jednorázově zakoupit jednu z těchto licencí.

Development Studio je softwarový nástroj pro vývoj robotických aplikací a tvorbu 3D simulací. Vestavěné funkce obsahují přenos souborů mezi počítačem a kontrolérem robotu, vizualizaci ramene v 3D zobrazení a samozřejmě spouštění a úpravu VAL 3 aplikací. Kromě toho je Development Studio vybaveno výkonným VAL 3 editorem, který nabízí našeptávač funkcí a umožňuje zvětšení textu při psaní kódu, dále pak online ladění aplikace krok za krokem a automatické formátování dokumentu.

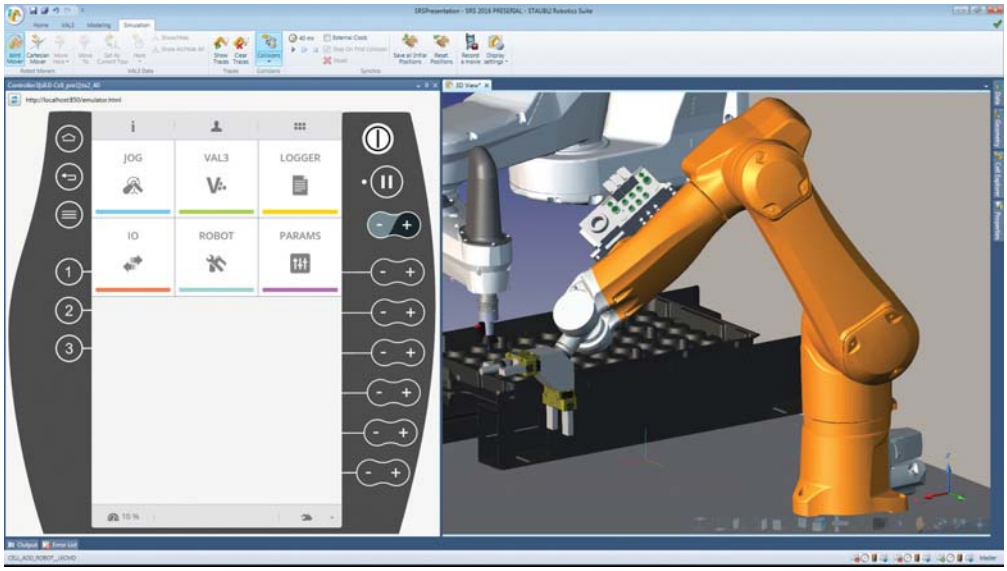
Maintenance Studio poskytuje pokročilé funkce pro provádění diagnostických operací. Nabízí kompletní vzdálený přístup ke kontroléru s 3D vizualizací reálného robotického systému v SRS2016. Robot může být řízen ze vzdáleného počítače s vizuální zpětnou vazbou v reálném čase o jakékoliv operaci, kterou operátor provede na ručním ovládacím panelu. Pro vizualizaci je možné načtení 3D buňky robota, která byla již dříve vytvořena v Development Studiu.

### Stäubli Robotics Suite 2016 Road Show

Pro zájemce o bližší seznámení s tímto softwarem si Stäubli připravilo na začátek března 2016 třídenní Road Show, která zahrnuje postupně workshopy v Pardubicích, Kuřimi a Praze. Program workshopů budou kromě představení SRS2016 tvořit zejména praktické ukázky práce se studiem a díky testovacím licencím budou mít možnost vyzkoušet si tyto funkce i ti účastníci, kteří se s vývojem robotických aplikací teprve seznamují a dosud nevlastní licenci. Bližší informace k jednotlivým workshopům a registraci naleznete na webových stránkách www.staubli.cz/robotics.

**www.staubli.cz**

*Stäubli Robotics Suite 2016*



# KUKA

KUKA uvádí na trh nejnovější z robotů řady Quantec v krytí IP69. Robot KR120R2100 nano F exclusive je připraven ke službě v těch nejtěžších podmínkách.

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

Telefon: +420 226 212 271
email: info.robotics.cz@kuka.com
www.kuka.cz

# Efektivní a trvale udržitelné robotické systémy mají velký význam pro nás

Radek VELEBIL, KUKA Roboter CEE GmbH

Průmyslové roboty byly samozřejmostí v automobilovém průmyslu pro mnoho let, a to zejména v oblasti body-in-white. Přesto dnes poptávka po automatizačních řešeních neustále roste. Pojďme se proto seznámit s dopady nových požadavků automobilového průmyslu na automatizační řešení a tak i témata, kterým by měla být věnována zvláštní pozornost v budoucnu.

## Aktuální trendy v automobilním průmyslu

V současné době vidíme v automobilovém průmyslu čtyři hlavní trendy nebo klíčová témata, které mají vliv na robotiku: V důsledku pokračující globalizace, budou muset být auta budoucnosti vyráběna v místě, kde se nachází největší trhy a odběratelé. Industry 4.0 definuje nové standardy továren budoucnosti, které mají být ještě více univerzální. Demografické změny jsou rovněž aspektem, který má významný dopad na budoucí výrobní koncepty automobilek. V neposlední řadě je zde i otázka globálního oteplování, která posunuje prioritu celkové účinnosti využívání energií při

provozu aut stále výše. Mění se pohled na problém celkového posuzování cyklu životnosti, což znamená, že emise $CO_2$ produktu se sledují v celkovém kontextu. Počínaje produkcí základních surovin, celým výrobním procesem a konče až celkovými náklady na recyklaci.

## Jak reagují výrobci automobilů?

Pokud mají být auta budoucnosti postavena tam, kde je zákazník, bude nutné na místě nabízet i komplexní infrastrukturu, což se týká i výrobců průmyslových robotů, kteří budou muset mít v konkrétních lokalitách silná zastoupení. Univerzální a efektivní továrna budoucnosti vyžaduje mobilní robotické systémy, všestrannou a výkonnou logistiku a dále intenzivní využití cloudových služeb. Vzhledem k demografickým změnám, jejichž dopady mohou být v konkrétních regionech i mnoho silnější než okolních zemích, bude existovat větší důraz na asistenční robotiku a robotická řešení, která poskytují užitečnou podporu pracovníkům, kteří vykonávají namáhavé a neergonomické úkoly. Klíčovým slovem je i zde energetická účinnost: jak je již uvedeno výše, bude existovat větší důraz na snížení celkových emisí $CO_2$ v automobilovém průmyslu. Přibližně 30 % z celkových emisí $CO_2$ připadajících na produkci jednoho automobilu v současné době, se váže na výrobu surovin a výrobu samotného vozu. Výrobci robotů, mimo jiné, jsou klíčem ke snižování těchto úrovní emisí.

## Jaké jsou řešení nabízená firmou KUKA?

KUKA je globální organizace. Roboty vyrábíme v Německu a pro lokální trh také v Číně. Dále máme dceřiné společnosti a partnery po celém světě. Tímto způsobem jsme zajistili, že jsme vždy nablízku našim zákazníkům. V důsledku toho můžeme také rychle rozpoznat a rozumět místním specifickým požadavkům a podle toho přizpůsobit naše robotická řešení.

Ve firmě KUKA není Industry 4.0 jen módní slovo. KUKA je hnacím motorem platformy Industry 4.0. Převedení teoretických úvah a představ o „chytrých závodech" do reality je možné pouze s vysoce výkonnými výrobními systémy, které jsou nejen vysoce účinné, ale i flexibilní. KUKA již dnes nabízí produkty, které jsou připraveny pro Industry 4.0. Patří mezi ně například mobilní robotické systémy s autonomním navigačním softwarem, stejně jako vývoj robotů pro oblast tzv. Human-robot collaboration, jako například KUKA LBR iiwa, který je určen pro přímou spolupráci mezi lidmi a roboty a podporuje pracovníky při provádění namáhavých a neergonomických činností. KUKA klade největší důraz na implementaci mezinárodně uznávané otevřené standardy tak, aby svým zákazníkům zaručila maximální interoperabilitu. Flexibilita inteligentní továrny, jako nedílná součást Industry 4.0, vychází především z kombinace IT technologií (zejména využívání cloudových a big-data technologií) s klasickou automatizační technikou – to můžeme oprávněně nazývat „Industry meets IT". Vytváření spojení jednotlivých komponent Industry 4.0 hraje ústřední roli. Společně se silnými partnery, budeme nabízet řešení založená na vysoce výkonné, standardizované infrastruktuře. To je místo, kde využíváme synergií spolupráce v rámci celé KUKA Group. Pracujeme společně s SWISSLOG, KUKA Industries a KUKA Systems tak, abychom dokázali nabízet nejen vysoce průmyslové roboty, ale také jejich integraci do výrobních buněk a systémů, ale také efektivně řešit problémy vyplývající z velmi komplikované logistiky.

V neposlední řadě vidíme i potřebu celkově efektivních a udržitelných robotických systémů. Robot nevnímáme jen jako izolovaný výrobní prostředek, ale bereme ohled i na energetickou účinnost celého systému. KUKA je členem projektu AREUS financovaného EU, který má za cíl pracovat s energetickou účinností při výrobě karoserií za využití obnovitelných zdrojů energie. Jeden z příkladů tohoto projektu je produkční buňka, která je vybavena robotem KUKA a provozována pouze pomocí solární energie.

## Jaká je pozice firmy KUKA na Slovensku?

KUKA v posledních letech významně posiluje svou pozici největšího dodavatele průmyslových robotů na Slovensku. Jako nejvýznamnější dodavatel pro automobilní průmysl jsme hrdí na pokrok, kterého Slovensko v této oblasti dosáhlo. Zároveň nás však velmi těší i počty instalací našich výrobků v nespočtu dalších aplikacích mimo automobilní průmysl a ve školství.

KUKA Roboter CEE GmbH, organizační složka
Pražská 239, CZ-250 66, Zdiby
GSM: (+420) 603 154 690, Tel: (+420) 226 212 277, Fax: (+420) 226 212 270
radek.velebil@kuka.cz
www.kuka.cz

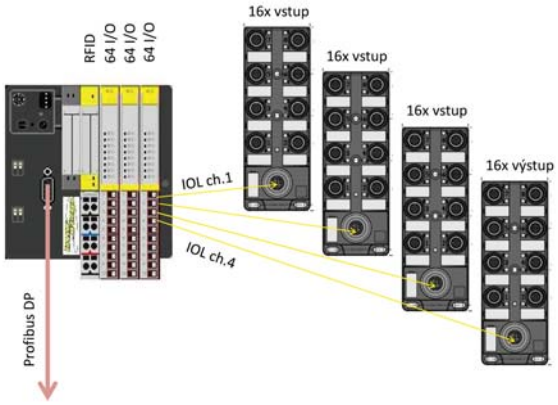
# IO-Link vo výrobe prevodoviek

Ing. Marián OSÚCH ml., Marpex, s.r.o.

IO-Link je komunikačný štandard, ktorý umožňuje použitie štandardných 3-vodičových káblov bez nákladného tienenia a časovo náročného ukladania vedenia.

IO –Link poskytuje najmä nasledovné výhody:

- **efektívny proces** (napr. možnosť úplnej parametrizácie zariadení v reálnom čase),
- **zníženie nákladov stroja/zariadenia** (redukcia skladových zásob vďaka používaniu multifunkčných prístrojov, použitie jedného typu lacného kábla, redukcia rozmerov I/O komponentov...),
- **a zlepšenie použiteľnosti zariadení** (komplexné stavové informácie a možnosť diagnostiky, prediktívna údržba, výmena prístroja bez potreby ručného nastavenia...).




## Príklad z praxe

Na výrobnej linke je použitých viacero typov snímačov. Magnetické snímače snímajú polohu pneumatických valcov, kým indukčné snímače detegujú samostatné komponenty. Je tu mnoho prvkov (pneumatické ventily, elektromagnetické ventily a pod.), ktoré plnia príkazy riadiaceho systému.

Na začiatku chcel zákazník pripojiť jednotlivé signály v rozvádzači pomocou pasívnych zlučovačov a mnohovodičových káblov. Avšak potrebná dĺžka káblov a náročnosť inštalácie mali značný vplyv na výšku nákladov. Veľa káblov pre pasívne zlučovače by bolo treba manuálne upravovať a potom opäť pripojiť do I/O modulov v rozvádzači. Uvedenie do prevádzky by bolo náchylné na chyby a tiež časovo náročné. Rovnako by bolo takéto riešenie náročné z hľadiska údržby.

Firma TURCK ponúkla úsporné riešenie založené na zbernici Profibus s IO-Link mastrom. TBIL zlučovače s IO-Link (tzv. I/O huby) sú vhodné pre pripojenie snímačov priamo na výrobnej linke. Tieto I/O huby používajú IO-Link pre prenos až 16 binárnych signálov do IO-Link mastra pomocou štandardného kábla. TBIL majú stupeň krytia IP67 a môžu byť tak namontované v blízkosti snímačov.
V prípade, že sa neskôr objaví akákoľvek porucha, je práve vďaka IO-Link veľmi jednoduchá údržba. Miesto chyby je možné určiť na jednotlivých zariadeniach a rozlíšiť prerušenie vodiča alebo skrat. Centrálne nastavenie celého systému z riadiacej jednotky zabezpečuje centrálnu dostupnosť všetkých dôležitých informácií. To zjednodušuje nielen údržbu, ale aj dokumentáciu.

**Použité produkty:**

| | |
|---|---|
| **Profibus-DP gateway** | **BL20-GW-DPV1** |
| **IO-Link master** | **BL20-E-4IOL** |
| **I/O hub** | **TBIL-M1-16DXP** |

## NOVINKA - Hybridné moduly pre štandardné a bezpečnostné I/O

Firma TURCK predstavuje bezpečnostné I/O moduly Profinet/Profisafe, ktoré kombinujú štandardné a bezpečnostné vstupy/výstupy v jednom zariadení. Na bezpečnostnej strane sú dva bezpečnostné vstupy pre pripojenie bezpečnostných prvkov, ako sú napr. optické závesy alebo tlačidlá núdzového zastavenia. Dva ďalšie bezpečnostné kanály je možné použiť ako vstupy alebo výstupy. Štyri univerzálne vstupy/výstupy pre pripojenie štandardných signálov môžu spínať až 2A. Dva z I/O možno použiť ako IO-Link master. V kombinácii s I/O hubom tak môže užívateľ pripojiť až 32 ďalších I/O.
Hybridný modul pracuje v rozsahu od -40 do +70 °C. Typy so stupňom krytia IP65/IP67/IP69K umožňujú jeho nasadenie aj v najnáročnejších podmienkach.

MARPEX

**MARPEX, s.r.o.,** Športovcov 672, 018 41 Dubnica nad Váhom,
tel./fax: +421 42 4440010-1, mobil: +421 903 214 610, e-mail: mosuch@marpex.sk,
**www.marpex.sk**

# Murrelektronik

## inteligentné riešenia pre automatizačnú techniku

**Crossline, s.r.o., Eva Ertlová,** foto **Murrelektronik**

Spoločnosť Murrelektronik je jedným z lídrov s elektronickými súčiastkami pre automatizačnú techniku. V hlavnom sídle spoločnosti, v nemeckom meste Oppenweiler blízko Štuttgartu, sa koncom februára konalo stretnutie zástupcov odborných médií z Rakúska, Slovenska a Maďarska spojené s prehliadkou výroby a doplnené prezentáciami a informáciami vrcholového vedenia spoločnosti.

*Andreas Chromy, Country manager pre Rakúsko a trhy strednej a východnej Európy, v oddelení výroby na centrále spoločnosti v Oppenweileri/Nemecku. Copyright: Murrelektronik*

O činnosti informovali novinárov Markus Schyboll, generálny riaditeľ, Jörg Krautter, viceprezident pre automatizáciu, Janko Strauss, marketingový manažér a Andreas Chromy, riaditeľ pobočky v Rakúsku pre strednú a východnú Európu. Zo slovenských médií bol zastúpený aj **ai magazine**. Nielen v tomto, ale tiež v ďalších vydaniach vás budeme podrobnejšie informovať o aktivitách a zámeroch spoločnosti Murrelektronik na európskom a hlavne slovenskom trhu.

### Inovatívne koncepcie a nové technológie

Spoločnosť Murrelektronik vyvíja a vyrába vysoko kvalitné výrobky pre elektrickú a elektronickú inštaláciu strojov a zariadení, ktoré umožňujú výrazne zvýšiť konkurencieschopnosť vo výrobných podnikoch. Základnou kompetenciou spoločnosti Murrelektronik je vývoj inteligentných riešení pre decentralizovanú automatizáciu: inovatívne koncepcie a nové technológie. Dobrým príkladom je misia „Zero Cabinet“, ktorá predstavuje premiestnenie inštalačnej techniky zo skriňového rozvádzača do oblasti s potenciálom úspor až do 30 percent. Extrémne krátke dodacie lehoty a úzka spolupráca so zákazníkmi pri vývoji výrobkov sú faktormi úspechu, ktoré v posledných rokoch umožnili spoločnosti rásť kontinuálne dvojciferným číslom.

### Vysoký potenciál rastu

Spoločnosť Murrelektronik zamestnáva vyše 2 000 pracovníkov na celom svete. Aktuálny obrat má približne 244 miliónov eur. Jedným z rastúcich regiónov koncernu sú krajiny strednej a východnej Európy (SVE) hlavne zásluhou rozvoja automobilového priemyslu. Na tento rok plánuje až 30 percentný nárast obratu s inteligentnými inštalačnými riešeniami „made in Europe“. Elektronické komponenty sú pre európsky trh vyrábané priamo v Oppenweileri, ale aj v Stollbergu (Nemecko) a v Stode (Česká republika). Výrobným podnikom spoločnosť prináša až 30-percentný potenciál úspor pri inštalačných nákladoch, aj spotrebe energie.

### Perspektívy na slovenskom trhu

Na Slovensku je spoločnosť Murrelektronik aktívna od začiatku roka 2015. Koncom roka 2015 tu založila vlastnú dcérsku spoločnosť. Medzi zákazníkov patria firmy z automobilového odvetvia, ako napríklad Kia, VW, Škoda, alebo Lutz Precision. Okrem automobilového odvetvia, ktoré sa podstatne podieľa na kladnom výsledku spoločnosti v regióne SVE, patria k zákazníkom spoločnosti Murrelektronik výrobné podniky z oblastí výroby obrábacích strojov, strojov a zariadení, montážnej a manipulačnej techniky, potravinárskych strojov, ako aj skladovania a logistiky. Andreas Chromy, konateľ Murrelektronik Rakúsko a SVE, o cieľoch spoločnosti na rok 2016 povedal: „V regióne strednej a východnej Európy sú extrémne dynamickými trhmi predovšetkým Maďarsko, Rumunsko a Slovensko. Vidíme tu vysoký potenciál rastu a náš obrat chceme v roku 2016 zvýšiť až do 30 percent.“

### Industry 4.0 v centre výskumu

Spoločnosť Murrelektronik je členom „Führungskreis Industrie 4.0“. Jörg Krautter, viceprezident automatizácie spoločnosti Murrelektronik vie, aké dôležité je zúčastniť sa na projekte od začiatku. Je aktívnym členom vo výbore Industry 4.0 a podieľal sa na definovaní štvrtej priemyselnej revolúcie. „Ako inovatívna spoločnosť automatizačnej techniky nechceme stáť iba na čele najnovších vývojov, ale chceme sa spolupodieľať na vytváraní budúcnosti. Náš dôležitý príspevok k Industry 4.0 nás posunul dopredu a zabezpečil, že našim zákazníkom môžeme ponúknuť najnovšie a najinovatívnejšie výrobky a riešenia.“ V súlade s cieľmi Industry 4.0. moduly prevádzkových zberníc od spoločnosti Murrelektronik zákazníkovi umožňujú realizovať flexibilné siete zariadení, ktoré optimalizujú reťazec tvorby hodnôt. Ponúkajú tri jasné výhody: kontinuálne kontrolujú stav zariadenia, sú energeticky efektívne a umožňujú pripojenie inteligentných snímačov.

*Viac informácií v budúcom vydaní **ai magazine***

MURR ELEKTRONIK
stay connected

**Murrelektronik GmbH Austria**
Concorde Business Park D2/11, 2320 Schwechat
Tel. +43 1706 4525-0, info@murrelektronik.at

# MOSAIC
## komplexní řešení bezpečnostních úloh

Mgr. Jana MATULAJOVÁ, marketing, REM-Technik s.r.o.

MOSAIC je cenově dostupná bezpečnostní programovatelná jednotka určená k zabezpečení strojních zařízení. Zvládne monitorování bezpečnostních snímačů, jako jsou bezpečnostní světelné závory, laserové skenery, bezpečnostní magnetické spínače, nouzová tlačítka a další. Bezpečnostní funkce lze navzájem kombinovat pomocí běžné PLC logiky.

### MOSAIC

Již základní jednotka je osazena bezpečnostními vstupy, bezpečnostními výstupy a též nebezpečnostními výstupy, a je proto schopna samostatné funkce v aplikacích s malým počtem bezpečnostních prvků. Základní jednotku lze rozšířit až o 14 rozšiřujících modulů a díky až 128 vstupům a 16 párům OSSD výstupů je pak bezpečnostní systém Mosaic schopen řešit i složité bezpečnostní úlohy.

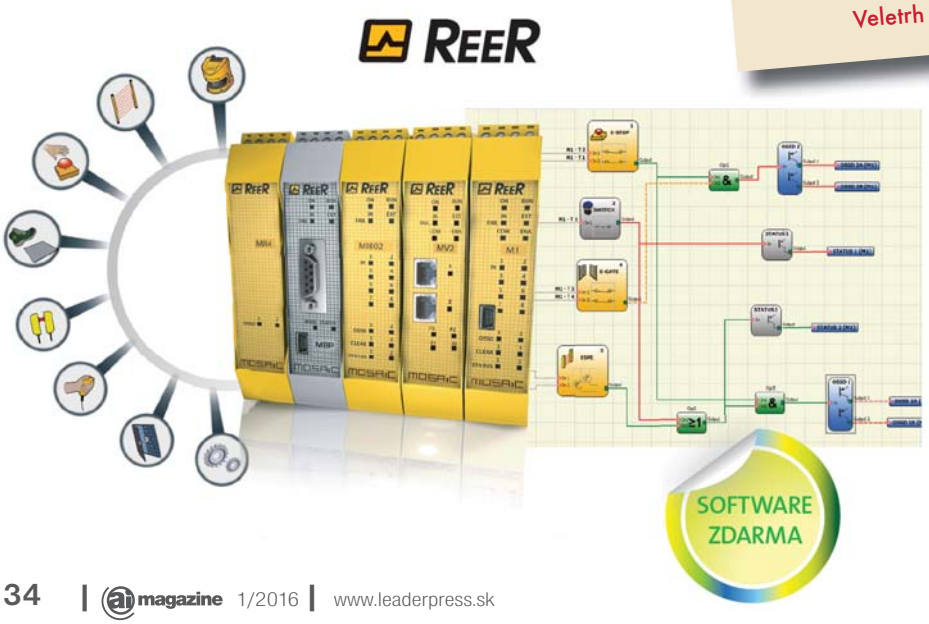
Výhodou bezpečnostní jednotky MOSAIC je její snadné programování na požadovanou aplikaci. Programovací software Mosaic Safety Designer je v ceně hardwaru a nabízí programování bezpečnostních funkcí jednoduchou formou s mnoha podpůrnými mechanismy jako logování programových změn včetně CRC kódu, 2 úrovní hesel, funkčními bloky Network pro spojení několika systémů Mosaic dohromady a mnoho dalšího.

Mosaic Safety Designer poskytuje široké možnosti diagnostiky jako grafické a textové monitorování v reálném čase. Rozšiřující moduly systému Mosaic je též možné použít decentralizovaně, a to až do vzdálenosti 250 m. K bezpečnostní jednotce Mosaic lze připojit komunikační moduly pro sítě Profinet, Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP, DeviceNet, CANopen, Ethernet IP, EtherCAT, USB. Program se do bezpečnostní jednotky Mosaic nahrává běžným USB kabelem, pro přenos programu bez PC lze využít MCM kartu.

### Bezpečnostní kategorie 4, SIL 3 – SILCL3 – PL e

- modulární systém až se 14 rozšiřujícími moduly
- monitoruje bezpečnostní senzory, bezpečnostní závory, bezpečnostní spínače, nouzová tlačítka, laserové skenery a další
- max. 128 vstupů a 16 párů OSSD výstupů
- komunikační jednotky pro Profinet, Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP, DeviceNet, CANopen, Ethernet IP, EtherCAT, USB
- programování běžným USB kabelem
- MCM karta pro přenos konfigurace
- decentralizace do vzdálenosti až 250 m
- programovací software Mosaic Safety Designer se dodává zdarma jako součást hardwaru
- široké možnosti diagnostiky
- jednoduché programování v grafickém prostředí pomocí funkčních bloků
- grafická i textová online vizualizace
- logování programových změn včetně CRC kódu (kontrolní součet)
- 2 úrovně hesel
- tisk reportu.

Dovolujeme si Vás pozvat na brněnský veletrh AMPER 2016 na náš stánek v hale V, který bude věnován průmyslové automatizaci, bezpečnosti a pohybu a na stánek v hale P, zaměřený na domovní automatizaci a MaR. Veletrh se koná ve dnech 15. – 18. 3. 2016.




REM
Industrial and Building Automation

**REM-Technik s.r.o.**
**Klíny 35, 615 00 Brno**
**tel.: 548 140 000**
**www.rem-technik.cz**

# PRECÍZNA DÔSLEDNOSŤ

## 6 technológií - jeden silný tím

Manipulačná technika
Tlmiaca technika
Lineárna technika
Výrobná technika
Nástrojová technika
Obrábacia technika

Zimmer Group Slovensko, s.r.o.
Centrum 1746/265, Považská Bystrica 017 01
tel.: 0911 878 800, 042/4331 788
e-mail: roman.majersky@zimmer-group.sk
www.zimmer-group.sk

ZIMMER group

# XYZ 2-OP

## mobilní CNC frézka (nejen) pro „druhé operace"

Potřebujete navýšit výrobní kapacitu? Chcete lépe využívat vaše pracovníky? Britský výrobce XYZ Machine Tools, zastoupený na českém a slovenském trhu společností REXIM, má pro vás řešení.

REXIM XYZ Machine Tools

Mobilní frézovací centrum XYZ 2-OP bylo poprvé představeno společností XYZ Machine Tools na výstavě MACH, která se konala ve Velké Británii v dubnu 2014.
Důvod vzniku 2-OP nám pomůže objasnit Rich Leonhard, majitel společnosti Southwestern Industries (SWI, USA), která začala pracovat na vývoji 2-OP již v roce 2011.

„Máme obrobnu, asi 1 000 m², vybavenou obráběcími a soustružnickými centry, asi sedm nebo osm od každého z nich. Jedna věc, která mi vždy vadila, bylo, že operátor, obsluhující centrum, po upnutí obrobku zmáčknul zelené tlačítko a čekal, až stroj dokončí cyklus. Velmi frustrující. Nikdo jiný v naší firmě nepracuje po dobu dvou minut, aby pak dalších 10 minut čekal.

Naše nejdražší centrum má hodnotu přibližně 225 000 USD, takže v hodinových nákladech nás stroj stojí polovinu toho, co operátor. Máme tady drahé věci, vzácné a drahé věci, zvané operátoři, kteří čekají, až levnější věci, stroje, dokončí svou práci. To mi připadalo hodně hloupé. Tak vznikla myšlenka na 2-OP – mobilní centrum pro druhé operace, které bude možné převézt k produkčnímu stroji a využít volný čas operátora po dobu cyklu."

Na první pohled se nejedná o žádné převratné technické řešení: vertikální obráběcí centrum s kuželem BT 30 a zásobníkem nástrojů. Co je ovšem výjimečné, je kompaktní stavba. Portálová konstrukce pohybu vřeteníku a umístění zásobníku nástrojů v rámu dávají stroji malé půdorysné rozměry. Centrum můžete pomocí paletového vozíku snadno převážet po dílně a spolu s frézovacím nebo soustružnickým centrem, na kterém probíhá primární výroba, vytvářet pracovní jednotky, obsluhované jedním operátorem.

Společnost REXIM spol. s r.o., výhradní distributor XYZ Machine Tools pro ČR a SR, představila XYZ 2-OP minulý rok na MSV v Brně. Z ohlasů zákazníků se zdá, že tento typ mobilního centra najde své uplatnění i v tuzemských strojírenských podnicích.

### Základní charakteristika XYZ 2-OP:

- litinová konstrukce
- lineární vedení
- půdorys stroje 760 x 1 220 mm
- hmotnost 11 00 kg
- nosnost stolu 250 kg
- 3-osé CNC
- 8-poziční zásobník nástrojů
- pojezdy v osách X, Y a Z: 355, 305 a 455 mm
- otáčky 6 000/min
- kužel ISO30
- dialogové programování (ProtoTRAK) s přednastavenými cykly – kapsy, ostrůvky, otvory na kružnici...
- načtení programu v ISO kódu
- pevné závitování
- 2x USB port
- 5x barevný monitor
- chlazení emulzí
- hmotnost 1 100kg
- offline programování a DXF konvertor jako opce

**Nejlepší dostupné technologické řešení pro dnešní malosériové obrábění**

# Řídící systém ProtoTRAK

## pro CNC i manuální ovládání obráběcích strojů

Systém ProtoTRAK vyvinuli pracovníci Southwestern Industries v Kalifornii před více než 25 lety. Veškeré své úsilí tehdy soustředili na hledání technického řešení, které by poskytlo „konsistentní, vysoce účinný řídící sytém pro malosériovou výrobu a výrobu prototypů“. Od vytýčení cíle se ProtoTRAK stal evolučním procesem, který byl započatý již v roce 1984. V současné době je tento systém používán více než 100 000 uživateli na frézkách a soustruzích po celém světě.

### ProtoTRAK SMX pro frézování

Tento 2 nebo 3-osý CNC systém nabízí nejmodernější technologie ProtoTRAK®. Představené cykly zahrnují kapsy všech tvarů, kapsy s ostrůvky, frézování závitů, skupinu otvorů, vrtání, řezání závitů a vyvrtávání. Pomocí funkce AGE můžete programovat libovolný nepravidelný tvar. Díky jedinečné funkci „odhad“ nemusíte dopočítávat chybějící rozměry na výkrese. Pro kontrolu programu můžete použít funkci zobrazení dráhy nástroje nebo 3D model obrobku.

### ProtoTRAK SLX pro soustružení

Toto je nejsnadnější „easy to use“ řídící systém pro soustružení. Jako všechny systémy ProtoTRAK umožňuje ovládat stroj manuálně nebo přepnout do plně CNC řízeného provozu s cykly soustružení vnějších tvarů a závitů, vnějších, vnitřních nebo čelních zápichů, s vrtacími a závitovacími cykly.

### ProtoTRAK na soustruzích a frézkách XYZ

Největší britský prodejce precizních obráběcích strojů, společnost XYZ Machine Tools, montuje systémy ProtoTRAK na své mechatronické soustruhy a frézky již od r. 1994.

Od roku 2010 je XYZ Machine Tools zastoupena v České republice a Slovenské republice společností Rexim spol. s r.o.

Samozřejmou součástí naší obchodní filosofie je plná technická podpora a servis prodaných strojů se zárukou dodávek náhradních dílů z centrálního skladu XYZ zpravidla do 24 hodin.

Zákaznická podpora poskytovaná společností Rexim zahrnuje navíc školící služby pro obsluhu dodaných strojů s řídícími systémy Siemens a ProtoTRAK v rozsahu dle požadavku zákazníka.

Vzhledem k potřebě kvalitního regionálního pokrytí České a Slovenské republiky má společnost Rexim dvě administrativní a servisní střediska (Praha a Vyškov).

Pro zajištění dobré dostupnosti z celého obsluhovaného regionu bylo pro předváděcí středisko strojů zvoleno umístění v Brně.

**REXIM spol s r. o., U Pazderek 805/25, 181 00 Praha 8 – CZ**
Tel: +420 224 312 168, +420 602 465 386, fax: +420 223 540 246, **rexim@rexim.cz, www.rexim.cz, www.cnc-xyz.cz**

# Univerzálnosť sa stáva rozhodujúcim faktorom v konkurencieschopnosti

SCHUNK Intec s.r.o.

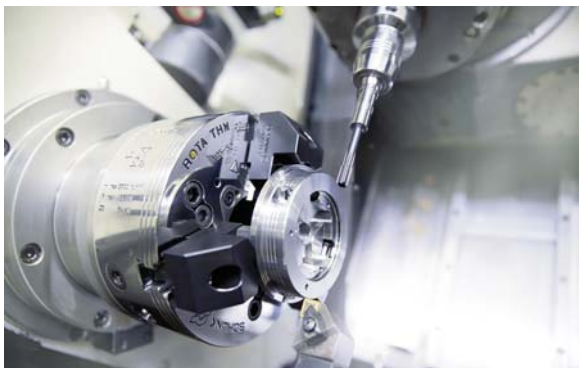
Rastúce požiadavky na presnosť, rýchlo rastúce množstvo variantov, niekedy kratší životný cyklus výrobku a rastúci tlak na znižovanie nákladov ovplyvňujú modernú výrobu. Okrem inovatívnych obrábacích koncepcií a nástrojov, sú upínacia technika a automatizované nakladanie stroja dôležitými rozhodujúcimi faktormi na ceste k väčšej efektívnosti. SCHUNK, kompetentný líder pre upínaciu techniku a uchopovacie systémy, patrí medzi priekopníkov v oboch oblastiach. Markus Michelberger, manažér predaja v SCHUNK kompetentnom centre pre upínaciu techniku a stacionárne upínanie, vysvetľuje pozadie aktuálnych inovácií a poskytuje pohľad na budúci vývoj.

*Markus Michelberger, manažér predaja, Heinz-Dieter SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG, Mengen*

"Obrábací sektor stojí pred výzvou, ktorá má pokryť čo najširšiu škálu dielov v niekoľkých krokoch, ak je to môžné s minimálnymi nastavovacími časmi," hovorí Markus Michelberger, na súčasnú situáciu. Univerzálne upínacie zariadenia, ktoré umožňujú celý rad aplikácií v otáčaní, a tiež zabezpečujú vysoký stupeň presnosti a vysoký proces stability, sú dopytované viac ako inokedy. Michelberger odporúča podrobné pozorovanie, namiesto univerzálneho odporúčania: "Optimálne výsledky možno dosiahnuť iba pomocou vhodnej upínacej techniky, akonáhle je jasné, aká je rozmanitosť dielov a ako konkrétne bude vyzerať výroba a nakladanie".

## Rýchla výmena čeľuste

V oblasti technológie skľučovadiel boli rýchlovýmenné systémy čeľustí po celé roky považované za efektívnu cestu k väčšej flexibilite. Skľučovadlá s integrovaným rýchlovýmenným systémom skracujú čas výmeny, pre sadu čeľustí od desať do pätnásť minút (pri bežných skľučovadlách), na podstatne menej ako jednu minútu.



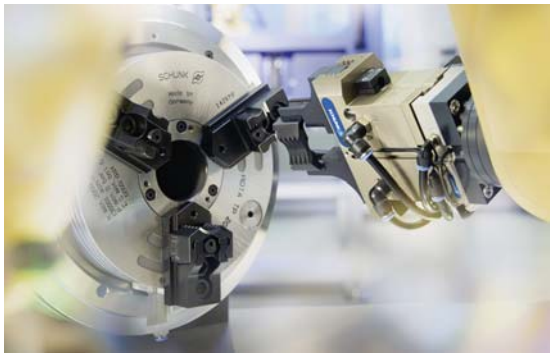
*Séria silových skľučovadiel SCHUNK ROTA THW môže byť osadená novou sadou čeľustí v priebehu veľmi krátkeho času.*

S radom silových skľučovadiel SCHUNK ROTA THW plus je na odpojenie zúbkov základnej čeľuste potrebné len otočenie o štvrť otáčky s kľúčom na výmenu čeľuste. Akonáhle bola namontovaná nová čeľusť a klin-hákom zaistené zúbkovanie, kľúč možno otočiť naspäť. Pružinový mechanizmus potom vysunie kľúč, a tak zabráni jeho náhodnému ponechaniu v tele skľučovadla. Séria manuálnych skľučovadiel SCHUNK ROTA-S plus 2.0 ide o krok ďalej. Prichádza bez použitia akéhokoľvek ďalšieho nástroja. Namiesto toho je zmena mechanizmu jednoducho ovládaná stlačením tlačidla. Následnou zmenou postupu, ktorý trvá len pár sekúnd, indikačný kolík ukazuje, či sú čeľuste bezpečné uzamknuté. Okrem úspory času, rýchlovýmenné skľučovadlá od firmy SCHUNK dodávajú ďalší efekt – vďaka vysokej opakovateľnej presnosti menej ako 0,02 mm, môže byť presústružená vrchná čeľusť vysunutá a použitá znovu a znovu, čo predstavuje obrovskú úsporu nákladov v porovnaní s bežnými skľučovadlami.

*Séria manuálnych skľučovadiel SCHUNK ROTA-S plus 2.0 nevyžaduje žiadne dodatočné nástroje. Namiesto toho je zmena mechanizmu jednoducho ovládaná stlačením tlačidla.*

Pre používateľov, ktorí nechcú investovať do vysoko kvalitných rýchlovýmenných skľučovadiel, alebo ktorí chcú urýchliť výmenu čeľuste v existujúcich, konvenčných skľučovadlách, firma SCHUNK nedávno uviedla na trh PRONTO rýchlovýmenný systém čeľustí. S časom výmeny iba päť sekúnd na jednu čeľusť, ponúka nový produkt turbo-nabité nastavovacie časy pre bežné skľučovadlá vo veľkostiach 200, 250, a 315 s jemným zúbkovaním 1/16" x 90° a 1,5 mm x 60°. Upínací systém, ktorý môže byť dokonca nasadený automaticky, sa skladá zo špeciánych podporných čeľustí, ktoré

môžu byť kombinované s rôznymi rýchlovýmennými vložkami. Tie umožňujú predĺžiť upínací priemer až o 55 mm, pre mäkké čeľuste, a až o 45 mm pre drapákové čeľuste, bez prestavenia základnej čeľuste. Pre rýchlu výmenu čeľuste, stačí uvoľniť vymeniteľnú vložku s imbusovým kľúčom, vytiahnuť vložku a vložiť ďalšiu. Tento proces má vynikajúcu opakovateľnú presnosť 0,02 mm. PRONTO konfigurátor na báze EXCELu, ktorý je k dispozícii zadarmo, robí vyberanie a polohovanie podporných čeľustí a vymeniteľných vložiek detskou hrou. Akonáhle boli typ skľučovadla a priemer obrobku zadané, nástroj automaticky vypočíta potrebné vymeniteľné vložky a správne polohy podporných čeľustí.



*Pre bezobslužné zmeny, SCHUNK PRONTO rýchlovýmenný systém čeľustí, môže byť dokonca vymenený plne automaticky robotom.*

## Flexibilné upínacie zariadenia

Čím viac rôznych obrobkov a typov obrábania, tým viac stojí za to pozrieť sa na mimoriadne flexibilne použiteľné upínacie zariadenia. SCHUNK vyvinul vysoko flexibilné manuálne skľučovadlo ROTA-S flex špeciálne pre používateľov, ktorí chcú obrábať čo najširšiu škálu obrobkov, pokiaľ možno na frézovacích sústruhoch. Kombinuje osvedčené skľučovadlá zo série ROTA-S plus s predĺženými vodiacimi drážkami, a mení ich na ľahké, ale flexibilné veľké skľučovadlá. V porovnaní s konvenčnými skľučovadlami pre veľké upínacie priemery je ROTA-S flex až o 60 % ľahšie. Pri rovnakom zaťažení stola možno obrábať oveľa ťažšie obrobky. Vzhľadom na nízku výšku, je tam dostatok miesta pre obrobok a nástroje. Pre obrábanie môžu byť ľahko odstránené predĺžené vodiace drážky. To umožňuje k obrobkom oveľa ľahší prístup, ako keby boli upnuté na bežných veľkých skľučovadlách.

*Ľahká konštrukcia SCHUNK ROTA-S flex ponúka vysokú variabilitu upínacích priemerov pre frézovacie/sústružnícke stroje.*

Viacúčelový upínací modul SCHUNK KONTEC KSM 2 je skutočný majster pre stacionárne upínanie nástrojov. Na 3, 4 alebo 5-osových strojoch, môže upnúť niekoľko dielcov súbežne vedľa seba v rovnakom čase. Štíhle čeľuste bez vyčnievajúcich rušivých kontúr, umožňujú obzvlášť vysoké zaťaženie dielca a optimálnu dostupnosť. Rovnako je presvedčivá jeho sila v kombinácii upínania veľkých obrobkov s ďalšími viacúčelovými upínacími zverákmi. Kalené a základné jemné zúbkovanie zaisťuje maximálnu robustnosť, presnosť a tvarovú stabilitu. Bez ohľadu na veľkosť obrobku, je obrobok automaticky vytiahnutý počas upínacieho procesu pomocou klinu upínacieho systému. Následkom toho je bezpečnosť a presnosť obrábania zabezpečovaná aj pri vysokých rýchlostiach posuvu. Nastavovanie upínacieho modulu je uvoľnené obzvlášť efektívne: požaduje sa jediný ovládací kľúč na upnutie obrobkov, uvoľnenie čeľustí kompletne pomocou rýchlovýmenného systému alebo rýchlo a flexibilne zmeniť upínací systém na rôzne obrobky.

## Vhodné riešenia rýchlovýmenného paletového systému

Podľa Michelbergera, najvhodnejšia cesta k zvýšeniu upínacej flexibility obrobku je rýchlovýmenný paletový systém SCHUNK VERO-S. Používa jeden alebo viac upínacích čapov, v priebehu niekoľkých sekúnd môžu byť vymenené rôzne upínacie zariadenia s opakovateľnou presnosťou < 0,005 mm. V rýchlovýmennom paletovom module radiálne uložené upínacie šmýkadlá vtiahnu upínacie čapy a využívajú tvarovo-tesné, samosvorné uzamknutie. Vďaka patentovanému duálnemu zdvihovému systému, vťažná sila je až do 40 000 N – ideálny predpoklad pre dosiahnutie obzvlášť tuhého upnutia, ktoré môže spoľahlivo absorbovať aj extrémne strihové sily. Všetky funkčné komponenty ako základné telo, upínací čap a upínacie šmýkadlo sú vyrobené z kalenej nehrzdavejúcej ocele a modul je úplne uzavretý proti vniknutiu triesok, prachu a maziva, čo ho robí nesmierne robustným v praktickom použití. SCHUNK má integrovanú vzduchovú prečisťovaciu prípojku ako štandard, spolu s možnosťou sledovania upínacích šmýkadiel.

*SCHUNK VERO-S NSE mikro dláždi cestu k efektívnym rýchlovýmenným riešeniam v najmenších inštalačných priestoroch. Je vhodný pre ľahké obrábanie ako aj na použitie v testovacích aplikáciách a montážnych aplikáciách.*

Firma SCHUNK v súčastnosti podniká ďalší krok vpred so svojím modulárnym systémom pre priame upnutie obrobku, ktoré bude dostupné v polovici roku 2016. „Priniesli sme spolu vedomosti získané z našich skúseností s veľkým množstvom rôznych projektov v systéme modulových systémov a štandardizovali sme to do jedného všeobecného modulového programu", vysvetľuje Markus Michelberger. Použitím upínacích pilierov s modulárnou štruktúrou, matricovou doskou, voľne lisovanými dielmi a ďalšími obrobkami, môže byť priamo upnutá na stole stroja počas niekoľkých sekúnd – bez dodatočných upínacích zariadení, a preto bez rušivých kontúr. Upínacie piliere zaisťujú bezkolíznu prevádzku, stanovujú upínacie aplikácie a spoľahlivo simulujú obrábanie. Okrem toho, táto výmena obrobku môže byť rýchlo dokončená vzhľadom na vynikajúcu presnosť upínacieho riešenia. Všetky rozhrania majú bezvôľový centrovací kužeľový mechanizmus medzi jednotlivými komponentmi s opakovateľnou presnosťou < 0,005 mm. Upínacie moduly môžu byť ovládané a prítomnosť obrobku môže byť sledovaná vďaka integrovanému vzduchovému prechodu bez potreby akéhokoľvek externého zdroja média. Ak zostávajú výškové rozdiely napriek tomuto jemnému stupňovaniu, toto sa dá prekonať plynulým nastavením kompenzačného prvku. Upínací princíp poskytuje obrovskú výhodu: „Na rozdiel od bežných upínacích riešení, ako čeľuste alebo upínky, nemá priame upínanie žiadne rušivé kontúry. To umožňuje 5-stranové obrábanie s vynikajúcou prístupnosťou. Okrem toho, neproduktívne prestoje, ako je nákladné nastavovanie, konečná úprava a nastavenie časov alebo vymedzenie nulového bodu môžu byť takto s týmito strojmi eliminované," hovorí Michelberger. Aplikácie z oblasti automobilového priemyslu ukazujú, že medziobrábacie časy výliskov pre komponenty vonkajšieho opláštenia, môžu byť znížené z približne dvoch hodín na niečo medzi 15 a 20 minút pomocou priameho upnutia. V rovnakom čase sa efektívne zvýši využitie hlavného času obrábacieho centra o 80 %.

## V budúcnosti bude výrobná expertíza zahrnutá do konštrukcie

Teší nás, že program VERO-S poskytuje ešte viac výhod, domnieva sa Markus Michelberger. „V prípade, že sa bude zhoršovať nedostatok pracovnej sily v nasledujúcich rokoch, budeme potrebovať spôsoby a prostriedky na štandardizáciu nastavovania procesov, a tak môžu byť eliminované operačné chyby do tej miery, ako je to možné. Priame upínanie obrobku vytvára na to ideálne podmienky, pretože požadovaná odbornosť je neodmysliteľnou súčasťou už pri návrhu. „Obsluha stroja je výrazne odľahčená, mnoho možných zdrojových chýb je eliminovaných. Ešte predtým, ako spadne jedna trieska, celý frézovací proces môže byť vopred presne simulovaný," hovorí Michelberger. Čo si mnohí neuvedomujú je, že vo vysokom objeme výroby s priamym upínaním sa dajú dosiahnuť racionálne efekty. Je to preto, že obrobky prispôsobené s upínacími čapmi, môžu vykonať rôzne operácie, napr. strojné obrábanie, umývanie zariadení, meracie stanice a označovanie. Navyše, princíp upínania je tiež vhodný pre automatizované nakladanie stroja.

*V prípade priameho upínania sú obrobky okamžite držané bez dodatočného upínacieho zariadania v silnom rýchlovýmennom paletovom systéme SCHUNK VERO-S.*

*Modulárny systém SCHUNK VERO-S pre priame upnutie obrobku umožňuje optimálnu prístupnosť a stanovenú upínaciu situáciu. Vďaka jemnému odstupňovaniu štandardizovaných komínových modulov, je realizovateľná široká škála upínacích výšok.*

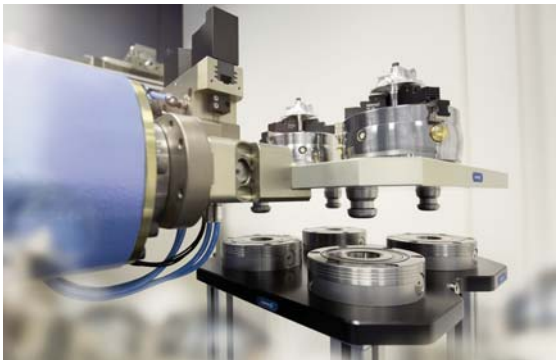
Do budúcnosti Michelberger odporúča ešte užšie prepojenie medzi konštrukciou a výrobou. „V zásade sú podobnosti jednotlivých obrobkov vypracované ako prvé. Zoskupenia v podobe príbuzných obrobkov sú stavané na tom, koho proces môže byť ďalej normalizovaný a štandardizovaný", radí odborník na upínaciu techniku. 60 % až 80 % všetkých komponentov je možné zvyčajne preniesť týmto spôsobom do štandardných procesov. „Rovnako dôležité je," hovorí Michelberger, „individuálne prispôsobiť každé rýchlovýmenné paletové riešenie podľa príslušných požiadaviek a príslušného stroja. Týmto spôsobom, môžu byť nájdené veľmi efektívne riešenia pre ďalšie obrobky." Patrí sem automatizované nakladanie, v ktorom majstrovská súhra uchopovačov, rýchlovýmenných systémov, robotických spojok, paletizácie a rýchlovýmenných paletových systémov, majú za následok významné efektívne účinky.

Napríklad: štandardné paletové systémy, pre ktoré sú obrobky a upínacie zariadenie naložené, založené a jeden po druhom dopravené do obrábacieho stroja, umožnia výmenu upínacích zariadení obzvlášť flexibilne a tiež stabilným procesom. Rýchlovýmenný paletový system SCHUNK VERO-S slúži ako jednotné rozhranie na stôl stroja. Moderné paletové systémy majú tiež bočné rozhranie a tak môžu byť pripojené k robotu alebo portálu spôsobom, ktorý zaistí spoľahlivý proces. Firma SCHUNK vyvinula na tento účel štíhlu robotickú spojku SCHUNK NSR s minimálnymi rušivými kontúrami. Môže sa použiť aj v obmedzených priestoroch a umožňuje nakladanie paliet veľmi blízko pri stole stroja. Umožňuje veľmi ploché spojenie pozostávajúce z upínacej stanice a palety. Michelberger tiež odporúča pre automatizované nakladanie individuálne prípadové štúdie – či sú obrobky lepšie upnuté jednotlivo v upínacom škľučovadle, paletizačnom systéme a mriežkových platniach, alebo sa používajú kompletné upínacie zariadenia bez paliet, sú vymenené na stroji vždy v závislosti na individuálnej úlohe. „Šírka našich štandardizovaných modulových programov, naše bohaté skúsenosti z nespočetných riešení na mieru a jedinečná synergia upínacej techniky a uchopovacích systémov, ktoré ponúka v tomto rozsahu iba SCHUNK, umožňujú cielené a systémovo neutrálne poradenstvo, z ktorého bude mať užívateľ značný prospech."

*Výška upínacích pilierov, systému SCHUNK VERO-S, sa môže meniť pre flexibilitu v priamom upínaní obrobku.*

## Zdrojovo efektívne a inteligentné

Zdrojovo efektívne a inteligentné – oba tieto aspekty budú vplývať na vývoj upínacích zariadení v strednodobom a dlhodobom horizonte. „Trend smerom k Priemyslu 4.0 a aj viac ekonomických ako aj viac ekologických riešení má tiež vplyv na upínacie systémy," hovorí Markus Michelberger. Magnetické upínacie platne by preto mohli sledovať oveľa komplexnejšie v budúcnosti ako je to v súčasnosti. Napríklad, okrem zaznamenávania upnutého stavu, by mohla byť tiež sledovaná a dokumentovaná upínacia sila. „V technológii skľučovadiel, kde sú masy nepretržite zrýchľované a potom opäť spomaľované, existuje jasné zameranie na odľahčené verzie," pokračuje Michelberger. „Obmedzená zotrvačnosť vyžaduje obe energie a časovú náročnosť. Vyššie rýchlosti otáčania sú tiež možné."



*S robotickou spojkou, SCHUNK VERO-S NSR, môžu byť upínacie palety manipulované spoľahlivým spôsobom. Rýchlovýmenný paletový systém SCHUNK zaisťuje bezpečné držanie na stole stroja s maximálnou opakovateľnou presnosťou.*

# Obrábanie
## s natáčacím vretenom a obrobkom

Ing. Peter KOMPAS, obchodný riaditeľ MIKRON SLOVAKIA s.r.o.

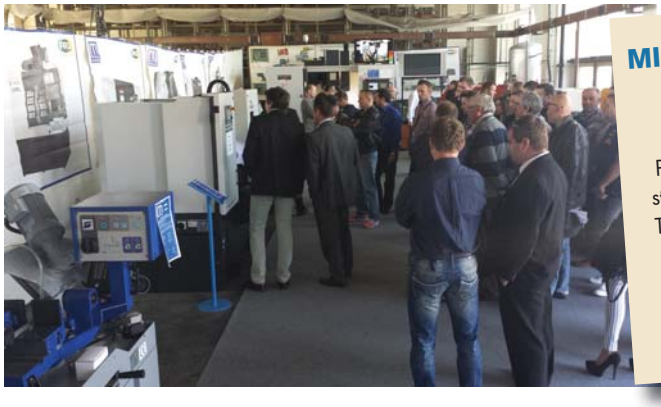
### Hlavné konštrukčné prvky stroja BC-600:

- Motorové vreteno s max. otáčkami 15 000 ot/min – plynule riadená os B, naklápanie.
- Inovovaná liatinová základňa a stĺp, sú širšie a tuhšie.
- Valčekové lineárne vedenia zvládajú náročné obrábacie operácie pri zachovaní slušných parametrov dynamiky.
- Otočný stôl os C priemeru 600 mm po bokoch rozšírený až do rozmeru 1 280 x 610 mm.

Design stroja s otočnou hlavou má pomerne veľkú pracovnú oblasť. Stroj bol vyvinutý na použitie nielen v leteckom priemysle, automobilovom priemysle a nástrojárňach.

### Charakteristika stroja:

Ide o 5-osové plynule riadené obrábacie centrum. Otáčanie vretena je redukované prevodovkou, čím sa dosiahla maximálna možná stabilita a presnosť natočenia. Odmeriavanie všetkých osí je priame prostredníctvom optoelektrických pravítok. Rotačný stôl má použitý direkt drive pohon na dosiahnutie lepších parametrov dynamiky a presnosti. Extrémne presné použitie je vďaka teplotnej kompenzácii zabudovanej v rotačnom stole. Guličkové skrutky sú uchytené v špeciálnom trojosovom ložisku s automatickým mazacím systémom. Osový motor je uchytený v rovnakom domci, ako je zdvojená matica guličkovej skrutky, čo výrazne zvyšuje tuhosť spojenia, a tým aj plynulosť chodu. Guličkové skrutky majú priemer 40 mm. Stroj je osadený riadiacim systémom Heidenhain i TNC640. Rýchloposuvy majú hodnotu 36 m/min. Z os je možné rozšíriť až na 790 mm. Zásobník nástrojov má kapacitu 40 miest, prípadne viac. Má možnosť nadstavby a rôzne spôsoby priestorového umiestnenia. Na stroji je možné použiť najrýchlejšie nástroje dostupné na trhu.



**MIKRON SLOVAKIA s. r o. organizuje**

**DEŇ OTVORENÝCH DVERÍ**

Akcia sa uskutoční 14. 4. 2016 v priestoroch sídla firmy v Nových Zámkoch. Pozývame zákazníkov na zaujímavé prednášky zástupcov výrobcov obrábacích strojov PINNACLE, LEADWELL, pásových píl PEGAS-GONDA a rezného náradia TUNGALOY. V showroome firmy budú predvedené ukážky obrábania a delenia. Akciu doplní bohatý sprievodný program ako súťaž v jazde na motokárach či bowlingový turnaj. Najlepší súťažiaci si odnesú hodnotné ceny.

V prípade záujmu o účasť sa registrujte

Ing. Eva Kompasová – 0918 913755, email: kompasova.eva@mikron.sk.

Mikron Group
20 výročie / birthday 1995 | 2015

**Predaj a servis CNC obrábacích strojov a pásových píl**

MIKRON SLOVAKIA, s.r.o., Svetlá 8, 81102 Bratislava – Staré Mesto
Prevádzka: Nitrianska 13, 94001 Nové Zámky, tel.: +421 35 6428 648 - 9
www.mikron.sk, mikron@mikron.sk

# Nová generácia zápichových plátkov pre kalené materiály

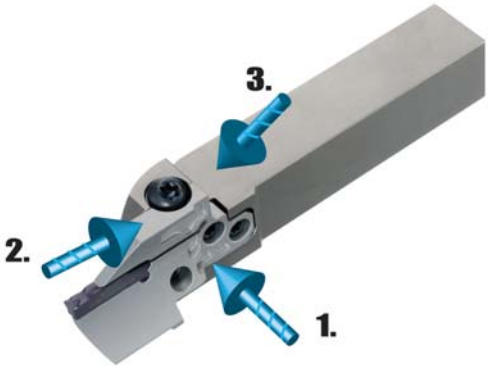
Mitsubishi Materials GY, zápichový program, je inovatívny modulárny systém, ktorý vyniká extrémne vysokou tuhosťou a pevnosťou skrutkového spojenia držiaka a zvoleného modulu.

## Triforce upínací systém

Triforce upínací systém zabezpečuje, že zvolený zápichový modul je bezpečne fixovaný v 3 smeroch – z boku, spredu a zvrchu. To pri utiahnutí upínacích skrutiek zabezpečí pevnosť systému porovnateľnú s mono-blok typom držiaka a dáva tým možnosť GY sérii pokryť veľkú oblasť aplikácií obrábania s vysokou efektivitou a výbornou kvalitou. Možnosť výmeny modulov a pevná fixácia ktoréhokoľvek typu modulárneho držiaka tiež veľmi zjednodušuje tool management firmy, pretože nie je potrebné skladovať a evidovať – predtým, samozrejme, kúpiť – veľké množstvo mono-blokových zápichových držiakov, potrebných pre pokrytie technológií vo výrobe.

## GY a obrábanie kalených materiálov

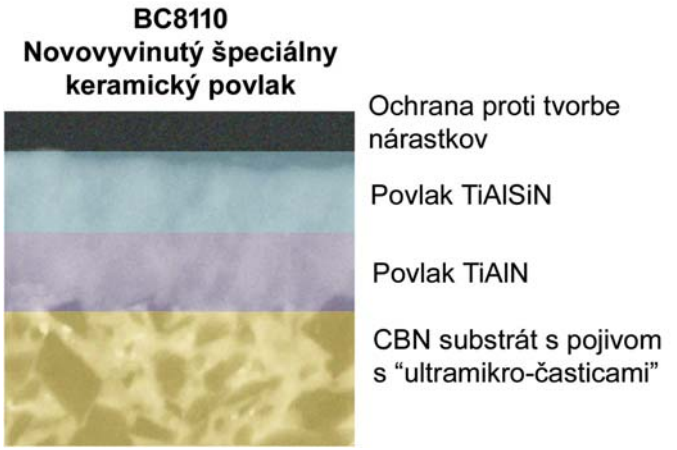
Pre efektívne obrábanie kalených materiálov, Mitsubishi Materials vyvinuli inovatívny povlakovaný CBN plátok s označením BC8110, ktorý sa dá bez problémov použiť v GY sérii. BC8110 je novou generáciou plátkov s povlakom, ktorý prináša výbornú odolnosť proti opotrebeniu a zvyšuje produktívnosť obrábania.




Nový BC8110 rozširuje rady zápichových plátkov, použiteľných v GY sérii a pokrýva zapichovanie do kalených materiálov šírok od 2 mm až po 6 mm. BC8110 tak dopĺňa už existujúce typy zápichových plátkov na ocele, nerez a liatiny.

## Technológia povlakovania BC8110

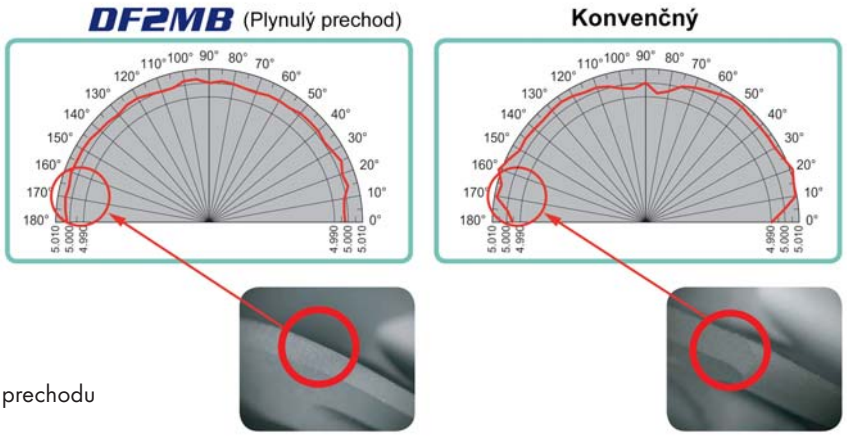
Nový BC8110 prináša množstvo výhod a benefitov a ukazuje výbornú prácu R&D oddelenia. Výsledkom výskumno-vývojového oddelenia je kompozícia, ktorá spája nový spekaný CBN substrát s ultra mikro-časticovým spojivom. Táto nová technológia spojenia častíc v substráte je unikátna na trhu a zabraňuje náhlym lomom eliminácioU rozvoja podmienok pre lineárne trhliny. Veľmi dobre znáša rezné sily pri zapichovaní do kalených materiálov.




Vrstvy povlaku: TiAlN, ktorý má výbornú priľnavosť, a teda odolnosť proti odlúpeniu od CBN substrátu. Nasleduje Mitsubishi nová TiAlSiN vrstva povlaku, ktorá ešte posilňuje odolnosť proti opotrebeniu. Vrchnú vrstvu tvorí novovyvinutý keramický povlak, zabraňujúci tvorbe nárastkov. Táto kombinácia vrstiev výrazne zvyšuje odolnosť proti opotrebeniu – a to až o vyše 50 % v porovnaní s konvenčnými povlakovanými CBN plátkami.

# Mitsubishi DF čelné stopkové frézy s diamantovým povlakom na grafit

Nástroje na obrábanie grafitu s diamantovým povlakom majú vynikajúce rezné vlastnosti a dlhú životnosť. Špeciálny spekaný substrát, geometria zabezpečujúca vysoký výkon a diamantový povlak najvyššej kvality niekoľkonásobne zvyšujú životnosť DF – Mitsubishi čelných stopkových fréz.




Kryštalický diamantový povlak, ktorý bol vyvinutý v Mitsubishi, sa vyznačuje extrémnou priľnavosťou na substrát, čím je zaistená dlhá životnosť nástroja v reze aj pri nasadení vysokých rezných parametrov.

Originálny diamantový povlak Mitsubishi čelných stopkových fréz zabezpečuje presnejšie a výkonnejšie obrábanie grafitu.

Precízne brúsenie telesa frézy prakticky odstraňuje stopu prechodu z rádiusu do reznej hrany.

Plynulý prechod medzi zaobleným rohom a obvodovou reznou hranou zaručuje vždy kvalitný povrch obrobenej plochy.

DF čelné stopkové frézy vykazujú vynikajúcu odolnosť voči opotrebeniu v porovnaní s bežnými čelnými stopkovými frézami.

Vyrábajú sa ako dvojbritové, trojbritové a štvorbritové, s dlhým krčkom pre obrábanie dutín, s krátkou, strednou a predĺženou reznou hranou.

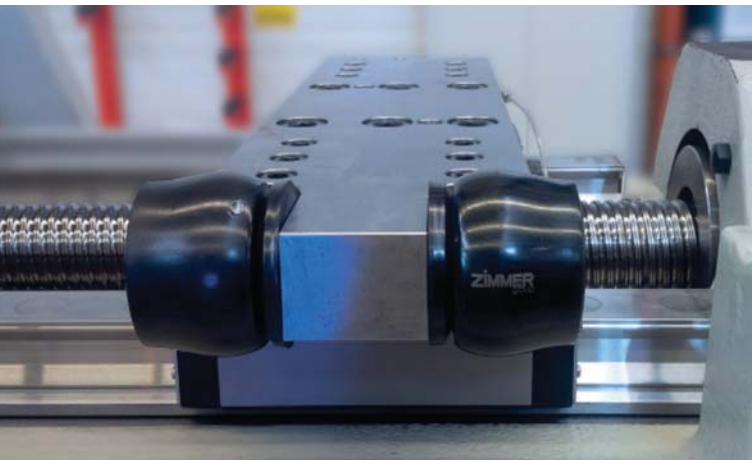
MCS MITSUBISHI MATERIALS DC THREADING TECHNOLOGY RÖHM NÁRADIE
MCS, s.r.o., Hečkova 31,972 01 Bojnice
Tel.: 046 540 20 50, Fax: 046 540 20 48
mcs@mcs.sk, www.mcs.sk

# Štruktúrne tlmiče BasicStop

Roman MAJERSKÝ, Zimmer Group, s.r.o.

Zimmer Group rozširuje novými štruktúrnymi tlmičmi BasicStop svoje portfólio k hydraulickému tlmeniu v oblasti materiálového tlmenia a zvýrazňuje tým svoju pozíciu komplexného dodávateľa v oblasti tlmiacej techniky.

Tieto štruktúrne tlmiče sa vyznačujú vysokovýkonným plastom a špeciálne vyvinutým tvarom. Plast pochádza zo skupiny termoplastických elastomérov na báze kopolyesteru (skrátene: TPC). Až vďaka špeciálnej úprave však získava svoje jedinečné vlastnosti, aj za najťažších podmienok dokáže absorbovať najvyššie energie a pritom súčasne dosahovať vysoké frekvencie tlmenia. Vlastný vyvinutý tvar týchto štruktúrnych tlmičov okrem toho umožňuje neobmedzené, špecifické prispôsobenie charakteristiky (charakteristiky sily a zdvihu) požiadavkám zákazníka.




Materiálové tlmiče netlmia v porovnaní s hydraulickými priemyselnými tlmičmi 100 % nárazovej energie, ale časť kinetickej energie premieňajú na teplo. Toto sa označuje ako tlmiaci podiel. Zvyšková energia sa oproti tomu uloží v materiáli ako pružiaca energia, ktorá sa pri návrate tlmiča do pôvodnej polohy opäť vydá, to zn., že dôjde k spätnému nárazu.

Bežné gumené nárazníky majú veľmi malý tlmiaci podiel a ide skôr o pružiny ako tlmiče. Pri ich použití sa systému takmer neodoberá kinetická energia, čo má za následok poškodenie zariadenia. Okrem toho v určitých časových intervaloch dochádza k zlyhaniu plastov následkom usadania, posuvu vrstiev, neznášanlivosti médií alebo pri preťažení.

V tejto oblasti určujú štruktúrne tlmiče BasicStop nové štandardy v oblasti materiálového tlmenia. S frekvenciami tlmenia v rozsahu 30 – 75 % v závislosti od rýchlosti dosahujú štruktúrne tlmiče nevídané hodnoty. Okrem toho štruktúrne tlmiče nevykazujú vďaka vysokej odolnosti materiálu ani pri najťažších podmienkach žiadne výpadky. Pretože vďaka ošetrenému materiálu vykazujú štruktúrne tlmiče extrémnu odolnosť voči vode, morskej vode, UV žiareniu, ozónu, olejom, tukom a iným hydraulickým médiám, následkom čoho nedochádza v porovnaní s gumou ku stlačeniu, rozpadu alebo skrehnutiu materiálu. Následkom toho odpadajú zbytočné náklady na náhradu a údržbu. Okrem toho sú tlmiče konformné s požiadavkami smernice RoHS a Reach, bez prítomnosti LABS ako aj vhodné pre čisté priestory. Ekologickou výhodou týchto tlmičov je, že vďaka termoplastickým vlastnostiam TPC sú prostredníctvom procesu tavenia a opätovnej úpravy 100 % recyklovateľné.

Okrem toho umožňujú štruktúrne tlmiče BasicStop od spoločnosti Zimmer plnú kompatibilitu so známymi štruktúrnymi tlmičmi na trhu, pričom je podstatné výrazné cenové zvýhodnenie dosiahnuté spojením

know-how a vlastnej produkcie v rámci Zimmer Group. Vďaka tomu je možné aj individuálne špeciálne riešenia zákazníkov zrealizovať čo najrýchlejšie.

## Výhody výrobku

» tri série v rôznych veľkostiach a stupňoch tvrdosti
» molekulárna štruktúra a geometrický tvar s pamäťovým efektom sú prispôsobené na dané oblasti použitia
» vysoká absorpcia energie pri vysokej frekvencii tlmenia
» know-how v rámci dizajnu a výroby v spoločnosti Zimmer – možné individuálne dimenzovanie
» termoplastický elastomér na báze kopolyesteru (TPC)
» použiteľnosť tlmiča nezávislá od hmotnosti
» odolný voči (morskej) vode, UV žiareniu, ozónu, olejom, tukom a hydraulickým médiám
» zníženie nákladov na údržbu vďaka dlhej životnosti následkom výnimočnej robustnosti
» teplotný rozsah pre použitie: -50 °C až +90 °C
» k dispozícii sú nasledovné série produktov:

**Rad BasicStop Axial Standard**
disponuje výškami 11 – 109 mm
Maximálna absorpcia energie 1 – 2 950 Nm

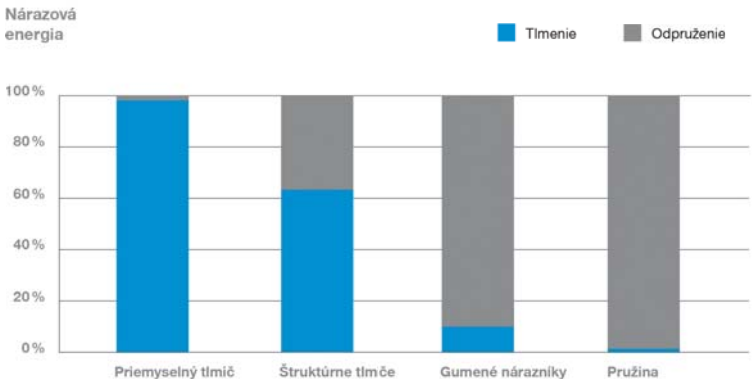
**Rad BasicStop Axial Advanced**
disponuje výškami 53 – 252 mm
Maximálna absorpcia energie 30 – 198 Nm

**Rad BasicStop Radial Standard**
disponuje výškami 23 – 88 mm
Maximálna absorpcia energie 1,2 – 290 Nm

## Oblasti použitia

» tlmenie koncových polôh lineárnej osi
» žeriavové zariadenia
» doraz strojových dverí
» prepravné a prenosové systémy
» paletovacie systémy
» posilňovacie zariadenia
» kĺbové rameno
» raziace nástroje
» zdvíhacie systémy

## Tlmenie a odpruženie



## Štruktúrne tlmiče BasicStop

» Vysoká absorpcia energie pri vysokej frekvencii tlmenia
» Vysoká robustnosť a odolnosť voči všetkým médiám
» Tri série v rôznych veľkostiach a stupňoch tvrdosti
» Know-how v rámci dizajnu a výroby v spoločnosti Zimmer – možné individuálne dimenzovanie
» Jeho molekulárna štruktúra a geometrický tvar s pamäťovým efektom sú prispôsobené na dané oblasti použitia
» Termoplastický elastomér na báze kopolyesteru (TPC)

## Produktový kľúč

**TPC- AS 45 X 50 H**

**Ponuka štruktúrnych tlmičov**
» podľa konštrukčného radu, konštrukčnej veľkosti a stupňa tvrdosti

**Stupeň tvrdosti**
M Medium (Shore 40D)
H Hard (Shore 55D)

**Ø** Rad: Axial Standard mm
Rad: Axial Advanced mm
**Dĺžka** Rad: Radial Standard mm

**Výška** mm

**Rad**
AS Axial Standard
AA Axial Advanced
RS Radial Standard

**Materiál**
TPC- termoplastický elastomér na báze kopolyesteru

Poznámky:
» *Dodanie vrátane špeciálnej skrutky na jednoduchú a bezpečnú montáž*
» *Útlm energie a rýchlosť nárazu je možné vypočítať pomocou vzorcov a výpočtov uvedených v katalógu*

ZIMMER group

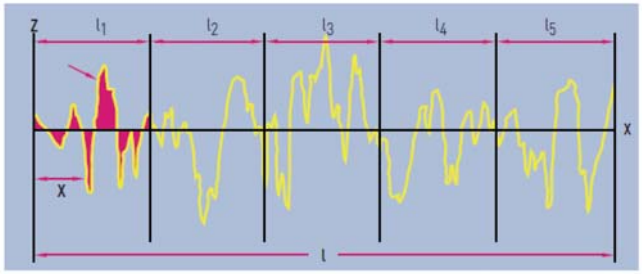
# PLOCHY S VYSOKOU KVALITOU PRE VAŠE FORMY

## GF Machining Solutions uvádza na trh nové technológie pod názvom 3DS EDM

**3-dimenzionálne štruktúrované plochy obrábané elektroerozívnym hĺbením ako nový základ pre zdokonalenie procesu výroby a prevádzky vstrekovacích foriem na plasty.**

Zavedený kvalitatívny popis profilu drsnosti plôch parametrom Ra je univerzálne rozlíšiteľný a je často využívaný ako medzinárodný parameter drsnosti. Súčasné nároky na popis celkovej kvality plochy sa zvyšujú a čoraz častejšie sa využívajú technickej verejnosti menej známe parametre, charakterizujúce komplexný priestorový popis drsnosti plôch.

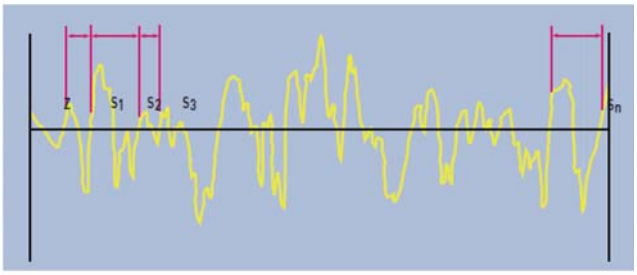
Amplitude Parameters




$R_a$, $R_q$, $W_a$, $W_q$, $P_a$, $P_q$

$R_a$ is the arithmetic mean of the absolute departures of the roughness profile from the mean line. It is universally recognized and is the most often used international parameter of roughness.

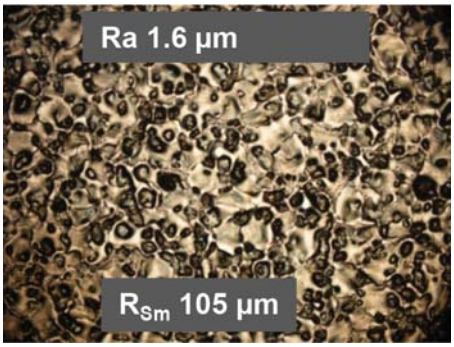
Spacing Parameters



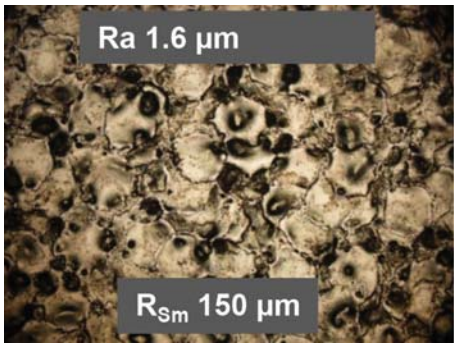

$R_{Sm}$, $W_{Sm}$, $P_{Sm}$

$R_{Sm}$ is the mean spacing between profile peaks at the mean line, measured within the sampling length. (A profile peak is the highest point of the profile between an upwards and downwards crossing of the mean line).

Na základne podnetov od prevádzkovateľov lisovní a výrobcov lisovacích foriem, spoločnosť GF Machining Solutions prináša na trh v oblasti elektroerozívneho hĺbenia cez modely strojov FORM X00/X000 výrazný kvalitatívny posun pri výrobe vzhľadových a aktívnych plôch lisovacích foriem. Nové technológie uvedené pod názvom 3DS EDM (3 dimensional structure) sú dostupné pre elektródový materiál, meď, grafit, wolfrámová meď v kombinácii s nástrojovými oceľami a sú účinné až do Ra 0.40 µm.

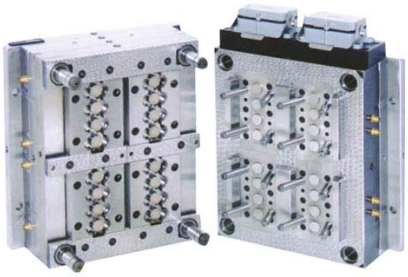



Štandardná štruktúra




3DS štruktúra

3DS štruktúra



Plochy vyrábané pomocou 3DS elektroerozívnej technológie vykazujú jednoznačne zlepšené parametre potvrdené zákazníkmi v oblastiach:

- Zvýšenie odolnosti výliskov voči poškrabaniu
- Redukcia efektu zalepovania aktívnych častí foriem
- Zvýšenie vyhadzovacej rýchlosti pri prevádzke foriem
- Zníženie ceny na údržbu foriem
- Predĺženie cyklu do opravy foriem

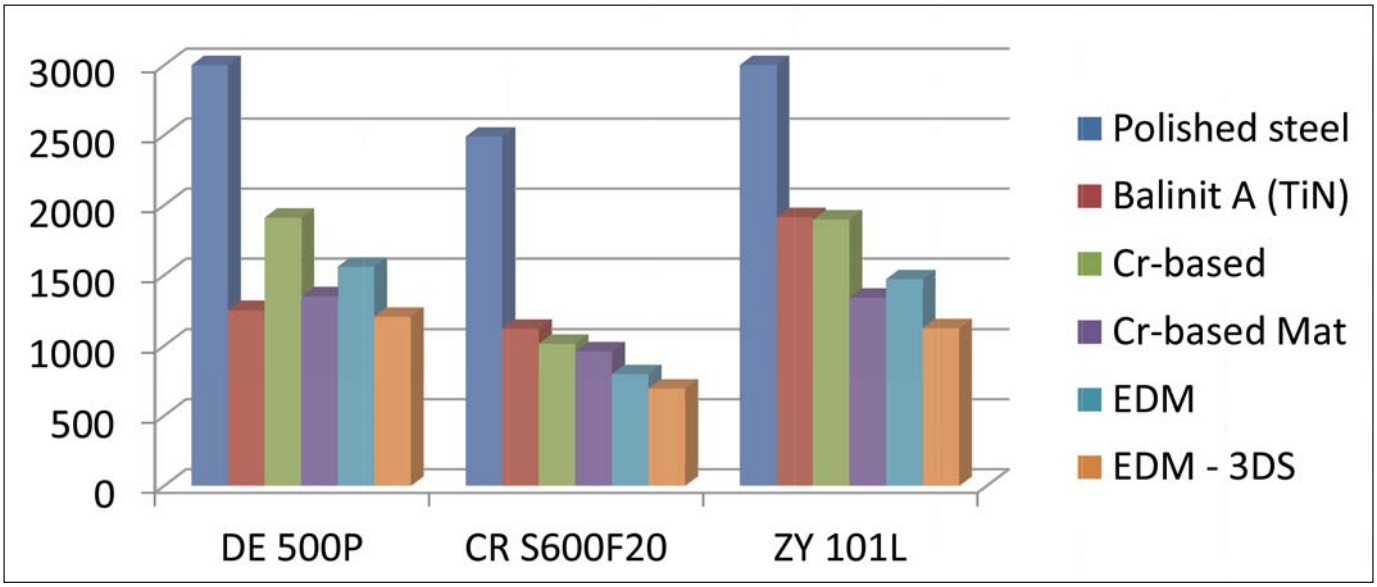
Až 30 % zníženie ceny za údržbu foriem zahrnuje zníženie potreby ručného leštenia, spôsobené nižšou citlivosťou plôch k zanášaniu nečistotami vďaka oleofóbnemu efektu 3DS štruktúrovaných povrchov. V mnohých prípadoch je možné eliminovať dodatočné zušľachťovanie aktívnych povrchov foriem, ako je nitridovanie a pod.

Výroba tvárniacich častí foriem 3DS technológiami je prínos pre produktivitu a kvalitu v porovnaní k súčasne používaným technologickým postupom. Redukuje čas údržby foriem, umožňuje zvýšenie produktivity lisovacieho procesu. Jednoznačne zvyšuje kvalitu plastových výliskov a rozširuje možnosti ich aplikácií.

**POROVNANIE VYŤAHOVACÍCH SÍL**

**v závislosti od spôsobu úpravy povrchu tvárniacich častí formy**

DE 500P : Delrin® 500P NC010 (POM)
CR S600F20 : Crastin® S600F20 BK851 (PBT)
ZY 101L : Zytel® 101L NC010 (PA66)




GF Machining Solutions má implementované 3DS technológie na nižšie uvedených CNC elektroerozívnych hĺbiacich strojoch AgieCharmilles FORM.

FORM 200

FORM 300

FORM 400

FORM 1000

FORM 2000 VHP

FORM 3000 VHP

**Ak chcete vedieť viac o možnostiach a aplikačných nasadeniach technológie 3DS, kontaktujte nás na uvedenej adrese, resp. navštívte spoločnosť GF Machining Solutions s.r.o. v rámci Medzinárodného strojárskeho veľtrhu Nitra 2016, ktorý sa koná v dňoch 24. – 27. 05. 2016 v areáli výstaviska Agrokomplex Nitra.**

Hlavná kancelária CZ/SK

**GF Machining Solutions s.r.o.**
Podolí 488
CZ - 664 03 Podolí u Brna

Pobočka SK

**GF Machining Solutions s.r.o.**
J. Ťatliaka 2051/8
SK - 02601 Dolný Kubín

Kontakt

**www.gfms.com/cz**
tel: 00420/511 120 200
info.gfms.cz@georgfischer.com

# WALTER představuje

Společnost WALTER, která dodává CNC brusky a erodovací stroje na výrobu a přeostření rotačních nástrojů na kov, dřevo a PKD představuje novinky ze svého portfolia. Novou generaci celosvětově osvědčených nástrojových brusek HELITRONIC VISION i nový typ podavače pro stroje HELITRONIC můžete aktuálně vidět i na veletrhu GrindTec 2016 v německém Augsburku od 16. do 19. března 2016.

## Nová generace nástrojových brusek HELITRONIC VISION

Novou, vysoce výkonnou nástrojovou bruskou HELITRONIC VISION 400 L lze zpracovávat rotační nástroje, jako jsou frézy, odvalovací frézy, vrtáky, stupňovité vrtáky, profilové nástroje, nástroje pro zpracování dřeva z HM, HSS, keramiky, cermetu a CBN.

Stroj nové generace, vycházející z celosvětově osvědčené a vysoce přesné nástrojové brusky HELITRONIC VISION s lineárními pohony v lineárních osách a momentovými motory v rotačních osách, umožňuje na stejně velkém pracovním prostoru jako doposud výrobu nástrojů s délkou obrábění až do 420 mm místo dosavadních 370 mm a průměrem 3 mm až 315 mm. Základna stroje z polymerních nebo minerálních slitin a portálová konstrukce zajišťující extrémní tuhost, přeměňuje vysokou dynamiku digitálních pohonů bez vibrací v přesné broušení. Poprvé je s novou bruskou HELITRONIC VISION 400 L nyní navíc nabízeno cenově výhodné řemenové vřeteno pro automatickou výměnu sad brusných kotoučů, které kromě varianty dvojitého vřetena a varianty motorového vřetena zlepšuje konfigurační možnosti stroje dle přání zákazníka.

Brusné kotouče až do maximálního průměru 254 mm a max. 24 sad brusných kotoučů lze měnit pomocí výměníku kotoučů. Jako podavač nástrojů se používá 6-osý CNC robot od firmy Fanuc.

Použitím nejnovější generace řízení Fanuc poskytuje společnost WALTER uživatelům nejvyšší úroveň dostupnosti a spolehlivosti. K tomu přistupuje vysoký obslužný komfort světově osvědčeného softwaru společnosti WALTER pro broušení HELITRONIC TOOL STUDIO s 3D simulací, což je zárukou vysoce efektivního a uživatelsky příjemného ovládání stroje.

## Nový typ podavače pro stroje HELITRONIC

WALTER s okamžitou platností nabízí pro nové stroje typu HELITRONIC MINI POWER, HELITRONIC DIAMOND EVOLUTION a HELITRONIC ESSENTIAL doplňkový typ podavače. „Vrchní podavač" je nové řešení pro automatizaci, které je integrováno přímo do pracovního prostoru a nepotřebuje tudíž pro instalaci žádnou další plochu. Je prostorově nenáročné a příznivé z hlediska nákladů. Ve srovnání se strojem bez „vrchního podavače" nejsou v pracovním prostoru žádná omezení. „Vrchní podavač" je vybaven otočným ramenem s jedním chapadlem a využívá běžné palety WALTER pro roboty – po jedné pro polotovary a pro hotové nástroje. Podle průměru nástroje lze tyto palety osadit maximálně 500 nástroji. Výměna nástroje trvá pouhých 27 sekund. Díky patentovanému elektrickému teachingu je umožněno automatické nastavení nástrojových palet.

# DODAVATEL SYSTÉMŮ A ŘEŠENÍ PRO VÝROBU NÁSTROJŮ.

**Navštivte nás na veletrhu GrindTec 2016 v Augsburku, Německo, Hala 7, stánek 7032**

Výroba a přeostřování vyměnitelných plátků a rotačních nástrojů, z HSS, CBN nebo velmi tvrdých materiálů metodou broušení, erodování, laseru a měření – WALTER a EWAG nabízí všechny technologie z jednoho zdroje! Společně s vlastním softwarem a servisním zázemím řešíme Vaše požadavky nejlépe – s kompetentním a zkušeným partnerem se budete cítit jistě!

WALTER
KÖRBER SOLUTIONS

EWAG
KÖRBER SOLUTIONS

# Rezný materiál PCBN od ISCARu

Rafi RAVOACH, ISCAR Ltd., preklad: Peter ŤAPAJ

V škále tvrdosti je PCBN (polykryštalický kubický nitrid bóru) v podstate hneď za syntetickým diamantom. Táto pozícia ho predurčuje byť ideálnym materiálom na výrobu vysoko výkonných rezných nástrojov. Okrem svojej základnej vlastnosti – trvanlivosti, má PCBN vynikajúcu odolnosť voči teplotnému šoku a chemickej afinite. Tieto základné vlastnosti predurčujú použitie PCBN ako rezného materiálu pre extrémne vysoké rezné rýchlosti.

ISCAR ponúka široký rozsah druhov PCBN pre HPT (Hard Part Turning). Keď hovoríme o HPT, máme na mysli sústruženie kalených ocelí tvrdosti (45 až 68) HRc, legovaných zliatin, spekaných materiálov a šedej liatiny.

V globálnom svete obrábania sú ISCAR vymeniteľné rezné doštičky z PCBN prvou voľbou pre obrábanie HPT pri vysokých rezných rýchlostiach a sú k dispozícii v dvoch hlavných vyhotoveniach:
1. Spájkované PCBN – samotný rezný klin z CBN je naspájkovaný na základnú doštičku zo spekaného karbidu. Používa sa hlavne na dokončovacie operácie.

2. Celistvý PCBN – pre hrubovanie a neštandardné premenlivé podmienky obrábania.

Obr. 1

Obr. 2

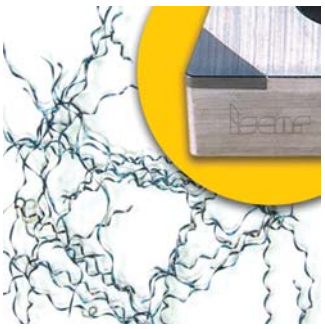
Obr. 3

Obr. 4

Obr. 5

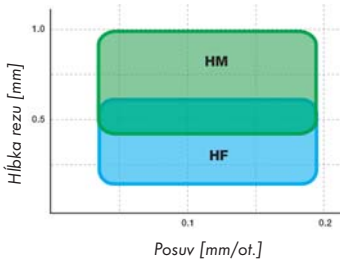
Navyše, ISCAR teraz uvádza novú generáciu PCBN rezných doštičiek opatrených efektívnymi tvarovačmi triesky, ktoré umožňujú zlepšenú kontrolu triesky.

Pri použití štandardných PCBN doštičiek [bez utvárača – (obr. 6)], sú často produkované dlhé neprerušené a nekontrolované triesky. Tieto zväčša poškodzujú povrch obrobku a sú často príčinou prerušenia procesu obrábania.


Obr. 6

Obr. 7

Obr. 8



Obr. 9

Nové ISCAR PCBN rezné doštičky s utváračmi HF a HM poskytujú vynikajúcu kontrolu triesky pri rôznych hĺbkach rezu. ISCAR PCBN doštičky s utváračmi vyriešili problém tvorby dlhých a stočených triesok.

## Prečo sú ISCAR rezné doštičky z PCBN najlepším riešením pre HPT?

Nitrid bóru sa vyznačuje veľmi vysokou úrovňou tvrdosti – až 4 500 HV, veľmi blízko tvrdosti syntetického diamantu. Rezný materiál PCBN má tiež vysokú teplotnú vodivosť s veľmi dobrou chemickou stabilitou pri veľmi vysokých teplotách. Tieto priaznivé vlastnosti umožňujú sústruženie kalených materiálov pri vysokých rezných parametroch. Okrem toho, doštičky z PCBN majú vynikajúcu odolnosť proti opotrebovaniu, čo zaručuje výrazne dlhšiu životnosť rezného klina; umožňujú dodržať požadované náročné rozmerové tolerancie a kvalitu obrobenej plochy.

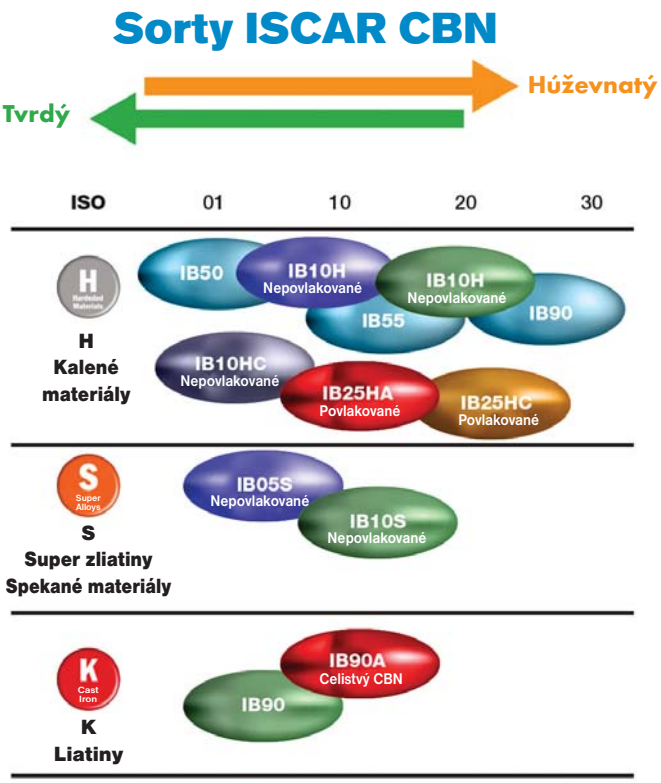
Všetky ISCAR rezné doštičky z PCBN sú celobrúsené a vyrobené vo veľmi presných toleranciách.

Jedným z najdôležitejších výhod použitia PCBN doštičiek je, že úplne nahrádzajú zdĺhavé a nákladné brúsne operácie kalených plôch. Sústruženie doštičkami z PCBN výrazne znižuje náklady na obrábanú súčiastku, v porovnaní s brúsením.

Globálne čísla predaja ISCAR nástrojov dokazujú, že zákazníci nahrádzajú procesy brúsenia dokončovacím sústružením doštičkami z PCBN. Tento trend náhrady brúsenia sústružením sa teraz stal bežným v globálnom automobilovom priemysle a významne zmenil technologické postupy výrobcov. Rezné doštičky z PCBN pre sústružnícke aplikácie na kalených obrobkoch tak skracujú výrobný čas a v dôsledku toho zvyšujú produktivitu ako aj ziskovosť.

## Druhy ISCAR rezných doštičiek z PCBN

ISCAR ponúka širokú škálu druhov rezných doštičiek z PCBN. Každý druh bol špeciálne vyvinutý pre vysoký výkon v širokom spektre aplikácií; od neprerušovaného až po ťažké prerušované sústruženie pri nestabilných rezných podmienkach.




## Špecifikácia druhov PCBN pre kalenú oceľ

**IB50:** **Nepovlakovaný** rezný materiál, ktorý obsahuje 50 % CBN jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa pre dokončovacie operácie kalenej ocele pri stredných až vysokých rezných rýchlostiach kontinuálneho sústruženia. Predstavuje výbornú odolnosť proti opotrebovaniu pre vynikajúcu kvalitu obrobenej plochy.

**IB10H:** **Nepovlakovaný** rezný materiál, ktorý obsahuje 53,5 % CBN jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie kalenej ocele pri stredných až vysokých rezných rýchlostiach pri kontinuálnom a mierne prerušovanom sústružení. Predstavuje vysokú odolnosť voči opotrebovaniu pre vynikajúcu kvalitu obrobenej plochy.

**IB20H:** **Nepovlakovaný** rezný materiál, ktorý obsahuje 65 % CBN jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Sorta na všeobecné použitie pre dokončovacie operácie kalenej ocele pri stredných rezných rýchlostiach kontinuálneho a stredne prerušovaného sústruženia.
Dobrá rovnováha medzi odolnosťou proti opotrebeniu a odolnosťou proti nárazu.

**IB55:** **Nepovlakovaný** rezný materiál, ktorý obsahuje 65 % CBN jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie kalenej ocele pri stredných rezných rýchlostiach a pri kontinuálnom až stredne prerušovanom sústružení. Vyznačuje sa veľmi dobrou húževnatosťou pri stredných posuvoch a hĺbkach rezu.

**IB10HC:** **Sorta s PVD povlakom**, ktorá obsahuje 53,5 % CBN super jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie kalenej ocele pri vysokých rezných rýchlostiach a pri kontinuálnom až ľahlo prerušenom sústružení. Vykazuje vynikajúcu odolnosť proti opotrebovaniu s vysokou odolnosťou proti tvorbe kráteru a ponúka štandard pre dosiahnutie vysokej kvality obrobeného povrchu.

**IB25HC:** **Sorta s PVD povlakom**, ktorá obsahuje 75 % CBN substrátu štandardnej veľkosti zrna so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie kalených ocelí pri vysokých rezných rýchlostiach a pri strednom až ťažkom prerušovanom sústružení. Vykazuje veľmi dobrú húževnatosť a odolnosť proti nárazu.

**IB25HA:** **Sorta s PVD povlakom**, ktorá obsahuje 65 % CBN substrátu malej a strednej veľkosti zrna so špeciálnym spojivom.
Určená na všeobecné použitie pre dokončovacie operácie na kalenej oceli.
Môže byť použitá pre kontinuálne až stredne prerušované sústruženie pri stredných rezných rýchlostiach. Vykazuje dobrú rovnováhu medzi odolnosťou proti opotrebeniu a odolnosťou proti nárazu.
**K dispozícii s HF a HM tvarovačom.**

## Špecifikácie druhov PCBN pre liatinu a kalené ocele

**IB90:** **Nepovlakovaný** rezný materiál, ktorý obsahuje **90 % CBN** strednozrného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie liatiny pri vysokých rezných rýchlostiach, ale tiež pre stredné rýchlosti sústruženia na kalenej oceli pri prerušovanom reze a ťažkých rezných podmienkach. Predstavuje veľmi vysokú tuhosť a odolnosť proti nárazu.

**IB90A:** **Pevný nepovlakovaný** rezný materiál, ktorý obsahuje **90 % CBN** substrátu štandardnej veľkosti zrna so špeciálnym spojivom.
Používa sa pre stredné a hrubovacie operácie liatiny pri vysokých rýchlostiach. Vynikajúci pre prerušované obrábanie pri ťažkých podmienkach, ale tiež vhodný pre obrábanie kalenej ocele s prerušovaným rezom. Vyniká húževnatosťou a vynikajúcou odolnosťou proti nárazu.

## Špecifikácie druhov PCBN pre superzliatiny a spekané materiály

**IB05S:** Nepovlakovaná sorta, ktorá obsahuje **95 % CBN** super jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie neprerušovaného sústruženia spekaných kovov pri vysokých rezných rýchlostiach. Vyniká vysokou tvrdosťou a zabezpečuje vysokú kvalitu obrobeného povrchu.

**IB10S: Nepovlakovaná sorta**, ktorá obsahuje **95 % CBN** jemnozrnného substrátu so špeciálnym spojivom.
Používa sa na dokončovacie operácie spekaných kovov pri vysokých rezných rýchlostiach, ale tiež pre sústruženie ventilových sediel na zliatinách titánu pri kontinuálnom až mierne prerušovanom sústružení. Vykazuje vysokú tvrdosť a dobrú odolnosť voči opotrebovaniu.

## ALTERNATÍVY ÚPRAV REZNEJ HRANY

Pri sústružení kalených materiálov je úprava reznej hrany na doštičke z PCBN veľmi dôležitá. Dôvodom je spevniť reznú hranu nabrúsením úzkej fazetky (T-plôšky) a jej doplňujúcim ľahkým prebrúsením (honovaním).

## Úprava pre obrábanie kalených ocelí

1. Vytvorenie T-fazetky so skosením (10 – 15)° a následné zrazenie hrán honovaním na tomto skosení spevňuje ostrie a zaisťuje, že rezná doštička bude odolnejšia proti opotrebeniu pri neprerušovanom sústružení kalených materiálov.

2. T-fazetka so skosením (15 – 25)° a následné zrazenie hrán honovaním na skosení spevňuje ostrie a zaisťuje, že rezná doštička bude odolnejšia proti opotrebeniu pri neprerušovanom a ľahko prerušovanom sústružení kalených materiálov. Prvá voľba pri použití PCBN pre všeobecné použitie.

3. T-fazetka so skosením (25 – 35)° a následné honovanie na skosení spevňuje ostrie a zaisťuje, že rezná doštička bude odolnejšia proti opotrebeniu pri značne prerušovanom sústružení kalených materiálov a pri nestabilných podmienkach.

4. Honovaná rezná hrana bez T-fazetky (na vyžiadanie)
Honovanie – (veľmi jemné brúsenie) je aplikované na reznej hrane PCBN doštičke, spevňuje tak RH a chráni túto pred vyštiepovaním a následným lomom. Je to dobrá voľba, keď je požadovaná vysoká kvalita a presnosť obrobenej plochy. Úprava RH honovaním sa využíva pri stabilných rezných podmienkach neprerušovaného sústruženia. Pre účinnosť obrábania sa odporúča, aby hĺbka rezu bola väčšia ako je honovaná výška zrazenia.

## Úprava reznej hrany doštičiek s PCBN pre obrábanie oceľoliatin

T-fazetka so zrazením (15 – 25)°, bez aplikácie honovania na zrazení, zabezpečuje pevný, ale ostrý rezný klin, ktorý je ideálny pre obrábanie oceľoliatin.

T-fazetka so zrazením (15 – 25)°, s aplikáciou honovania na zrazení, je preferovaná úprava pre obrábanie spekaných kovov a superzliatin. Kombinácia fazetky a honovania tak vytvára na RH doštičky optimálnu reznú geometriu lepšie odolávajúcu nestabilným podmienkam pri obrábaní týchto unikátnych materiálov.

Member IMC Group

# Veletrhy: wire 2016 a Tube 2016

Od 4. do 8. března 2016 prezentují přední světové veletrhy wire – mezinárodní specializovaný veletrh drátů a kabelů, a Tube – mezinárodní specializovaný veletrh trubek a rour, již po patnácté společně technologické highlighty svých oborů na výstavišti v Düsseldorfu.

**Veletrh wire** představí na ploše aktuálně více než 59 000 metrů čtverečních stroje na výrobu a zušlechťování drátů, nástroje a pomocné materiály pro technologie, materiály, speciální dráty a kabely. Kromě toho budou představeny inovace z oblasti měřicí, řídicí a regulační techniky, zkušební techniky a speciálních oborů.

Mezinárodní specializovaný veletrh drátů a kabelů se svými obory stroje na výrobu drátů a elektrotechnických, resp. optických kabelů, produkty z drátů a kabelů a obchod s nimi obsadí haly 9 až 13, 16 a 17. Inovace tvářecí techniky se budou ukazovat v hale 15. Hala 16 otevře své brány strojům na svařování mříží a technice na výrobu pružin. Již nyní je přihlášeno více než 1 100 vystavovatelů z 49 zemí.

Tradičně silně zastoupení jsou vystavovatelé z Itálie, Belgie, Francie, Španělska, Rakouska, Nizozemí, Švýcarska, Turecka, Velké Británie, Švédska a Německa. Ze zámoří je hodně přihlášek z USA, Jižní Koreje, Tchaj-wanu, Indie, Japonska a Číny.

**Mezinárodní specializovaný veletrh trubek a rour Tube** představí na aktuálně více než 50 000 metrů čtverečních kompletní paletu svých oborů, od výroby trubek a rour přes jejich opracování až po finální zpracování a obchod. Nabídka sahá od výchozích materiálů, trubek a rour, příslušenství, strojů na výrobu trubek a rour a použitých strojů přes technologické nástroje a pomůcky až po měřicí, řídicí, regulační a zkušební techniku. Nabídky doplňují ropovody a plynovody včetně technologií nalezišť, profily a stroje, a také specializovaná expozice Plastic Tube Forum (PTF). Přihlášeno je zatím více než 1 000 vystavovatelů z 49 zemí. Historický rekord výroby ocelových trubek a rour byl zaznamenán v roce 2014 objemem 165 milionů tun, o 8 procent více než v předchozím roce. Na trhu velkých rour se ovšem vyskytl přebytek kapacit.

Také na veletrhu Tube jsou nejsilněji zastoupenými zeměmi Itálie, Velká Británie, Nizozemí, Rakousko, Švýcarsko, Polsko, Španělsko, Turecko a Německo. Ze zámoří přichází nejvíce vystavovatelů z USA, Indie, Jižní Koreje a Číny.
Přední veletrh pro průmysl trubek a rour obsadí příslušenstvím k trubkám a rourám haly 1 a 2, obchod a výroba se připojují v halách 2, 3, 4 a 7.0 a 7.1. Čínský pavilon se opět koná v hale 2. Tvářecí technika se nachází v hale 5, stroje na zpracování trubek a rour pak v halách 6 a 7a. Stroje a zařízení se prezentují v hale 7a. V halách 1 až 7.0 jsou kromě toho k nalezení profily pro nejrůznější aplikace. Specializovaná expozice PTF (Plastic Tube Forum) se představí v hale 7.1..

**Aktuální informace k oběma veletrhům najdete na internetových portálech na adresách www.wire.de a www.Tube.de.**

VARNSDORF TOS

# VODOROVNÉ VYVRTÁVACÍ A FRÉZOVACÍ STROJE

# VODOROVNÁ OBRÁBĚCÍ CENTRA

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

Vodorovné vyvrtávačky stolové a deskové, obráběcí centra, speciální stroje - to vše umocněno pestrou nabídkou služeb.

Více na
**www.tosvarnsdorf.cz**

WHR 13 (Q)

WH*tec* 130

WRD 130/150 (Q)

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, www.tosvarnsdorf.com, www.tosvarnsdorf.eu

Certifikovaný systém řízení VARNSDORF TOS SKQS reg. č. 12392-01 ISO 9001:2008

SPINEA
EXCELLENCE IN MOTION

# Úspechy prešovskej spoločnosti SPINEA, s.r.o.

Mgr. Veronika STAŠÍKOVÁ, špecialista marketingu, SPINEA

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

SPINEA je moderná výrobno-vývojová spoločnosť. Pred dvoma rokmi oslávila 20. výročie od svojho založenia. Hlavným výrobným produktom je vysoko presná prevodovka. Patrí medzi štyroch najväčších výrobcov ložiskových reduktorov, ktorí pôsobia na svetovom trhu veľmi presných prevodoviek a vo svojej kategórii je jedinou európskou spoločnosťou. Podnetom pre jej vznik bol vlastný vynález nového prenosového princípu redukčného mechanizmu cykloidných prevodoviek.

Produkty sú známe po celom svete pre svoju vysokú kvalitu a trvanlivosť. To je najmä preto, že spoločnosť má vysoko kvalifikovaných a kreatívnych pracovníkov, moderné výrobné technológie a výrobné zariadenia. V súčasnosti spoločnosť zamestnáva vyše 450 zamestnancov.

## Vysoko presné reduktory

Stále viac a viac aplikácií si vyžaduje vysokú rýchlosť a presné určovanie polohy na zvýšenie efektivity strojov a procesov. Pre tieto oblasti použitia vyvinula SPINEA, s.r.o. niekoľko sérií bezvôľových presných prevodoviek. Vysoko presné reduktory sa aplikujú vo výrobe robotov, v obrábacích strojoch, meracích zariadeniach, navigačných systémoch, v leteckom priemysle, vo vojenskej a medicínskej oblasti, drevoobrábaní, v tlačiarenskom odvetví, v strojoch pre textilný priemysel, pri opracovaní skla. Vysoko presná prevodovka TwinSpin patrí do kategórie hi-tech výrobkov s uplatnením v automobilovom priemysle v aplikáciách robotických pracovísk hlavne od európskych výrobcov robotov.

TwinSpin-y sú súčasťou rôznych zaujímavých projektov, akým nesporne je aj projekt urýchľovača jadrových častíc CERN vo Švajčiarsku. Sú implementované v zariadeniach, ktoré sa používajú pri výrobe šperkov Swarovski, áut značiek BMW, Mercedes, Volvo alebo lietadiel Boeing.

Vyvrcholením systematického vývojárskeho úsilia je nová generácia reduktorov, ktorá prišla v roku 2014 na svetový trh pod označením TwinSpin G.

Vlastný konštrukčný princíp, ktorý je chránený niekoľkými patentmi, charakterizujú tieto vlastnosti:
- vysoká presnosť polohovania
- vysoká účinnosť aj pri nízkych rýchlostiach
- nízke lost motion a vysoký výstupný menovitý krútiaci moment a zrýchlenie.

## Prezentácia spoločnosti SPINEA

Spoločnosť SPINEA sa pravidelne zúčastňuje na výstavách AUTOMATICA, SPS IPC v Nemecku a Metallobrabotka v Rusku. Historicky prvýkrát SPINEA vystavovala na samostatných stánkoch v Japonsku IREX Tokyo, AUTOMATE Show v USA, EMO Miláno v Taliansku, Innorobo vo Francúzsku a na MOTEK v Nemecku. Medzi ďalšie výstavy patria Winfair Turecko, IDEF Turecko, SPS IPC Nemecko, Butech Južná Kórea. V spolupráci so Zväzom strojárskeho priemyslu SR sme sa prezentovali na MSV Nitra a MSV Brno. V roku 2016 sa odprezentujeme na výstave v samostatnom stánku EUROSATORY v Paríži, AUTOMATICA v Mníchove, SPS IPC v Norimbergu a na ďalších segmentových podujatiach spolu s obchodnými partnermi.

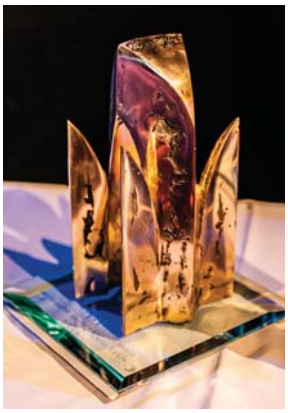
## Získané ocenenia za rok 2015

### Strojársky výrobok roka 2015

Je to ocenenie s tradíciou a dôležitým miestom na poli inovácií a originality. Pre strojárov je to malý Oscar, ktorý sa udeľuje v rámci Medzinárodného strojárskeho veľtrhu v Nitre. SPINEA získala cenu za produkt: Vysokopresný reduktor TS 155G xHS.

### Cena PSK

Spoločnosť SPINEA získala Cenu Prešovského samosprávneho kraja za rok 2015 za významné technologické inovácie v priemyselnej oblasti, podporu zamestnanosti v regióne a prezentáciu Prešovského kraja v celosvetovom meradle. Cena PSK predstavuje umelecké dielo – gotickú bránu s doširoka otvorenými dverami, ktoré sú symbolom prijímania nových podnetov.



# Aplikátory pro nanášení chemikálií a kapalin

Ing. Petra ŠVECOVÁ, Techni Trade s.r.o.

Pro společnost Techni Trade s.r.o., která se orientuje především na řezné nástroje, bylo rozšíření nabídky o aplikátory pro nanášení chemikálií/kapalin logickým krokem. Aplikátory často nacházejí uplatnění ve stejných provozech, někdy dokonce na stejných pracovištích jako skalpely, žiletky, trimovací čepelky a další položky z „klasického“ sortimentu řezných nástrojů.

Naše nabídka aplikátorů se stále rozšiřuje a přizpůsobuje požadavkům zákazníků. Pro svoji univerzálnost a všeobecnou oblíbenost ale jednoznačně vedou aplikátory kruhového/rotačního tvaru. Přestože jsme schopni dodat prakticky libovolný průměr aplikátoru, v praxi se nesetkáváme s požadavky na průměr menší než 6 mm, nebo naopak větší než 38 mm. Nejběžnější velikosti aplikátorů se pohybují od průměru 12 mm do průměru 22 mm s tím, že pro zajištění bezpečného přesahu jednotlivých, na sebe nanášených vrstev se požaduje rozdíl v průměru o 2 až 4 mm.

Naše aplikátory přinášejí do výrobního procesu zejména vyšší produktivitu, kvalitu a bezpečnost práce. Mezi jejich hlavní výhody patří přesně ohraničená aplikace chemikálie, precizní opakovatelnost a minimální požadavky na zaškolení obsluhy. Jejich použití je typické zejména pro oblast automotive, ale uplatnění nacházejí v řadě dalších průmyslových odvětví. Aplikátory lze využít pro nanášení kapalin na sklo, kov, plast, pryž i další materiály.

Nezanedbatelnou předností našich aplikátorů je i velmi snadná možnost regulace množství nanášeného prostředku volitelným omezovačem průtoku. Vzhledem k tomu, že aplikátory se využívají k nanášení primerů, lepidel, aktivátorů, odmašťovacích prostředků a dalších chemikálií, je zřejmé, že se jedná o kapaliny velmi rozdílné viskozity, kde regulace průtoku a tím nanášeného množství, resp. tloušťky vrstvy je vítanou možností.

Kvalita procesu nanášení chemických prostředků samozřejmě závisí na řadě faktorů. Pochopitelně vhodná volba aplikátoru, filcového nebo pěnového (PU) tamponu a jejich hustoty je prvořadá. Filcové tampony z čisté vlny jsou obvykle považovány za kvalitnější než tampony z polyuretanové pěny. Nicméně u filcových tamponů, i když jsou použity tampony s vyšší hustotou (400g/m$^3$), nelze v některých případech zcela vyloučit znečištění povrchu jednotlivými vlákny. V takovém případě může být vhodným řešením volba PU tampónu.

Množství nanášené chemikálie je mimo jiné ovlivňováno rychlostí pohybu aplikátoru a je možné je do určité míry též regulovat mírným stlačováním lahvičky, nicméně nelze tak eliminovat nevhodnou volbu aplikátoru nebo tamponu.

V řadě případů však je za ne zcela uspokojivými výsledky nedostatečná příprava chemikálie, zejména pokud obsahuje plnič. V takovém případě je důkladné protřepání a promíchání primeru nezbytnou podmínkou kvalitního výsledku.

Rádi vám nabídneme k odzkoušení různé varianty aplikátorů a tamponů, abychom pro Vás během praktických testů nelezli optimální řešení.

# PLM je jeden zo základných pilierov Industry 4.0

Ing. Martin MORHÁČ, SOVA Digital a.s., foto SOVA Digital a.s.

Diskusia o Industry 4.0 v poslednom období silno graduje. Zatiaľ sa však stále pohybuje po povrchu.

Od nášho najpoužívanejšieho „informátora" Google sa nedozvieme podstatné detaily, len množstvo opatrných a nejasných vyjadrení. Napätie stúpa podobne ako pri zabalenom darčeku. Nevieme sa dočkať, kedy ho rozbalíme. Vo firmách je však toto napätie opodstatnené, pretože nezachytenie trendov v súčasnosti sa dokáže veľmi kruto pomstiť. Zoberme si ako príklad Nokiu, ktorá nezareagovala na smartfóny alebo Kodak, ktorý ignoroval digitálnu fotografiu. V obidvoch prípadoch sa zo svetových lídrov stali za niekoľko rokov úplne nezaujímaví hráči.

Industry 4.0 pokrýva tri základné prúdy: výrobok alebo službu, postavené najmä na internete, nových materiáloch a prípadne ďalších technológiách; nové biznis modely – úplne nové spôsoby poskytovania služieb, respektíve podnikania; podnik bežiaci na princípoch Industry 4.0.

## Industry 4.0 v priemyselnom podniku

Teraz by som sa chcel venovať predovšetkým podniku bežiacom na princípoch Industry 4.0. Každý priemyselný podnik sa točí okolo svojich výrobkov. Základnými imperatívmi trhu sú cena, rýchlosť dodávky, a v poslednom období aj výnimočnosť, až odlišnosť výrobku. Čím ďalej, tým viac sa hovorí o personalizácii výrobku, že nám ho výrobca vyrobí na mieru. Kvalita sa dnes stala samozrejmosťou, tou sa dá odlíšiť minimálne, a významným faktorom úspešnosti sa stala aj značka. Skvelým príkladom je spoločnosť Apple.
To, čím sa odporúčajú najväčší svetoví experti zaoberať ako prvou fázou implementácie Industry 4.0 do podniku je „Operačná efektívnosť". Zvyšovanie produktivity, znižovanie nákladov, skracovanie termínov. Teda primárne reagovať na to, čo požaduje trh.

## Cestou je digitalizácia

V Industry 4.0 je nosnou náplňou digitalizácia. Pri digitalizácii sa cieľovo myslí na dva smery komunikácie. Vertikálne prepojenie všetkých vnútorných procesov vo firme. Druhým je horizontálne prepojenie všetkých subjektov začlenených do životného cyklu výrobku, teda samotného výrobcu, jeho dodávateľov, zákazníkov, dodávateľov servisu a dokonca aj likvidátora. Na začiatku by sa firma mala zamerať na zvládnutie vlastnej vertikálnej komunikácie. Digitalizáciou výrobku a digitalizáciou všetkých procesov spojených s jeho tvorbou, výrobou, distribúciou... Myslí sa tým generovanie dát v každej situácii a stave kedykoľvek sa niečo deje s výrobkom, či už vo fáze jeho návrhu, alebo výroby alebo zásobovania. Pritom tie dáta tečú celou firmou plynule, rýchlo sa spracovávajú, a na základe ich vyhodnotení sa robia následné aktivity a opatrenia. To je základný princíp, ktorý sa nazýva „digitálne dvojča". V existujúcej fyzickej výrobe sa vyrába fyzický výrobok. Digitálne dvojča má vytvorené virtuálne modely tohto výrobku a výroby. Zozbierané dáta z výroby sa vyhodnocujú, získavajú sa tým poznatky, generujú sa osvedčené postupy, a tieto sa využívajú na optimalizáciu výrobkov a výrobných procesov.

*Ing. Martin Morháč, riaditeľ SOVA Digital a.s.*

## Dáta musia tiecť plynule

Vráťme sa na chvíľku späť k pojmu plynulosť toku dát. Dá sa povedať, že dnes je každá firma v určitom stupni digitalizácie, a ten sa postupne rozširuje. Industry 4.0 apeluje na to, aby sa tento postup zrýchlil. Komplexná digitalizácia fyzickej výroby a logistiky ešte v najbližších rokoch nemusí byť veľkým predmetom záujmu pre absolútnu väčšinu slovenských podnikov.
Dôležité je však dosiahnuť spomínaný parameter, a tým je plynulosť toku už existujúcich dát. Je potrebné, aby dáta generované na jednotlivých pracoviskách boli vzájomne previazané a zrozumiteľné pre ostatné softvérové nástroje používané v podniku. Potom je možné dosiahnuť plynulosť ich toku, a zásadne znížiť ich chybovosť. Stav je taký, že väčšina firiem má vybudované akési ostrovčeky softvérových riešení, ktoré sú vzájomne nekompatibilné. Často to spôsobujú aj odberatelia alebo dodávatelia, ktorí dodávajú svoje dáta v rôznych formátoch. To bežne vyvoláva situácie, že dáta sa prepisujú ručne alebo prácne vymieňajú cez prenosové súbory. Prináša to časové posuny a zvýšenú chybovosť.

## Čo, ak sa dáta zmenia

Ak sa udeje zmena, tak je potrebné, aby o nej vedeli všetci, a všetci vo firme videli aktuálne platný údaj a používali tú istú revíziu. Ak sa udeje napríklad konštrukčná zmena, tak by mala byť okamžite dostupná pre technológa, programátora NC strojov, konštruktéra špeciálneho náradia a prípravkov, nákupcu, majstra v dielni... Žiaľ, ešte aj dnes sa stretávame s pomerne bežným javom, že zmena urobená v dokumentácii sa nakoniec nedostane do výroby.

## Výroba tiež potrebuje správne a úplné dáta

V digitálnom toku dát o výrobku je potrebné, aby v ňom bola zahrnutá aj výroba. Pre výrobu sa však väčšinou digitálne dáta transformujú do papierovej dokumentácie. Je pochopiteľné, že sa to deje v primeranom rozsahu, aby sa zbytočne negenerovali hory papierovej dokumentácie. Chýbajú pritom mnohé, často potrebné informácie, ktoré existujú len v digitálnej podobe, pre dielňu náročne dostupné. Toto všetko vo väčšine firiem čaká na vyriešenie.

## Najskôr poupratujte, potom investujte

V každej firme by sme našli ďalšie a ďalšie situácie, ktoré potrebujú, aby k nim i od nich dáta tiekli plynule, a aby k nim mal prístup každý, kto ich potrebuje. Základným východiskom by mala byť jasná koncepcia firmy, garantujúca jednotnosť a plynulosť dátových tokov. Určite by nikoho vo firme ani nenapadlo vyrábať skrutky s metrickým závitom a matice s Whitworthovým závitom, ale IT tak často vo firmách vyzerá. Jednotnosť dát vo firmách nie je dobrá, vo viacerých, dovolím si konštatovať, až kritická. Firmy nedoceňujú, až hazardujú so svojimi dátami, a býva to zdrojom jedného z ich najväčších plytvaní vôbec. Tu vidím priestor, kde je potrebné začať. Začať s tým, čo podnik má, čo bežne používa, a ako prvý krok by mal hľadať cesty, ako zefektívniť fungovanie toho, čo už vlastní. Nielen hľadať cesty, ale kde sa dá, ich aj naplniť, odstrániť úzke miesta, čo býva často spojené s minimálnymi nákladmi. Jednoducho na začiatku je potrebné poupratovať, určite to prinesie výsledky. Až potom je vhodné pristúpiť k investovaniu.

## Riešením sú PLM systémy

Koncepcia firmy by mala byť postavená na nastavení jednotnej dátovej báze, riadiacej dáta o výrobku a výrobných procesoch. Takouto bázou sú PLM systémy. Čo to sú tie PLM systémy? Obsah pojmu PLM bol doteraz pomerne málo chápaný, pretože nebol celkom jasný jeho účel. Nástupom Industry 4.0 sa jeho poslanie stáva plne pochopiteľným. Začnime definíciou: *PLM – Product Lifecycle Management systémy riadia celý životný cyklus výrobku od jeho vzniku, cez konštrukciu a výrobu, cez používanie, až po jeho likvidáciu. PLM integruje ľudí, dáta, procesy a podnikové systémy, a predstavuje chrbticu dát o výrobku, určenú pre všetky štruktúry podniku a rozšírený podnik.*

Ako z definície vyplýva, PLM prepájajú všetky procesy a dáta spojené s výrobkom v zmysle vertikálnej i horizontálnej komunikácie.

## Industry 4.0 pracuje na dátach vytvorených v PLM systémoch

Keď sa na to pozrieme z pohľadu dát, je to systém zameraný na riadenie a správu dát. V nich sa vytvárajú digitálne modely výrobku a výrobných procesov, a spätne zbierajú dáta z výroby. Ich súčasťou sú systémy určené na návrh výrobku, CAD (Computer Aided Design)/CAE (Computer Aided Engineering), a systémy určené na návrh výrobných systémov, výrobných a logistických procesov, spracovanie technológie CAM (Computer Aided Manufacturing) a Digital Manufacturing systémy. Tu sa vytvára základ každej ďalšej komunikácie spojenej s Industry 4.0.

## PLM integruje rozmanité formáty dát

PLM systémy sú zjednocovateľom dát vo firme. Dokážu prijímať a spravovať rozmanité dáta z podnikového i mimo podnikového prostredia, a dokážu tieto dáta sprístupňovať každému, kto ich potrebuje, alebo podľa potreby bezprácne transformovať do iného, potrebného formátu. Vo firmách je bežné, že používajú viac CAD systémov alebo dostávajú CAD dáta od svojich odberateľov v rôznych formátoch. PLM systém umožní všetky tieto dáta spravovať v jednotnom prostredí, každý ich vidí v tom istom prehliadači, niektoré PLM systémy dokážu tie dáta tak transformovať, že ich konštruktér môže priamo použiť vo svojom bežne používanom CAD systéme, pričom pôvodné dáta sú vo formáte, s ktorými nedokáže inak pracovať.

## Všetci pracujú s tou istou verziou dát

PLM systém veľmi dôsledne stráži zmeny a jednotnosť dát. Všetci v podniku pracujú v danej chvíli s tou istou hodnotou informácie, a okamžite ako sa zmení, dozvedia sa o tom všetci zainteresovaní, a následne už opäť všetci pracujú s novou hodnotou. Riadenie zmien je integrálnou a jednou zo základných súčastí PLM systému.

## PLM riadi procesy

Všetky procesy spojené s tvorbou dát o výrobku a výrobných procesoch i so spomínaným zmenovým konaním sú priamo riadené PLM systémami. Ich integrálnou súčasťou je projektové riadenie, už spomínané zmenové riadenie, riadenie kvality, konfiguračný manažment a pod. Konfiguračný manažment riadi jednotlivé varianty výrobku, ale i príslušné nastavenie výrobných procesov, použitého náradia a prípravkov, použitých materiálov a podobne. Je to veľmi dôležitá súčasť pre prichádzajúce Industry 4.0.

PLM sprístupňuje tieto informácie v digitálnej podobe priamo do dielní, skracuje sa tým tok informácií, odstraňujú sa nejasnosti a eliminujú sa chyby. Pri výrobách s vyššou opakovanosťou je zdrojom generovania pracovných návodov, a ich priamej dostupnosti na dielni.

## Je tu čas pre Digital Manufacturing

Pre výrobné firmy môže byť druhým krokom po „upratovaní" alebo krokom paralelným s nasadzovaním prostredia PLM, aplikácia Digital Manfacturing (DM), ktorá je, samozrejme, tiež súčasťou konceptu PLM. DM predstavuje vytvorenie digitálneho modelu výroby a jeho optimalizáciu. Vo firmách postupne akceleruje frekvencia zmien vo výrobnom sortimente, v rozmanitosti variantov výrobkov, a je potrebné stále viac a viac hľadať spôsoby, ako to zvládnuť rýchlejšie a lacnejšie.

V DM sa detailne navrhujú a optimalizujú všetky prvky ovplyvňujúce výrobu. Návrh technológie spracovania jednotlivých komponentov a ich montáž. To je základom pre usporiadanie a detailný návrh pracovísk, vrátane naprogramovania robotizovaných pracovísk a ich odsimulovanie. Navrhnutie ergonómie vhodnej pre pracovníka. Rozvrhnutie a usporiadanie pracovísk vo výrobných priestoroch, návrh logistických tokov... Pomocou týchto krokov sa vytvorí model výroby.

Pomocou modelu výroby si rýchlo dokážeme odsimulovať akýkoľvek variant, vyhodnotiť a optimalizovať výrobný proces. Väčšinou sa podniky spoliehajú na konzultačné firmy, ktoré prídu, urobia analýzu a navrhnú riešenie. Tento postup obvykle trvá niekoľko mesiacov. Väčšinou je výsledok dobrý, avšak na tento postup už teraz v mnohých firmách nie je čas, pretože medzitým prichádzajú ďalšie zmeny.

## Začnite ihneď, skratka neexistuje

Koncept Industry 4.0 v súčasnosti nie je ukončený, stále sa rozvíja, a podľa odborníkov sa ešte dlho rozvíjať bude. Dnes je úplne jasné, že PLM je jedným zo základných pilierov podniku pracujúcom na princípoch Industry 4.0. Takže, ak sa podarí firme zvládnuť uvedené kroky, ktoré pre väčšinu firiem nie sú investične náročné, tak si vybuduje pevný základ na ďalšie úspešné pokračovanie implementácie Industry 4.0.

# Co musí slévárny vědět o 3D tisku

Mgr. Helena MATALOVÁ, Marketing, MCAE Systems, s.r.o.

Technologie 3D tisku postupuje vpřed mílovými kroky. Ať už slévárny používají pískové formy pro odlévání kovu nebo plastové vytavitelné modely pro přesné lití, v obou případech mohou těžit z mnoha výhod aditivního procesu 3D tisku.

Již řadu let mnoho sláváren považuje pískové formy a jádra vyrobené pomocí 3D tisku za standard. Tato technologie je dobře zavedena v oblasti odlévání slitin železa a dalších slévárenských kovů a používá se všude tam, kde je to výhodné. Zatímco tyto aplikace spadají především do oblasti prototypů a malých sérií, limity se stále více přesouvají směrem k větším a větším objemům, protože výkonnost 3D tiskových systémů se neustále zlepšuje.

Z hlediska celkových nákladů je 3D tisk do určité velikosti objemu vždy výhodnější alternativou ve srovnání s konvenčními procesy, protože náklady na nástroje jsou eliminovány. Čím menší série, tím výhodnější jsou náklady při použití technologií voxeljet, kterou pro český a slovenský trh dodává společnost MCAE Systems. Zejména v případě složité geometrie je 3D tisk nejekonomičtější volbou, a to i pro série v řádu několika stovek kusů, i když nemůže nahradit tradiční modelové zařízení pro velkosériovou výrobu.

Další výhody pak sahají od kratších výrobních časů až po snížení náročnosti dokončovacích operací na hrubých odlitcích. Totéž platí v podstatě pro přesné lití na vytavitelný model, kde 3D tištěné plastové modely nahradily klasické voskové modely, které je velmi časově náročné a nákladné vyrobit metodou vstřikování do forem.

## Tištěné pískové formy pro odlévání kovů

Na rozdíl od konvenční výroby forem, u kterých může produkce samotných modelových desek nebo jaderníků trvat i několik týdnů, 3D tisk většinou umožňuje tisknout i složitou pískovou formu přes noc, nebo v rozmezí několika málo dnů. Formy jsou vytvářeny bez nákladného ustavování a jsou vyráběny plně automatizovaným procesem pouze na základě CAD dat pomocí procesu vrstvení, kdy vrstvy křemenného písku o tloušťce 300 mikrometrů jsou za použití systémové tiskové hlavy opakovaně nanášeny a selektivně slepovány pojivem

dohromady. Po dokončení procesu tisku musí být forma pouze vytažena a očištěna od přebytečného písku, a to je vše. Vzhledem k tomu, že pískové formy jsou vyráběny přímo na základě CAD dat, určují tak standard všude tam, kde jsou obavy o dosažení jemných detailů a maximální přesnosti.

Spolu s kratší dobou výroby je také zajištěna svoboda při návrhu designu, který je mnohem méně limitován než při konvenční výrobě. Design může být věrný požadované struktuře, aniž by musel brát ohled na navrhnuté úhly, dělící roviny nebo negativní úkosy. Dokonce i formy, které jsou upraveny v průběhu zkušební fáze, lze tisknout okamžitě v souladu s novými CAD daty bez časově náročné modifikace modelového zařízení. Kromě toho mohou být vtokové systémy přizpůsobeny individuálním parametrům jako je tlak lití, čímž se zabrání turbulentnímu proudění a zvýší se kvalita.

Co se týká velikosti požadovaných forem, k dispozici je největší, produkční 3D tiskárna na světě VX4000, která dokáže vytvořit pískovou formu či jádro o rozsahu až 4 m, neboť rozměr tiskové komory je 4 000 x 2 000 x 1 000 mm.

## Kombinace 3D tisku jader a klasické výroby forem

Dnešní inovativní slévárny spoléhají na kombinaci 3D tištěných jader a forem vyrobených konvenčními metodami kdykoli je to jen možné. Tento přístup je dobrá volba mimo jiné i při výrobě jader se složitými podkosy, které jsou potřebné např. u lopatkového rotoru. Tyto jádra mohou být vytištěna pomocí 3D tiskárny a následně začleněna do konvenční formy. Mezi výhody patří menší počet dílů a mnohem méně pracný proces výroby forem, protože metoda odstraňuje časově náročnou, konvenční výrobu a montáž složitých jader a také minimalizuje následné strojové opracování.

Další zajímavou alternativou, kterou stále častěji volí zkušené slévárny tlakového lití, je výroba časově náročných forem a paralelní 3D tisk pískových forem. Vzhledem k tomu, že tištěné pískové formy jsou k dispozici ihned, mohou být prvotní součásti odlity pro testovací účely tak, aby bylo možné optimalizovat formy v průběhu výroby. V mnoha případech je tato varianta rychlejší a cenově výhodnější než klasická výroba samotné formy.

Nový standard ve slévárenství

**3D TISK A RAPID SHELLING**

- snadná aditivní výroba pískových forem a jader
- rychlá výroba kovových prototypových dílů
- skořepinová forma do 5 hodin
- 3D tisk PMMA modelů pro přesné lití
- 3D optické měření odlitků, forem a modelů
- produktivní obrábění odlitků a tlakových forem
- využití robotů pro obrábění modelů a odlitků

www.mcae.cz | mcae@mcae.cz | Knínická 1771/6, Kuřim | Česká republika

MCAE

Formy 3D tištěné a vyrobené tradičním způsobem jsou stejné, pokud jde o stabilitu a pevnost. S nastavitelnými hodnotami mezi 220 a 380 N/cm$^2$, je pevnost v ohybu, které může být dosaženo procesem vrstvení, ve stejném rozsahu jako pevnost jader vyrobených konvenčními metodami.

## Velmi přesné vytavitelné modely pro přesné lití

Kromě tisku pískových forem stále více a více sléváren spoléhá také na modely vyráběné pomocí 3D tisku pro přesné lití. Tento způsob umožňuje snadnou a jednoduchou výrobu voskových modelů. I přesto, že tyto modely již nejsou vyrobeny z vosku, ale na místo toho z plastu, nemá to žádný vliv na následující pracovní operace. Výroba PMMA modelů na 3D tiskárnách je snadná. Modely jsou vytištěny přesně podle CAD dat. Pro zvýšení kvality procesu vytavení, jsou plastové modely rovněž namočeny ve vosku, což vytváří homogenní povrch s velmi jemnými póry.

## Výhody 3D tisku pro přesné lití

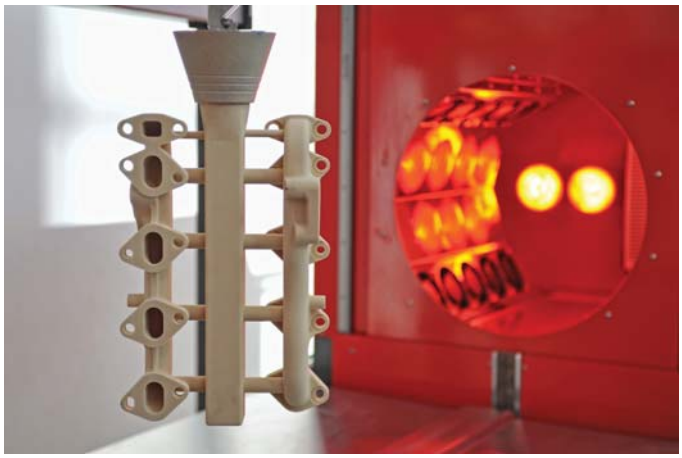
Kromě cenově výhodné výroby modelů bez nutnosti použití matečné formy, získává tato metoda body také díky působivým časovým úsporám. Servisní centrum voxeljet, pro Českou a Slovenskou republiku je to servisní centrum MCAE Systems, tak může poskytnout modely v rozměrech až do 1 000 x 600 x 500 mm během několika málo pracovních dnů. Je samozřejmé, že tento velký pracovní prostor může být také využit pro tisk kompletní menší série v rámci jedné tiskové úlohy. Následné operace přesného lití jsou stejné, ať už použijete klasické voskové modely či 3D tištěné modely.

## Případová studie

Široký rozsah aplikací, jako je například rychlá výroba dvoutaktních motorů pro motorové pily, představují výkon tiskáren voxeljet v praxi. Jeden motor je velký pouhých 78 x 76 x 59 mm. Aby bylo dosaženo co nejrychlejší a nejefektivnější výroby, kombinuje voxeljet 780 těchto motorů do jedné tiskové úlohy na stroji s tiskovou komorou o rozměrech 1 000 x 600 x 500 mm. Na vysoce výkonné tiskárně VX1000 je pak doba tisku takových motorů 23 hodin, což odpovídá tiskovému času 1,8 minuty na jeden motor.

## Technologie Rapid Shelling

Společnost MCAE Systems však nabízí další produktivní technologie pro rychlou tvorbu keramické skořepiny, která ve spojení s technologií voxeljet může výrazně zkrátit výrobu kovového dílu.
Velkou novinkou je tzv. Rapid Shelling neboli rychlá výroba skořepinových forem. Systém Cyclone od MK Technology určený pro výrobu skořepinových forem obalovacím způsobem zajistí stisknutím jednoho tlačítka výrobu formy za méně než 4 hodiny. Stává se tak ideálním nástrojem pro výrobu kovových dílů a je zvláště vhodný pro výzkum, vývoj a pro servisní společnosti přesného lití metodou vytavitelného modelu.



*V České republice řešila společnost MCAE Systems unikátní projekt tisku Braunova betléma, jehož památečný originál je vytesán do skal v blízkosti Kuksu. Tento Betlém byl zrestaurován technikou dřevořezby a firma MCAE byla požádána o vytvoření modelu výsledné podoby zrestaurovaného betléma. Pískový model betléma v měřítku 1:1 byl vytištěn právě na tiskárně VX4000 za pouhých 30 hodin a díky digitálním technologiím je nyní podoba betléma zachována pro příští generace.*

# MCAE uvádí na český trh první plnobarevnou, stolní 3D tiskárnu Mcor ARKe

Mgr. Helena MATALOVÁ, Marketing, MCAE Systems, s.r.o.

## Společnost si klade za cíl dostat 3D tiskárnu do každé kanceláře či učebny.

Společnost Mcor, lídr v oblasti průmyslového, plnobarevného 3D tisku, představila jako první na světě plnobarevnou, stolní 3D tiskárnu Mcor ARKe a MCEA Systems má výsadní postavení pro dodávky Mcor produktů pro Českou a Slovenskou republiku. Mcor ARKe nyní nabízí průmyslový, kvalitní plnobarevný 3D tisk na váš pracovní stůl.

Tato prémiová 3D tiskárna má nízkou pořizovací cenu, je spolehlivá, bezpečná a umožňuje 3D tisku překlenout propast a nabídnout tuto 3D technologii mnohem širšímu spektru kreativních profesionálů a skutečně usnadnit kreativní učení jako dosud žádná jiná 3D tiskárna.

Tiskárna Mcor ARKe byla vyvinuta s vizí umožnit latentnímu, kreativnímu trhu plnobarevný 3D tisk a dosahuje toho hned několika způsoby:

- Plně fotorealistická barva: S rozlišením 4 800 x 2 400 DPI přináší Mcor ARKe vysoké rozlišení barev přímo na váš stůl a transformuje oblast stolních 3D tiskáren z monochromatické éry do světa plného barev.
- Cenově výhodná: Mcor ARKe využívá unikátní technologii Mcor SDL (Selective Deposition Lamination – technologie selektivně nanášené laminace), která činí tuto 3D tiskárnu cenově dostupnou a přitom dosahuje profesionální kvality 3D tisku.
- Bezpečná a šetrná k životnímu prostředí: Při tisku nejsou používány žádné škodlivé emise částic nebo toxické chemikálie, takže Mcor ARKe je bezpečným doplňkem každé učebny nebo kanceláře. V provozu jsou tedy využívány ekologické procesy a recyklovatelné materiály.
- Na míru a kompaktní: Mcor ARKe umožňuje uživatelům výběr z nabídky krytů, aby vyhovoval jejich jedinečnému stylu.
- Spolehlivá a snadno použitelná: Dotykový displej s vysokým rozlišením a LED ukazatel průběhu úloh umožňuje prohlížení stavu tisku modelu odkudkoliv v učebně nebo studiu.

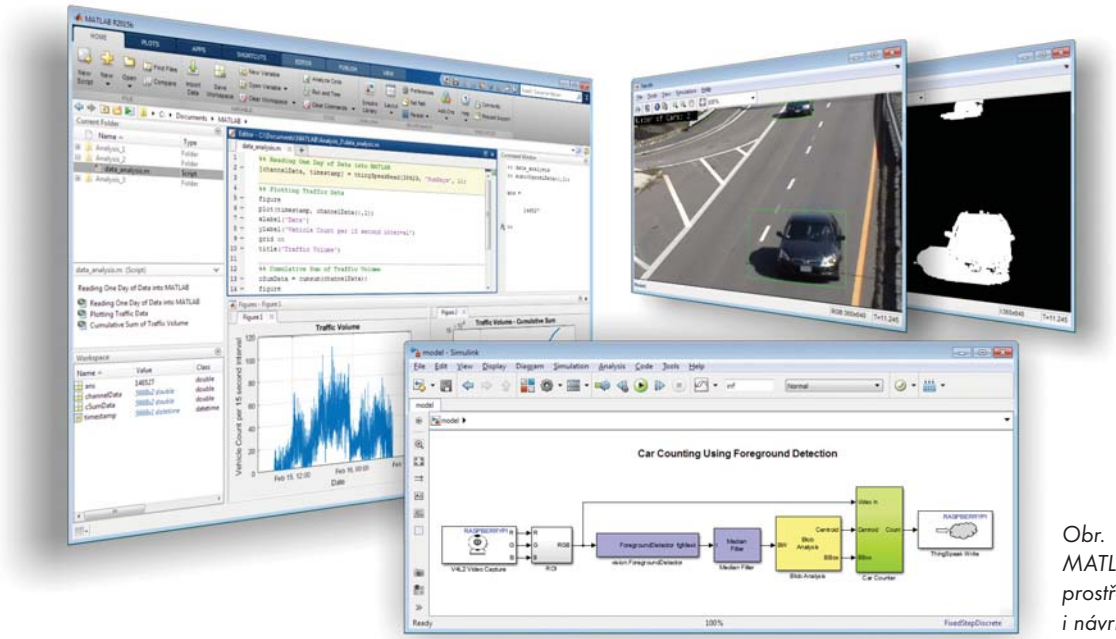
„Naším posláním je dostat 3D tiskárnu do každé kanceláře, učebny a potažmo do každé domácnosti, takže 3D tiskárna Mcor ARKe je v tomto směru obrovským krokem kupředu," uvedl Dr. Conor MacCormack, spoluzakladatel a generální ředitel společnosti Mcor Technologies. „Spuštění Mcor ARKe je pro Mcor a 3D polygrafický průmysl určujícím momentem, podobně jako byl iPhone pro Apple či 747 pro Boeing. Jsem přesvědčen, že se jedná o krok, který zásadně změní toto odvětví a podpoří široké přijetí 3D tisku zejména v oblasti vzdělávání a mezi tvůrčími profesionály. Navíc jsme již obdrželi přes 2 500 předběžných objednávek 3D tiskáren Mcor Arke, a proto v roce 2016 očekáváme opravdu obrovskou poptávku."

Tiskárna Mcor ARKe získala letos v lednu na mezinárodním veletrhu spotřební elektroniky CES 2016 v Las Vegas cenu Best of Innovation Awards v kategorii 3D tisku. Nominované produkty CES Innovation Awards jsou hodnoceny na základě technických, estetických a designových kvalit, zamýšlené funkčnosti, užitné hodnoty a tržních odlišností. Vítězové titulu "Best of Innovation" odráží inovativní design a inženýrství v některých z nejmodernějších technologických výrobků a služeb, které přicházejí na trh.

Doporučená cena 3D tiskárny Mcor ARKe je okolo 200 000,- CZK a dostupná bude od 2. čtvrtletí roku 2016. Pro více informací o Mcor ARKe navštivte stránky **www.mcortechnologies.com**.

### O společnosti MCAE Systems

Již více než 20 let naše 3D technologie utvářejí 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, tvořit, měřit, testovat a vyrábět. Veškeré technologie nabízíme také jako služby. Více informací naleznete na **www.mcae.cz**.




*Obr. 1*
*MATLAB a Simulink, prostředí pro analýzu dat i návrh algoritmů*

# **MATLAB** a internet věcí

Internet věcí je vznikající trend, kde je velké množství vestavěných zařízení propojeno s internetem. Řešení na bázi internetu věcí pokrývají široké spektrum aplikací od životního prostředí přes domácí automatizaci až po nasazení v průmyslu. Výpočetní a vývojové prostředí MATLAB a Simulink firmy MathWorks nabízí plnou podporu vývoje aplikací v této oblasti.

**Jaroslav JIRKOVSKÝ, HUMUSOFT s.r.o.**

Základním stavebním prvkem internetu věcí (Internet of Things - IoT) je komunikace vestavěných zařízení (věci) prostřednictvím internetového připojení. Připojená zařízení komunikují s lidmi a ostatními zařízeními a často přenášejí naměřená data do cloudového úložiště. Ke zpracování dat jsou využívány cloudové výpočty, jejichž cílem je hlubší analýza vedoucí ke zjištění důležitých informací.

Levná výpočetní kapacita cloudových řešení a zvyšující se konektivita vestavěných zařízení podporuje rychlý nárůst IoT aplikací. Řešení založená na IoT nacházejí uplatnění i v automobilovém průmyslu, zejména v úlohách, jako je sledování vozidel nebo monitorování výrobních systémů.
Širokou podporu vývoje aplikací v oblasti IoT nabízí výpočetní a vývojové prostředí MATLAB a Simulink firmy MathWorks (obrázek 1). MATLAB je výkonný programovací jazyk a interaktivní prostředí pro vědecké a technické výpočty, analýzu dat, vizualizaci a vývoj algoritmů. Simulink je nadstavba MATLABu pro simulaci a modelování dynamických systémů a vývoj algoritmů s možností nasazení na real-time a embedded systémy. Modely a algoritmy v Simulinku jsou vytvářeny ve formě přehledných blokových schémat.

Znázornění vývoje a rozdělení úloh v aplikacích na bázi IoT je na obrázku 2. MATLAB poskytuje nástroje pro vývoj a testování zařízení v inteligentních okrajových uzlech (embedded procesory, FPGA, Arduino, Raspberry PI), umožní zpřístupnit a agregovat data, a též poskytuje výpočetní nástroje pro hlubokou analýzu rozsáhlých dat přicházejících ze senzorů koncových zařízení. Vytvořené analytické algoritmy mohou být nasazeny ve formě online výpočtů na cloudových serverech nebo sloužit ke zpracování historických dat.

MATLAB a Simulink nabízí též přímé napojení na portál ThingSpeak, otevřenou datovou platformu pro internet věcí.

## Analýza dopravy s využitím IoT

Příkladem aplikace založené na IoT je využití platforem Raspberry Pi 2 a ThingSpeak pro počítání průjezdů automobilů na rychlostní komunikaci.

Okrajový uzel tvoří mini počítač Raspberry Pi vybavený web kamerou, který je bezdrátově připojený k internetu. Protože by přenášení videa z okrajového uzlu do agregátoru znamenalo přílišný datový tok, byl základní detekční algoritmus nasazen přímo na Raspberry Pi.

Algoritmus detekce průjezdů vozidel byl vytvořen ve formě blokového schématu v Simulinku (obrázek 1). Jeho vstupem jsou obrazová data z web-kamery a výstupem je počet průjezdů. Algoritmus zahrnuje bloky a funkce Video Capture, Foreground Detector, Median Filter, Blob Analysis a ThingSpeak Write, které jsou v Simulinku k dispozici. Informace o počtu průjezdů je zasílána na portál ThingSpeak každých 15 sekund. Samotné nasazení algoritmu ze Simulinku na platformu Raspberry Pi bylo jen otázkou stisknutí příslušného tlačítka – celý proces překladu a nasazení algoritmu je plně automatický.

Data shromážděná na portálu ThingSpeak byla stažena do MATLABu pro analýzu vytížení dálniční komunikace v závislosti na denní době a jiných faktorech. Analýza zahrnovala sloučení údajů nasbíraných v 15 sekundových intervalech a výpočet akumulovaných součtů přes různá časová období, hledání špiček, vykreslení histogramů a další úlohy.

Část analytického programu, výpočet souhrnného množství automobilů za 1 den, byla nasazena přímo na portál ThingSpeak. Tato online analýza dat využívá vestavěný MATLAB engine. Program je automaticky spouštěn jedenkrát za den a výsledky jsou ukládány na platformě ThingSpeak do samostatného kanálu.

## Uspořádání IoT aplikace

Levá strana schématu na obrázku 2 ilustruje inteligentní okrajové uzly. Okrajové uzly jsou zařízení, která sbírají data. Často jsou napojena na různé periferie a senzory, jako jsou kamery, mikrofony, teploměry nebo průmyslová čidla.

Střední část schématu znázorňuje agregaci dat. Agregátor sbírá, zpracovává a ukládá data z mnoha okrajových uzlů, často rozprostřených na geograficky vzdálených místech. V agregátoru je možné přijatá data průběžně analyzovat a případně vyvolat odezvu na získané informace.

V pravé části schématu je zobrazena analýza historických dat. Data, která byla sbírána po nějakou dobu, jsou z agregátoru stažena do lokálního softwarového prostředí. Zde je možné provést podrobnou analýzu za účelem pochopení hlubších vazeb a souvislostí v získaných datech. Historická data mohou sloužit také k návrhu analytických aplikací určených pro online analýzy v agregátoru nebo k vývoji a prototypování algoritmů pro okrajové uzly.

Prostředí MATLAB a Simulink lze snadno využít k analýze historických dat i k návrhu a nasazení algoritmů.

## Zpracování dat v okrajových uzlech

Podpora v prostředí Simulink zahrnuje tvorbu algoritmů pro hardwarové platformy využívané v rámci inteligentních okrajových uzlů IoT. V Simulinku můžete vyvinout model algoritmu určený ke zpracování snímaných dat a poté jej nasadit na embedded hardware pomocí automatického generování kódu v jazycích C nebo HDL. Zpracování dat v okrajových uzlech může významným způsobem snížit datový tok mezi okrajovým uzlem a cloudovým agregátorem dat.

K prototypování okrajových uzlů je možné využít levné HW platformy, jako je Arduino nebo Raspberry Pi. Simulink umožňuje přímé nasazení vytvořených modelů na tyto platformy a nabízí i speciální bloky pracující s jejich periferiemi. K dispozici je i blok pro posílání dat na platformu datového agregátoru ThingSpeak.

## Agregace a přístup k datům

Při vývoji a testování IoT aplikace je možné využít propojení prostředí MATLAB s otevřenou, zdarma přístupnou agregační službou ThingSpeak. ThingSpeak přijímá a ukládá data z připojených zařízení uživatele. Jakmile jsou data na platformě ThingSpeak uložena, mohou být analyzována online pomocí zabudovaného MATLAB engine. Uživatel může na platformě ThingSpeak spustit vlastní výpočetní skript napsaný v jazyce MATLABu. Skripty lze spouštět jednorázové nebo nastavit plánovač pro opakované spouštění (online analýza dat). Výsledná data mohou být ukládána na platformě ThingSpeak do nového kanálu.

Data uložená na platformě ThingSpeak mohou být snadno stažena do MATLABu nainstalovaného na počítači uživatele a analyzována offline.

Pokud jsou data v rámci IoT aplikace uložena v databázi, na privátním cloudu nebo jiném agregátoru dat s webovým rozhraním, je možné využít prostředky MATLABu pro připojení k relačním databázím (ODBC, JDBC) nebo příkazy pro komunikaci s web services.

## Analýza dat a tvorba prediktivních modelů

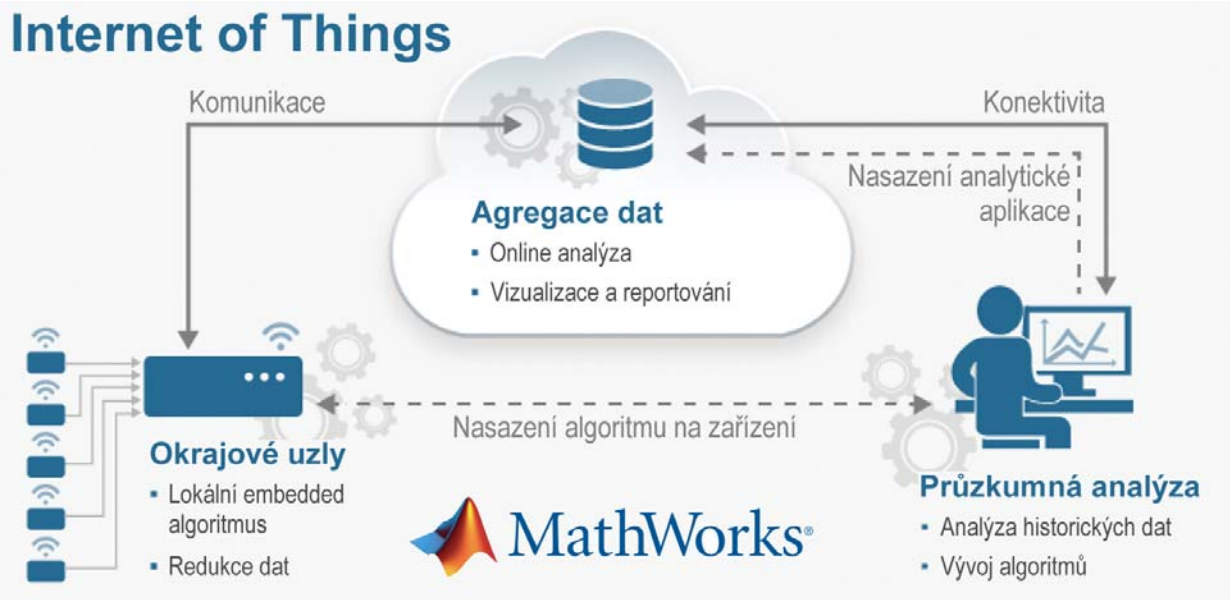
Cílem analýz spouštěných v rámci agregace dat je průběžné získávání relevantních informací. S rostoucím množstvím dat však může být obtížné tyto informace odhalit – je nezbytné pochopit vazby, které mezi daty panují.

Prvním krokem k pochopení vztahů mezi daty bývá analýza historických dat. Může se jednat o základní statistické zpracování určené k hledání anomálií, očištění dat od chybných měření nebo filtraci šumu.

Jakmile je význam dat jasnější, přijdou na řadu úlohy jako je klasifikace událostí nebo predikce budoucích datových bodů. K tomu lze využít techniky strojového učení. Algoritmy strojového učení využívají výpočetní metody k „učení se" informacím přímo z dat a nepotřebují předem definované rovnice popisující jejich chování.

MATLAB poskytuje funkce jak z oblasti zpracování signálu (filtrace, spektrální analýza) tak z oblasti statistiky a strojového učení (klasifikace, regrese, shluková analýza). MATLAB je možné využít i pro úlohy z oblasti počítačového vidění a dalších aplikací, které se ve světě IoT často objevují. Pokud aplikace vyžaduje práci s rozsáhlými daty, lze s výhodou využít prostředky MATLABu připravené pro tyto případy (paralelní výpočty, GPU výpočty, integrace s hadoop).

Distributor produktů společnosti MathWorks
v České a Slovenské republice:
**HUMUSOFT s. r. o.**
**http://www.humusoft.cz**




*Obr. 2*
*Internet věcí*

# Inteligentní manipulace s břemeny

Tomáš KAŠPAR, foto TOKA INDEVA

## Série LIFTRONIC AIR – *Poslední generace průmyslových manipulátorů z řady INDEVA*

Kombinují sílu tradičního pneumatického manipulátoru s inteligencí značky INDEVA. Jejich zvedací síla je pneumatická, je však řízena elektronicky. Hodí se ke zvedání vyosených anebo velmi těžkých břemen. Modely jsou dostupné od 80 do 310 kg a dodávají se pro montáž na sloup, strop nebo nadzemní kolejnici. Ve srovnání s tradičními pneumaticky řízenými manipulátory nabízí Liftronic Air důležité výhody, které pomáhají zlepšit bezpečnost, ergonomii a produktivitu.

**Balancéry jsou elektronicky a pneumaticky řízené systémy stálého vyvažování hmotnosti břemene do stavu „beztíže". Umožňují jednoduchou manipulaci s břemenem až do hmotnosti 320 kg, při které je námaha redukována na minimum a břemeno kopíruje pohyb lidského ramene.**

Scaglia, založená v roku 1939, vyvinula koncem 70-tých let vyvažovač LIFTRONIC, revoluční systém na manipulaci se zátěžemi. Jako výrobce manipulačních zařízení byla společnost jedním z prvních podniků, které byly certifikovány podle ISO 9001:2000. Aby se dále podporoval růst podniku a aby se zákazníkům nabídl ještě kvalitnější výrobek a výkonnější servis, byla v roce 2004 založena Scaglia INDEVA SpA. Dnes se firma považuje za vedoucí společnost na trhu a za technologického lídra v oblasti konstrukce a výroby průmyslových manipulačních zařízení. Centrální výrobní středisko se nachází v městě Brembilla, vzdáleném 50 km od Milána.

### Inteligentní manipulace

Firma vyrábí manipulační zařízení nazývané také Intelligent Devices for Handling nebo jednoduše INDEVA. Kromě pneumatických manipulátorů se specializuje i na elektronicky ovládané zařízení. Při elektronických manipulátorech byla běžná pneumatická technologie nahrazena moderní mikroprocesorovou technologií. Tím se eliminují některá omezení a dosahuje se vyššího stupně efektivnosti. Tyto zařízení umožňují plynulé, rychlé a přesné pohyby břemene a disponují plnoautomatickým rozpoznáváním zátěže.

### I v nebezpečném prostředí

Manipulační zařízení série PN jsou ovládána pneumaticky. Jsou to spolehlivé, robustní balancéry s pevným vertikálním ramenem. Umožňují manipulovat se zátěží až 310 kg, která se uchopí mimo svého těžiště. Všechny vyvažovací série PN mohou být, podle směrnic EU 94/9 a 1999/92 dodány na použití v prostředí ohroženém výbuchem s odstupňováním podle norem ATEX.

### Sloupové, stropní, kolejnicové...

Balancéry se vyrábějí v sloupovém, stropním, kolejnicovém provedení. Je možné je ukotvit na pojízdných jeřábech nebo na zdvihacích vozících Liftruck. Břemeno se může uchopit magnetickým, mechanickým nebo vakuovým nástrojem, podle potřeb a k úplné spokojenosti zákazníka.

Jedno africké přísloví říká, že „nemáme ani ponětí, jaké je těžké břemeno, které my nezdvíháme...". Chápou to hlavně pracovníci, kteří manipulují s břemenem a desítky let se tomu snaží rozumět i naše firma. Jsme připraveni využít svoje zkušenosti k vašemu prospěchu.

Operátor může zdvihnout břemeno s hmotností až 320 kg jednoduchým dotekem se servo-ovládací rukověti nebo zátěže samotné a přemístit ji lehkým tlakem požadovaným směrem, jakoby břemeno vážilo jen několik gramů.

*„Firma Hanácké železárny a pérovny, a.s., člen skupiny Moravia Steel Třinec, vyrábí za tepla tvářené listové a vinuté pružiny pro evropské nákladní automobily a pro železniční vagony či lokomotivy. Svými hmotnostmi dosahují tyto výrobky – vinuté pružiny až 120 kg, jednotlivé listy pružin až 60 kg a sestavené listy do pružiny až 320 kg. Pro manipulaci s pružinami na pracovištích, do výrobních zařízení a linek a pro odkládání výrobků do palet, se využívají manipulátory od firmy TOKA INDEVA, se kterými mají Hanácké železárny a pérovny již několikaletou zkušenost. První zařízení, elektronický balancér Liftronic EASY E125C, byl zakoupen již v roce 2006 jako podpora manipulace s jednotlivými listy pružin. Bylo třeba ověřit vhodnost nasazení tohoto typu manipulátoru v těžkém 3-směnném i nepřetržitém provozu.*
*Po prvním roce úspěšného nasazení bylo rozhodnuto o nákupu dalších těchto zařízení. Nabídka typů a nosností těchto manipulátorů firmy TOKA INDEVA v zásadě vyhovuje rozmanitému užití i provozu Hanáckých železáren a péroven. Při složité manipulaci s jednotlivými listy i se sestavenými pružinami byly pro dva vybrané projekty použity i pneumatické manipulátory typové řady LIFTRONIC AIR, které se rovněž osvědčily. Průběžně jsou vybavována i další pracoviště manipulátory od firmy TOKA INDEVA, aby byla výrobním operátorům usnadněna manipulace s těžkými břemeny – pružinami a zároveň stále zlepšována bezpečnost a ochrana zdraví operátorů výrobních zařízení a linek.“*

*Ing. Petr Vaněk, generální ředitel a předseda představenstva*

TOKA

INDEVA
INTELLIGENT DEVICES FOR HANDLING

## 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
Maša 55/1492, 053 11 Smižany
Telefon: +421 53 44 10 712, Mobil: +421 911 325 580
indeva.sk@toka.de, www.sk.toka.de

Mravenec je neúnavný a inteligentní pracovník, dokáže zdvihnout a lehko přenášet 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 břemeny pomocí blancérů INDEVA:
http://www.indevagroup.com/videosolution.athx

Vážení obchodní partneři!
Při příležitosti For Industry 2016 vás srdečně zveme na návštevu našeho stánku v hale 3. Těšíme se na vaši návštěvu a sme připraveni odborně odpovědět na vaše otázky a poradit vám s manipulačním problémem. S pozdravem a nashledanou v Praze.

Kolektiv TOKA INDEVA ČR + SR

# Analytické základy posúdenia typu prúdenia taveniny a jeho vplyv na kvalitu odliatkov

Ing. Ján MAJERNÍK, prof. Ing. Ján PAŠKO, CSc.

Finálnym výsledkom pri navrhovaní a konštruovaní vtokových systémov pre odliatky zhotovené technológiou tlakového liatia je taký výrobok, ktorý vykazuje dobré mechanické a kvalitatívne vlastnosti. Jedným zo spôsobov, ako tento stav dosiahnuť, je zabezpečenie vnútornej homogenity a „zdravosti" v tele odliatku. Prvotným faktorom určujúcim homogenitu je typ prúdenia taveniny cez vtokové kanály a režim plnenia tvarovej dutiny formy.

Článok sa zaoberá analytickým určením typu prúdenia taveniny a overením predpokladov pomocou simulačného softvéru.

## Typ prúdenia vo vtokovom kanáli

Prúdenie taveniny cez vtokové kanály je prvým faktorom určujúcim „zdravosť" odliatku. Vo všeobecnosti sa vyžaduje, aby pri pohybe taveniny vtokovým kanálom nedochádzalo k vírivým prúdom, a tým k uzatváraniu plynov a vzduchu v tavenine. Toto uzatváranie má za následok vznik defektov v podobe bublín a pórovitosti. Vhodným riešením je stav, kedy tavenina postupuje laminárnym prúdením. Určujúcim faktorom je Reynoldsovo číslo Re. Jeho hodnotu vypočítame zo vzťahu:

$$R_e = \frac{v.d.\rho}{\mu} \quad (1)$$

v – rýchlosť prúdenia taveniny vo vtokovom kanáli [$m.s^{-1}$]; d – charakteristický priemer potrubia [m]; ρ – hustota taveniny [$kg.m^{-3}$]; μ – kinematická viskozita [$kg.m^{-1}.s^{-1}$]

## Režim plnenia dutiny formy

Ďalším dôležitým faktorom ovplyvňujúcim homogenitu je režim plnenia tvarovej dutiny formy. Tá môže byť vyplňovaná dvoma spôsobmi, buď podľa Frommera, alebo podľa Brandta. Určujúcim faktorom je pomer prierezu vtokového kanála ku prierezovej ploche odliatku v deliacej rovine formy. Vo všeobecnosti možno oddeliť spôsoby plnenia podľa vzťahu:

plnenie podľa Frommera $\frac{S_Z}{S_O} < 0{,}25$ (2)

plnenie podľa Brandta $\frac{S_Z}{S_O} > 0{,}25$ (3)

$S_Z$ – plocha vtokového zárezu [$m^2$]
$S_O$ – plocha odliatku v deliacej rovine [$m^2$]

*Obr. 1 3D model vtokovej sústavy*

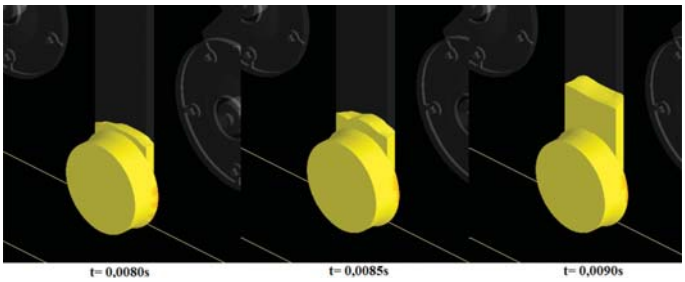
## Posúdenie prúdenia taveniny pre konkrétny vtokový systém

Analytické riešenie pre posúdenie prúdenia taveniny vo vtokových kanáloch a v tvarovej dutine formy bolo realizované pre konkrétny vtokový systém, ktorý je znázornený na obr. 1.

## Typ prúdenia vo vtokových kanáloch

Pre zvolený vtokový systém je Reynoldsovo číslo v hlavnom vtokovom kanáli rovné hodnote $R_e$ = 1140,68 a vo vedľajšom vtokovom kanáli nadobúda hodnotu $R_e$ = 602,14.

Pri porovnaní hodnôt $R_e$ s kritickou hodnotou $R_{ekrit}$ = 2 320 je evidentné, že tieto hodnoty sú nižšie než kritická hodnota, a teda platí $R_e < R_{ekrit}$. Táto podmienka je definíciou odkazujúcou laminárne prúdenie taveniny vo vtokovom kanáli navrhnutého systému.

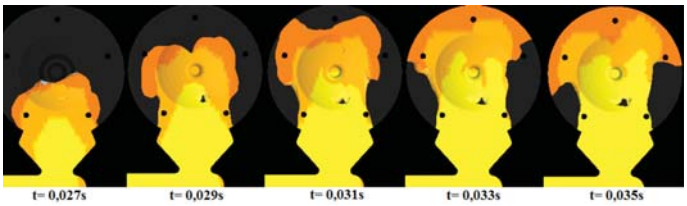



*Obr. 2 Prúdenie taveniny v hlavnom vtokovom kanáli*

Na obr. 2 je znázornené prúdenie taveniny v hlavnom vtokovom kanáli. Ako je zo simulácie zrejmé, nedochádza k premiešavaniu taveniny vo vtokovom kanáli a čelo prúdu taveniny si zanecháva pravidelný tvar. Tento stav indikuje planárne prúdenie kvapaliny. Zachovanie rovného čela a laminárneho prúdenia zabraňuje premiešavaniu taveniny, vzduchu a plynov a ich uzatváraniu v tavenine. Tým sa znižuje množstvo pórov, bublín a iných defektov homogenity tela odliatku.

## Režim plnenia tvarovej dutiny formy

Pre daný odliatok bol určený pomer 0,0088. Pri porovnaní s medznou hodnotou platí 0,0088 < 0,25. Tento pomer odkazuje na plnenie dutiny formy podľa Frommera. Tento predpoklad bol následne simulačne overený a potvrdený, ako to ukazuje obr. 3.




*Obr. 3 Plnenie dutiny formy podľa simulácie*

## Záver

Posúdenie režimu plnenia dutiny formy a prúdenia taveniny vo vtokovom kanáli udáva prvotnú predstavu o spôsobe vyplňovania vtokového systému a odliatku. Zároveň prispieva k presnejšiemu predpokladu kvalitatívnych vlastností odliatku. Pomocou simulácie je možné odhaliť chyby a nepresnosti v návrhu, vykonať úpravu v konštrukcii, a tým predchádzať chybovosti odliatkov a ekonomickým stratám v podniku.

**Literatúra:** *RAGAN, E. a kol.: Liatie kovov pod tlakom, 1. vyd. Prešov, 2007, s. 381, ISBN 978-80-8073-979-9; MALIK, J.: Technológia tlakového liatia zliatin hliníka. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2013. 274 s. ISBN 978-80-553-1450-1; MALIK, J. – GAŠPÁR, Š. – PAŠKO, J.: Technologické faktory vplývajúce na kvalitu tlakoviatych odliatkov zo zliatin hliníka, Výrobné inžinierstvo, 2010, roč. 9, č. 1, str. 32 - 34, ISSN 1335-7972*

# Metodika projekcie pripojenia vtokového záveru k odliatku s valcovou plochou

Ing. Ján MAJERNÍK, prof. Ing. Ján PAŠKO, CSc.

Technológia tlakového liatia sa stáva čoraz viac obľúbeným odvetvím strojárskeho priemyslu. Vďačí za to produkcii tvarovo zložitých a tenkostenných odliatkov s dobrými mechanickými a rozmerovými charakteristikami a opakovateľnosťou výroby v úzkych tolerančných medziach. Pre dosiahnutie vysokej kvality, je potrebné dosiahnuť súlad viacerých parametrov ovplyvňujúcich celkový proces tlakového liatia, nevynímajúc samotnú konštrukciu vtokového systému a spôsob zaformovania odliatku vo forme.

Článok sa zaoberá určením rozmerových charakteristík vtokového zárezu a jeho pripojenie na odliatok kruhového charakteru.

## Výpočet plochy vtokového zárezu

Plocha vtokového zárezu je priamo úmerná hmotnosti odliatku spolu s pretokmi a nepriamo úmerná hustote taveniny, času plnenia dutiny formy a rýchlosti prúdenia taveniny vtokovým zárezom. Výpočet je možné realizovať podľa vzťahu:

$$S_Z = \frac{G}{\rho . t . v_z} \quad (1)$$

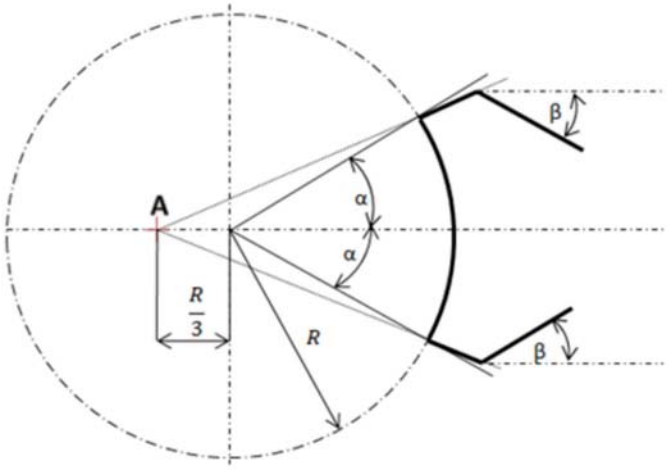
G – hmotnosť odliatku a pretokov [kg]
ρ – hustota taveniny [kg.m$^{-3}$]
t – čas plnenia tvarovej dutiny formy [s]
$v_z$ – rýchlosť prúdenia taveniny vo vtokovom zárezu [m.s$^{-1}$]

## Spôsob určenia geometrie vtokového zárezu pripojeného na odliatok s valcovou plochou

Vtokový zárez svojím tvarom musí presne kopírovať tvar valcovej plochy, a teda polomer jeho zakrivenia musí byť totožný so zakrivením plochy, ku ktorej ho chceme pripojiť. Ak je odliatok rotačného charakteru, jeho polomer nám súčasne udáva polomer zakrivenia zárezu. Pri konštrukcii tvaru zárezu v deliacej rovine je možné postupovať podľa nasledujúceho návodu:

- zostrojíme os vtokového kanála a na nej zvolíme počiatok súradnicovej sústavy zhodný s osou rotácie odliatku
- na začiatku sústavy vytvoríme kružnicu pretínajúcu os vtokového kanála s polomerom rovným polomeru odliatku
- na začiatku súradnicovej sústavy vedieme smerom ku vtokovému zárezu dve sečnice pretínajúce kružnicu, ktoré s hlavnou osou zvierajú uhol α = 30°, vzniknutý kružnicový výsek je totožný s tvarom a dĺžkou vtokového zárezu
- vo vzdialenosti R/3 od počiatku súradnicovej sústavy zostrojíme pomocný bod A. Vedieme dve priamky, spájajúce bod A s koncovými bodmi kružnicového výseku. Tým dostávame prednú nábehovú hranu vtoku. Jej dĺžka je volená podľa potreby usmernenia toku taveniny zárezom.

Zadná nábehová hrana je zostrojená pod uhlom β = 30° od priamky vedúcej cez koncový bod prednej nábehovej hrany a súčasne rovnobežnej s osou vtokového kanála.
Obr. 1 schematicky znázorňuje metodiku určenia geometrie vtokového zárezu.




*Obr. 1 Schéma pripojenia odliatku k vtokovému zárezu*

## Určenie dĺžky a výšky vtokového zárezu

Výpočet dĺžky vtokového zárezu:

$$a = \frac{2.\pi.R.\alpha}{360} = \frac{2.\pi.R.60}{360} = \frac{\pi.R}{3} \quad (2)$$

Výška vtokového zárezu:

$$b = \frac{S_Z}{a} \quad (3)$$

Obr. 2 znázorňuje pripojenie vtokového zárezu na odliatok pomocou 3D modelačného systému.

*Obr. 2 Príklad pripojenia odliatku k vtokovému zárezu*

## Záver

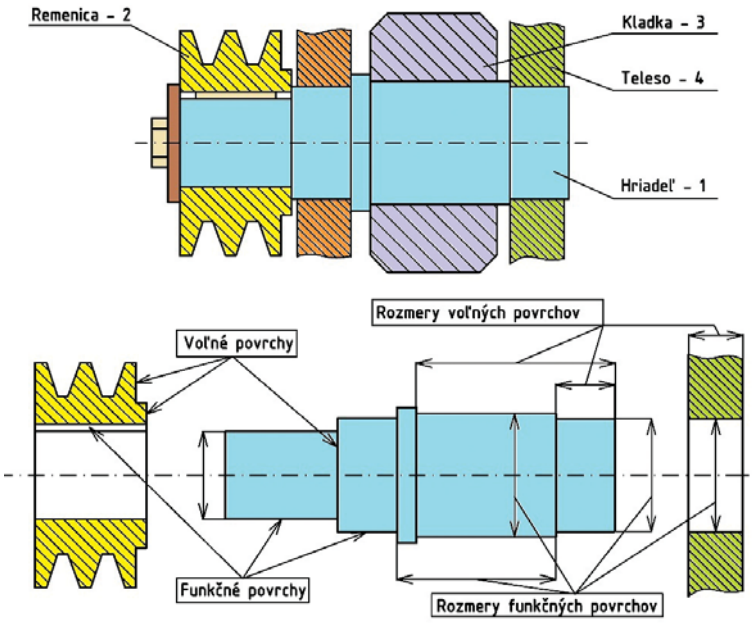
Určenie rozmerových charakteristík vtokového zárezu je základným krokom pri prvotnom analytickom návrhu celej vtokovej sústavy. Celkový tvar nábehových hrán ako i tvar vtoku je nutné prediskutovať s technológmi zlievarní a konštruktérmi foriem, aby sa dosiahlo najoptimálnejšieho riešenia vtoku a predikcii hydrodynamických rázov taveniny a vznikaniu vírivého prúdenia, ktoré môže mať za následok vznik vnútorných defektov.

**Literatúra:** *MALIK, J.: Technológia tlakového liatia zliatin hliníka. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2013. 274 s. ISBN 978-80-553-1450-1; MALIK, J. – GAŠPÁR, Š. – PAŠKO, J.: Technologické faktory vplývajúce na kvalitu tlakovoliatych odliatkov zo zliatin hliníka, Výrobné inžinierstvo, 2010, roč. 9, č. 1, str. 32 - 34, ISSN 1335-7972; RAGAN, E. a kol.: Liatie kovov pod tlakom, 1. vyd. Prešov, 2007, s. 381, ISBN 978-80-8073-979-9; North American Die Casting Association: Gating Manual, Wheeling: NADCA, 2006*

# Technická norma
## tolerovanie rozmerov

Ing. Ľuba BIČEJOVÁ, PhD., Ing. Jozef MAŠČENIK, PhD.

Ak máme navrhnúť a predpísať správne rozmery súčiastok, musíme v prvom rade poznať vzájomný vzťah a funkciu súčiastok. Povrch každej súčiastky tvoria funkčné a voľné povrchy. Tie povrchy súčiastok, ktoré sa stýkajú s povrchmi iných súčiastok, sú funkčné (združené), ostatné povrchy súčiastok sú voľné. Na obr. 1 je príklad jednoduchej montážnej jednotky. Funkčné povrchy hriadeľa, remenice a telesa sú vyznačené.




*Obr. 1 Funkčné a voľné povrchy súčiastok*

Rozmery, ktoré určujú funkčné povrchy, musia byť tolerované, rozmery voľných povrchov môžu byť netolerované.
Tolerancie funkčných rozmerov sa predpisujú podľa sústavy tolerancií a uložení ISO v uvedených normách:

- **ISO 286-1: 1988 (STN EN 20286-1: 2001)** *„Sústava tolerancií a uložení ISO. Časť 1: Základné ustanovenia na tolerancie, odchýlky a uloženia."*
- **ISO 286-2: 1988 (STN EN 20286-2: 2001)** *„Sústava tolerancií a uložení ISO. Časť 2: Tabuľky tolerančných stupňov a medzných odchýlok pre diery a hriadele."*

Rozmery voľných povrchov sa tolerujú predpisom takzvaných „všeobecných tolerancií":

- **ISO 2768-1: 1989 (STN ISO 2768-1: 1992)** *„Všeobecné tolerancie. Nepredpísané medzné odchýlky dĺžkových a uhlových rozmerov."*

V norme STN EN 20286-1 sú uvedené základné pojmy a definície súvisiace s tolerovaním funkčných rozmerov, všeobecné zásady vytvorenia sústavy tolerancií a uložení a tabuľky číselných hodnôt tolerancií a základných odchýlok.

Pre označenie geometrických prvkov obrobku, ohraničených kontaktnými funkčnými plochami spájaných súčiastok, boli zavedené pojmy:

***Hriadeľ*** – termín používaný na označenie vonkajších geometrických prvkov obrobku.

***Diera*** – termín používaný na označenie vnútorných geometrických prvkov obrobku.

Pre jednoduchosť sa uvažuje s obrobkom kruhového prierezu. Všeobecným názvom *diera* alebo *hriadeľ* označujeme aj obrobky nekruhového prierezu, tvar ohraničený dvoma rovnobežnými plochami so šírkou medzery alebo hrúbkou steny obrobku.

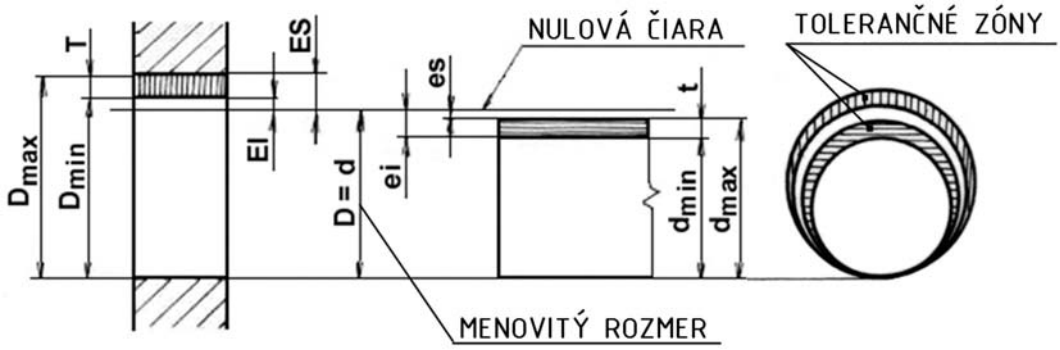
*Pre rozmery geometrických prvkov boli zavedené pojmy (obr. 2):*
***Menovitý rozmer MR*** – rozmer uvedený na technickom výkrese, ku ktorému sa vzťahuje používanie horných a dolných odchýlok.

***Medzné rozmery*** – dva krajné dovolené rozmery geometrického prvku, medzi ktorými musí byť alebo ktorým sa môže rovnať skutočný rozmer.

***Horný medzný rozmer HMR (pre dieru $D_{max}$ pre hriadeľ $d_{max}$)*** – najväčší dovolený rozmer geometrického prvku.

***Dolný medzný rozmer DMR (pre dieru $D_{min}$ pre hriadeľ $d_{min}$)*** – najmenší dovolený rozmer geometrického prvku.

***Nulová čiara*** – čiara, zodpovedajúca menovitému rozmeru, ku ktorej sú v grafickom znázornení tolerančných zón a uložení zobrazené odchýlky rozmerov.




*Obr. 2 Grafické zobrazenie tolerančných zón diery a hriadeľa*

***Medzné odchýlky*** – horná odchýlka a dolná odchýlka. Medzné odchýlky sú kladné alebo záporné, prípadne nulové.
***Horná odchýlka (pre dieru ES pre hriadeľ es)*** – rozdiel medzi HMR a menovitým rozmerom MR.

***Dolná odchýlka – (pre dieru EI pre hriadeľ ei)*** – rozdiel medzi DMR a menovitým rozmerom MR.

***Základná odchýlka*** – odchýlka, ktorá určuje polohu tolerančnej zóny vzhľadom na nulovú čiaru. Táto odchýlka môže byť kladná alebo záporná. Podľa dohody je to odchýlka bližšia k nulovej čiare.

***Tolerancia rozmeru (pre dieru T pre hriadeľ t)*** – rozdiel medzi horným a dolným medzným rozmerom, alebo aj rozdiel medzi hornou a dolnou odchýlkou.

***Tolerančná zóna*** – v grafickom znázornení tolerancie je to zóna ohraničená dvoma čiarami, ktoré zobrazujú hornú a dolnú odchýlku a určujúca veľkosť tolerancie a jej polohu vzhľadom na nulovú čiaru.

Vzájomný vzťah vyplývajúci z rozdielu rozmerov dvoch prvkov (diery a hriadeľa), ktoré majú rovnaký menovitý rozmer, pred ich spojením je označený pojmom ***uloženie***. Norma definuje tri druhy uloženia:

***Uloženie s vôľou*** – dolný medzný rozmer diery je vždy väčší ako horný medzný rozmer hriadeľa. V grafickom znázornení leží tolerančná zóna diery nad tolerančným poľom hriadeľa.

***Uloženie s presahom*** – horný medzný rozmer diery je vždy menší ako dolný medzný rozmer hriadeľa. V grafickom znázornení leží tolerančná zóna diery pod tolerančným poľom hriadeľa.

***Uloženie prechodné*** – v spojení sa môže vyskytnúť vôľa aj presah. V grafickom znázornení sa tolerančné zóny diery a hriadeľa prekrývajú úplne alebo čiastočne.

Princíp vytvorenia sústavy ľahšie pochopíme, ak si uvedomíme, že každý rozmer tolerovaný podľa sústavy a uložení ISO je definovaný tromi parametrami:

- ***menovitým rozmerom***
- ***šírkou tolerančnej zóny*** – hodnotou normalizovanej tolerancie
- ***polohou tolerančnej zóny k menovitému rozmeru (nulovej čiare)*** – hodnotou základnej odchýlky.

# Dachser prepravil špeciálnu lokomotívu z Pekingu až na testovací okruh v stredočeskej Velimi

Medzinárodný poskytovateľ logistických služieb Dachser realizoval prepravu lokomotívy z čínskeho Pekingu do stredočeskej Velimi. Špeciálne koľajové vozidlo s hmotnosťou 61 ton pre údržbu trolejov prešlo z Číny po mori, po rieke a po súši viac než 25 700 km. Na realizáciu tejto neštandardnej zásielky bola potrebná špeciálna manipulačná technika a vysoké know-how divízie Dachser Air & Sea Logistics.

Lokomotíva, respektíve špeciálne koľajové vozidlo pre údržbu a opravy trolejov, bola vyrobená čínsko-nemeckým konzorciom v Pekingu, jej finálnu montáž však vykonávala spoločnosť Gleisbaumechanik Brandenburg GmbH v Nemecku. Lokomotíva tak putovala po mori do Hamburgu a odtiaľ po rieke Labe do Brandenburgu, kde bola preložená na špeciálny ťahač a dopravená po ceste do podniku. Skompletizovanú lokomotívu bolo potom nutné kvôli testovaniu previezť do Velimi, kde sa na špeciálnej skúšobnej trati overovali jej prevádzkové vlastnosti. „Na realizáciu takejto prepravy je nutné skoordinovať celý rad procesov a zabezpečiť zodpovedajúcu manipulačnú techniku," hovorí Roman Stoličný, Managing Director a člen predstavenstva Dachser Slovakia a. s., a dodáva, „v hamburskom prístave lokomotívu zo zámorskej lodi na riečnu nákladnú loď prekladal plávajúci žeriav, posledné úseky po zemi potom táto neštandardná zásielka musela precestovať na nízkoložnom návese ako nadmerný náklad so všetkými príslušnými špeciálnymi opatreniami."
Testovanie takýchto špeciálnych koľajových vozidiel sa realizuje v českej Velimi, kde Výskumný ústav železničný prevádzkuje dva vlastné skúšobné železničné okruhy. Tie patria k významným a uznávaným skúšobným európskym centrám pre železničnú techniku a zariadenia. Preto sem bola dopravená aj špeciálna lokomotíva z Pekingu poháňaná elektromotormi a dieselovými motormi. Budú tu otestované jej prevádzkové vlastnosti tak, aby sa mohla v prípade svojho nasadenia v praxi dostať na miesto poruchy rýchlosťou až 160 km/hod. Po dokončení všetkých testov sa lokomotíva vydá rovnakou cestou späť do Číny, kde bude pôsobiť na čínskych vysokorýchlostných tratiach.

# Aplikácia modelu Kano

## pri posudzovaní požiadaviek zákazníka kladených na osobné cestné motorové vozidlo

Ing. Katarína ČEKANOVÁ, PhD., doc. Ing. Alena PAULIKOVÁ, PhD.
Slovenská technická univerzita, MtF, Ústav priemyselného inžinierstva a manažmentu

Ak si želá výrobný podnik uspieť v trhovom prostredí, musí zosúladiť podnikovú stratégiu s požiadavkami svojich zákazníkov. Ak podnik plánuje aj v budúcnosti udržať si svoju pozíciu na trhu a dokázať, že vie obstáť v konkurenčnom prostredí, musí mať podrobne preskúmané, čo jeho zákazník považuje za kvalitný výrobok. Prípadne, aké sú zákazníkove konkrétne požiadavky, za ktoré je, aj v porovnaní s konkurenciou, ochotný zaplatiť viac peňazí. Okrem toho, že podnikoví špecialisti definujú zoznam a parametre funkcionalít, ktoré má ich výrobok spĺňať, musia tieto informácie a parametre priebežne aktualizovať, a tak reagovať na akékoľvek zmeny v požiadavkách zákazníka.

Čo najkratší dodací čas tovaru, čo najnižšia cena, za ktorú je možné čo najviac získať. To sú vo všeobecnosti požiadavky zákazníka. Avšak, niektoré požiadavky považuje zákazník za prioritné, iné jednoducho chce a niektoré považuje za také samozrejmé, že na ne pri výbere výrobku ani nepomyslí, ale ak by chýbali, tak by to malo výrazný vplyv na jeho nespokojnosť. Stopercentne rozlíšiť medzi záujmom a nutnosťou, nedokážu dokonca ani sami zákazníci. Na základe týchto skutočností je aj cieľ tohto príspevku formulovaný ako popis metodiky merania spokojnosti zákazníka pomocou modelu Kano. Táto metodika bola následne aplikovaná na konkrétny výrobok. V našom prípade sme si zvolili osobný automobil, určený hlavne na prevádzku v meste.

### Kano model pri konfigurácii osobného automobilu

#### Špecifikácia modelu

Tento model je určený na meranie spokojnosti zákazníka. Cieľom modelu je určiť a potom rozdeliť do kategórií jednotlivé zákazníkove požiadavky. Ďalej sa jednotlivým požiadavkám určí koeficient spokojnosti, resp. nespokojnosti zákazníka.

#### Aplikácia modelu

Používa sa pri plánovaní produktov (teda tovaru pre zákazníka, ktorý môže zahŕňať buď výrobky, alebo služby, alebo oboje), pri zavádzaní inovácií, pred samotným návrhom a vývojom produktov, ako aj v procesoch pre neustále zlepšovanie.

### 1. Krok – Postup aplikácie – metodika

Vybraný strojársky produkt – osobný automobil, ktorý predstavuje dopravný prostriedok určený hlavne na prepravu osôb. V našom príklade ide o menšie mestské auto s benzínovým motorom s výkonom od 51kW/70k do 75kW/100k, s priemernou spotrebou 4,3÷5,4 l/100km a manuálnou prevodovkou.

#### Určenie požiadaviek zákazníka

Cieľom tohto kroku je porozumieť hlasu zákazníka (VOC – Voice of the customer), to zn. určiť zákazníkove požiadavky. Pri zisťovaní požiadaviek zákazníka sa najčastejšie používajú nasledovné metódy, príp. ich kombinácia:

- dotazníkový prieskum
- tematicky zamerané skupinové rokovania (tzv. Focus Groups)
- interview
- skryté nákupy (analýza konkurenčných výrobkov)
- analýza historických údajov, atď.

*Obr. 1 Trojdverový osobný automobil*

*Obr. 2 Päťdverový osobný automobil*

Každá odpoveď, či už ide o dotazníkový prieskum, interview alebo inú vybranú metódu, by mala predstavovať merateľný údaj, ktorý umožní kvantitatívnu alebo aspoň kvalitatívnu analýzu [1].

Otázky je vhodné formulovať nasledovne:
- Aké asociácie vám napadnú v súvislosti s používaním osobného automobilu?
- Aké kritériá zohľadňujete, keď sa rozhodujete o kúpe osobného automobilu?
- Čo by ste modifikovali na svojom osobnom automobile (nové vlastnosti alebo funkcie)?
- Aké konštrukčné nedostatky a prevádzkové problémy si predstavíte v súvislosti s osobným automobilom?

Výsledkom tohto kroku je zoznam identifikovaných požiadaviek.

**VOC – Hlas zákazníka**
- malá spotreba paliva
- spoľahlivý chod
- nízka nadobúdacia cena
- dostupná a jednoduchá údržba
- predĺžená záruka
- rozšírená štandardná výbava
- možnosť voľby parametrov motora a prevodovky.

## 2. Krok – Kategorizácia požiadaviek zákazníka

Cieľom tohto kroku je identifikované požiadavky zaradiť do piatich kategórií:
- *Povinné (M – Must be):* ide o požiadavky zákazníka na produkt, ktoré sú zákazníkom považované za samozrejmé. Ich prítomnosť zákazníka nijako zvlášť neuspokojí, ale ich neprítomnosť spôsobí zásadnú nespokojnosť.
- *Jednorozmerové (O – One-dimensional):* ide o požiadavky, ktoré zákazník považuje za veľmi dôležité, a čím viac takýchto požiadaviek je splnených, tým viac je zákazník spokojný.
- *Atraktívne – príťažlivé (A – Attractive):* ide o inovatívne vlastnosti produktu, ktoré konkurencia nemá, to zn. zákazník ich neočakáva a prekvapia ho. Majú najsilnejší vplyv na spokojnosť zákazníka, ale zároveň platí, že ak nie sú tieto vlastnosti splnené, nevedie to k nespokojnosti.
- *Bezvýznamné požiadavky (I – Indifferent):* nijakým spôsobom neovplyvňujú spokojnosť, resp. nespokojnosť zákazníka. Ide o také atribúty, ktoré nie sú pre zákazníka rozhodujúce a nezaujíma sa o to, či sú, alebo nie sú splnené.
- *Protichodné požiadavky (R – Reverse):* predstavujú také atribúty kvality, pre ktoré platí, že čím je miera ich splnenia vyššia, tým výraznejšie rastie nespokojnosť zákazníka. To zn. ide o také, ktoré sú v rozpore so zákazníkovými preferenciami.
- *Nejednoznačné/Sporné požiadavky (Q – questionable):* sú zaradené do kategórie, ktorá vyjadruje problematický výsledok, pretože spravidla naznačuje problém, ktorý súvisí buď s nesprávne formulovanými otázkami, alebo nepochopením otázky zo strany zákazníka. Ak by sme mali požiadavky zaradiť do tejto kategórie, znamenalo by to, že zákazník na kladne aj záporne formulovanú otázku odpovedal rovnako. Za normálnych okolností by žiadna požiadavka nemala byť vyhodnotená v tejto kategórii.

Zároveň je pre každú identifikovanú požiadavku potrebné naformulovať dve otázky:
- ☑ pozitívnu (funkčnú), kedy požiadavka je splnená a
- ☒ negatívnu (nefunkčnú), kedy požiadavka nie je splnená.

Získané odpovede je následne potrebné zaradiť do niektorého z piatich stupňov spokojnosti (kategórie M, O, A, I, R). K rýchlemu zaradeniu je možné použiť pomocnú tabuľku č. 2.

| Požiadavky zákazníkov | | ☒ Negatívne koncipovaná otázka | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☑ Pozitívne koncipovaná otázka | 1 | Q | A | A | A | O |
| | 2 | R | I | I | I | M |
| | 3 | R | I | I | I | M |
| | 4 | R | I | I | I | M |
| | 5 | R | R | R | R | Q |

**Legenda**

| | |
|---|---|
| 1 - silný súhlas | A - atraktívna |
| 2 - musí byť splnená | I - nemá vplyv |
| 3 - neutrálna reakcia | M - povinná |
| 4 - akceptovateľná | O - jednorozmerová |
| 5 - silný nesúhlas | Q - nejednoznačná |
| | R - protichodná |

*Tabuľka č. 2 Zaradenie požiadaviek do kategórií*

### Požiadavka: malá spotreba paliva automobilu

☑ Pozitívna otázka: Súhlasíte s tým, aby bolo auto vybavené motorom ECOTEC® so systémom Štart/Stop, ktorý vykazuje pri testoch šetrenie paliva, keď auto stojí v mestskej premávke?
*Odpoveď: silný súhlas*
☒ Negatívna otázka: Súhlasíte s tým, aby nebolo auto vybavené motorom ECOTEC® so systémom Štart/Stop, ktorý vykazuje pri testoch šetrenie paliva, keď auto stojí v mestskej premávke?
*Odpoveď: akceptovateľné*

Po odčítaní z tab. č. 2 je zrejmé, že táto požiadavka spadá do kategórie A, to zn., že splnenie tejto požiadavky má veľmi silný pozitívny vplyv na spokojnosť zákazníka, ak ale táto požiadavka nebude splnená, nebude to viesť k celkovej nespokojnosti zákazníka.
Rovnakým spôsobom získame odpovede na všetky požiadavky, ktoré boli identifikované v kroku 1, od všetkých opytovaných osôb, tab. č. 2.

**Kategorizácia**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☑ pozitívna otázka | znenie otázky | 1. silný súhlas | X |
| | | 2. musí byť splnená | |
| | | 3. neutrálna reakcia | |
| | | 4. akceptovateľné | |
| | | 5. silný nesúhlas | |
| ☒ negatívna otázka | znenie otázky | 1. silný súhlas | |
| | | 2. musí byť splnená | |
| | | 3. neutrálna reakcia | |
| | | 4. akceptovateľné | X |
| | | 5. silný nesúhlas | |

| požiadavka zákazníka | negatívna otázka 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|---|---|---|---|---|---|
| pozitívna otázka 1. | | | | X | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |
| 5. | | | | | |

*Tabuľka č. 3 - Kategorizácia požiadaviek a stanovenie početností odpovedí v daných kategóriách*

## 3. Krok – Vyhodnotenie tabuľky

V tomto kroku je potrebné zosumarizovať výsledky získané z predchádzajúceho kroku č. 1 pomocou jednoduchej tabuľky. Pri vyhodnotení jednotlivých požiadaviek na produkt vychádzame z absolútnych početností. Z týchto absolútnych početností si stanovíme percentuálnu početnosť odpovedí pre každú jednu kategóriu jednotlivých požiadaviek [2]. Kategória s najvyššou frekvenciou je finálnou kategóriou pre atribúty na produkt [3].

## 4. Krok – Klasifikácia spokojnosti a nespokojnosti zákazníka

Koeficient spokojnosti hovorí o tom, ako výrazne môže splnenie, resp. nesplnenie požiadaviek ovplyvniť spokojnosť, resp. nespokojnosť zákazníkov. Stanovuje sa pomocou dvoch matematických vzťahov:

- koeficient spokojnosti $(_{ks}) = \dfrac{A + O}{A + O + M + I}$

- koeficient nespokojnosti $(_{kns}) = \dfrac{O + M}{(A + O + M + I)} \cdot (-1)$

Koeficient spokojnosti, vzťah (1), môže nadobúdať hodnoty v intervale <0, 1>, pričom so stúpajúcou hodnotou koeficienta sa zvyšuje vplyv požiadaviek na spokojnosť zákazníka.
V prípade koeficientu nespokojnosti, vzťah (2), sa hodnoty pohybujú v intervale <-1, 0> a hodnoty bližšie k -1 znamenajú výrazný vplyv na nespokojnosť v prípade, ak analyzované požiadavky nie sú splnené [2].

V tabuľke č. 4 je uvedená absolútna početnosť vyjadrená v percentách, ako aj koeficienty spokojnosti a nespokojnosti zákazníka.

## Záver aplikácie modelu Kano

Výsledky analýzy ukázali, že najväčší vplyv na spokojnosť zákazníka má v uvedenom prípade predĺžená záruka $(0{,}76_{ks})$ a rozšírená štandardná výbava $(0{,}76_{ks})$. V prípade nesplnenia týchto požiadaviek, ako možno vidieť z vypočítaných hodnôt koeficientov nespokojnosti, to ale nebude mať výrazný vplyv na nespokojnosť zákazníka. Toto tvrdenie potvrdzuje aj kategória „A“, do ktorej tieto požiadavky spadajú.
Do kategórie „O“, teda do kategórie, ktorá je považovaná za veľmi dôležitú a je nutné jej venovať pozornosť, pretože čím viac požiadaviek je splnených, tým viac je zákazník spokojný, spadajú tri požiadavky: malá spotreba paliva, nízka nadobúdacia cena a dostupná a jednoduchá údržba. Tieto požiadavky, ako je zrejmé aj z hodnôt koeficientov spokojnosti a nespokojnosti, majú výrazný vplyv na spokojnosť zákazníka a v prípade ich nesplnenia to bude mať v konečnom dôsledku výrazný vplyv na nespokojnosť zákazníka.

Požiadavka týkajúca sa spoľahlivosti vozidla spadá do kategórie „M“, to zn. plnenie tejto požiadavky považuje zákazník za také samozrejmé, že v prípade nesplnenia tejto požiadavky to bude mať výrazný vplyv na jeho nespokojnosť. Hodnota koeficientu nespokojnosti je $(-0{,}90_{kns})$.

Z pohľadu zákazníka je možnosť voľby medzi motorom a prevodovkou bezvýznamná požiadavka a nemá vplyv na jeho spokojnosť, resp. nespokojnosť. Toto tvrdenie potvrdzujú aj koeficienty spokojnosti a nespokojnosti.

Rovnako ako zákazníkov hlas, je možné analyzovať aj hlas podnikateľa, prípadne majiteľa výrobného podniku alebo hlas zamestnanca podniku. Pravidlá postupu sú rovnaké, iba veličiny, ktoré kvalitatívne popisujú potrebu skúmaného subjektu, sa odlišujú podľa zámeru a potrieb skúmanej skupiny [1].

Výsledky z Kano modelu možno použiť ako vstup do ďalšieho nástroja kvality s názvom QFD (Quality Function Deployment), ktorého cieľom je previesť požiadavky zákazníka do požiadaviek na produkt (technických parametrov). Tento nástroj bude charakterizovaný v ďalšej z pripravovaných sérií článkov týkajúcich sa efektívneho riadenia organizácií [4, 5].

*Tento článok bol spracovaný ako súčasť projektu VEGA: 1/0990/15 Pripravenosť priemyselných podnikov na implementáciu požiadaviek noriem pre systémy manažérstva kvality ISO 9001:2015 a systémy environmentálneho manažérstva ISO 14001:2014*

*Tabuľka č. 4 Klasifikácia spokojnosti a nespokojnosti zákazníka*

**Klasifikácia spokojnosti a nespokojnosti zákazníka**

| požiadavka zákazníka | A | O | M | I | R | Q | Σ | kategória | koeficient spokojnosti | koeficient nespokojnosti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • malá spotreba paliva | 12 | 54 | 16 | 18 | 0 | 0 | 100% | O | 0,66 | -0,70 |
| • spoľahlivý chod | 6 | 24 | 64 | 4 | 2 | 0 | 100% | M | 0,31 | -0,90 |
| • nízka nadobúdacia cena | 8 | 62 | 24 | 6 | 0 | 0 | 100% | O | 0,70 | -0,86 |
| • dostupná a jednoduchá údržba | 24 | 34 | 30 | 12 | 0 | 0 | 100% | O | 0,58 | -0,64 |
| • predĺžená záruka | 58 | 16 | 14 | 10 | 2 | 0 | 100% | A | 0,76 | -0,31 |
| • rozšírená štandardná výbava | 64 | 12 | 14 | 10 | 0 | 0 | 100% | A | 0,76 | -0,26 |
| • možnosť voľby medzi motorom a prevodovkou | 18 | 6 | 26 | 50 | 0 | 0 | 100% | I | 0,24 | -0,32 |

**Literatúra:** *Svozilová, A.: Zlepšování podnikových procesu. 2011. Grada Publishing, a.s., Praha. str.167. ISBN 978-80-247-3938-0; Krnáčová, P. – Lesníková, P.: Kano model spokojnosti zákazníka v neziskovom sektore. str. 368-382. Dostupné na: http://of.euba.sk/konfVeda2012/ Prispevky/ Krnacova_Paulina_ Lesnikova_Petra.pdf. ; Is your business strategy aligned to your Customer needs? Dostupné na: https://xserve-consulting.wordpress.com/2013/07/27/is-your-business-strategy-aligned-to-your-customer-needs/; Zgodavová, K., Petrík, J., Šolc, M.: Principles concepts standards of management systems Quality, metrology, information security. 1. vyd - Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing - 2013. - 107 p.. - ISBN978-3-659-51719-8; Girmanová, L., Mikloš, V., Palfy, P., Petrík, J., Sütőová, A., Šolc, M.: Nástroje a metódy manažérstva kvality. - 1. vyd - Košice: HF TU - 2009. -145 s. - ISBN 978-80-553-0144-0.*

# Nebezpečné látky vo firme, ich skladovanie a manipulácia s nimi

Radek ZAJÍC, DENIOS s.r.o.

Firmy či organizácie používajúce v prevádzkach látky ohrozujúce životné prostredie, zdravie osôb, či prinášajúce požiarne riziko, sú povinné riešiť skladovanie a manipuláciu s týmito látkami v súlade s platnou legislatívou tak, aby nedošlo k ohrozeniu životného prostredia, zdravia, či životov osôb a predchádzalo sa vzniku požiaru.

Spoločnosť DENIOS sa tejto problematike, ako predný európsky výrobca, venuje v ČR už viac ako 15 rokov a na európskej úrovni, už od roku 1986. Vo svojom sortimente má široké spektrum výrobkov, od záchytných vaní, cez skladovacie kontajnery a ich príslušenstvo, až po požiarne odolné kontajnery. Samozrejmosťou je široká ponuka sorbentov v sypkom i textilnom vyhotovení. Výhodou výrobného závodu v Strakoniciach je možnosť výroby „na mieru" podľa potrieb zákazníka.

Splnenie legislatívnych požiadaviek je zabezpečené použitím prostriedkov zabraňujúcich únikom nebezpečných látok, alebo v prípade ich úniku, brániacich ich ďalšiemu rozšíreniu a minimalizácii už vzniknutej havárie. Medzi prostriedky zabraňujúce únikom sa radia záchytné vane schopné zachytiť objem najväčšej skladovanej nádoby, či 10 % z celkového skladovaného množstva nebezpečnej látky. Spoločná pre všetky záchytné vane je požiadavka na certifikovanú tesnosť, zaisťujúcu to, že sa prípadný únik nebude ďalej rozširovať. Typy záchytných vaní sú dané miestom použitia a druhom nebezpečnej látky, ktorú má vaňa zachytiť. Pre najčastejšie skladované oleje a iné uhľovodíky sa používajú vane oceľové, ktoré sú mechanicky veľmi odolné a bývajú lakované, alebo žiarovo zinkované, čo zlepšuje životnosť vane. Pri vonkajšom použití je potrebné zaistiť zakrytie vane proti nechcenému naplneniu zrážkovou vodou, tak aby nedošlo k vyplaveniu nebezpečnej látky. Potom hovoríme o skladovacích depotoch, či kontajneroch. Pre skladovanie chemických látok sa obvykle používajú záchytné vane z plastu, čo je zväčša vďaka vysokej odolnosti vysoko hustotný polyetylén. Špecialitou sú vane z nehrdzavejúcej ocele, ktoré sú používané na niektoré vysoko koncentrované kyseliny a agresívne chemické látky. Tieto vane sa využívajú tiež v potravinárskych prevádzkach. Záchytnú vaňu nájdete pod každým regálom, či regálovým systémom, v ktorom sú skladované nebezpečné látky. Regálové systémy je ale možné vybaviť i záchytnými vaňami v každej polici samostatne, tak aby nedošlo v prípade úniku k nežiaducemu miešaniu chemických látok, a tým k nebezpečnej reakcii, čo je tiež legislatívna požiadavka, ktorú musí skladovací systém splniť.

Ako ale postupovať, ak k úniku dôjde mimo záchytnej vane, napr. pri prevoze, či manipulácii? V prvom rade je potrebné čo najrýchlejšie zastaviť únik a zabrániť, aby sa už uniknutá látka dostala do kanalizácie a ohrozila životné prostredie, či zdravie osôb. Na to slúžia havarijné súpravy so sorbentami a rôzne druhy pomôcok pre utesnenie kanalizačných odtokov, prípadne i plávajúce ponorné steny pre zachytenie úniku na vodných tokoch. Po zastavení úniku a zabránení rozšírenia uniknutej látky, je čas na likvidáciu pomocou sorbentov sypkých, či textilných. Sorbenty sa delia na hydrofóbne, ktoré odpudzujú vodu a sú vhodné na odstránenie olejov z vodnej hladiny a na hydrofilné, ktoré nasávajú látky s obsahom vody i olej a uhľovodíky, či chemické látky.

Samostatnou kapitolou je plnenie bezpečnostných požiadaviek vyplývajúcich z predpisov požiarnej ochrany a prevencie. Keďže väčšina horľavých látok sú zároveň látky nebezpečné pre životné prostredie, k vyššie uvedeným opatreniam pribúdajú opatrenia na zabránenie vzniku a minimalizáciu následku požiaru. Návrh takého skladovacieho systému je ale závislý od mnohých okolností, čo je individuálne riešené podľa miestnych podmienok užívateľa v spolupráci s jeho bezpečnostnými technikmi.

Pre skladovanie menšieho množstva horľavých látok sa používajú požiarne odolné skrine, ktoré sa umiestňujú priamo v prevádzkach a pre skladovanie väčšieho množstva sa potom používajú kontajnery s/alebo bez požiarnej odolnosti, ktoré je možné umiestniť vo vnútri i mimo budovy.

*Záchytná vaňa z ocele pre 4 sudy*

*Záchytná stanica z PE pre 1 IBC*

DENIOS
EKOLOGIE & BEZPEČNOST

Vzhľadom na šírku tejto témy, odporúčame navštíviť tiež webové stránky spoločnosti DENIOS vrátane e-shopu, kde nájdete mnoho ďalších inšpiratívnych riešení a vybavenia výroby 24 hod denne, 7 dní v týždni. Tlačený katalóg s viac než 450 stránkami, si môžete rovnako ako návštevu odborného poradcu, vyžiadať telefonicky na bezplatnej linke 0800 11 80 70, alebo e-mailom na adrese: obchod@denios.sk.

Foto: shutterstock

# Európska komisia sprísňuje pravidlá pre výrobcov automobilov

Z podkladov Európskej komisie spracovala Vlasta RAFAJOVÁ

Európska komisia (EK) predložila koncom januára legislatívny návrh na zabezpečenie prísneho dodržiavania všetkých bezpečnostných, environmentálnych a výrobných požiadaviek EÚ zo strany výrobcov automobilov. Návrh nariadenia bude po prijatí Európskym parlamentom a Radou priamo uplatniteľný. Znamená to, že sa ním zruší a nahradí doteraz platná rámcová smernica 2007/46/ES o typovom schvaľovaní motorových vozidiel.

Podľa súčasných pravidiel sú vnútroštátne orgány zodpovedné výlučne za osvedčenie, že vozidlo spĺňa všetky požiadavky na uvedenie na trh a za dohľad nad dodržiavaním právnych predpisov EÚ. Komisia preto navrhuje zásadné prepracovanie rámca EÚ pre typové schvaľovanie. Predložený návrh má zabezpečiť, že testovanie vozidiel bude nezávislejšie a zvýši sa dohľad nad vozidlami, ktoré sú už v prevádzke. Lepším európskym dohľadom má dôjsť k celkovému posilneniu systému.

## Reakcia na kauzu Volkswagen?

Ako sa uvádza v stanovisku, EK preskúmavala rámec EÚ pre typové schvaľovanie motorových vozidiel už pred odhaleniami vo Volkswagene. Odvtedy sa dospelo k záveru, že na to, aby sa predišlo opakovanému výskytu prípadov nesúladu, je potrebná ďalekosiahlejšia reforma. Návrhom nariadenia o schvaľovaní a dohľade nad trhom s motorovými vozidlami sa dopĺňa úsilie o zavedenie rozsiahlejšieho skúšania emisií (skúšky na účely stanovenia emisií pri skutočnej jazde – Real Driving Emissions testing).

Podpredseda Európskej komisie pre pracovné miesta, rast, investície a konkurencieschopnosť Jyrki Katainen v tejto súvislosti hovorí: „Na jednotnom trhu, na ktorom sa tovar pohybuje voľne, musí každý dodržiavať pravidlá. Odhalenia vo Volkswagene zdôraznili, že systém povoľovania uvedenia automobilov na trh si vyžaduje ďalšie zlepšenie. Keď chceme dosiahnuť obnovenie dôvery

spotrebiteľov v toto dôležité odvetvie, musíme sprísniť pravidlá, ale zároveň aj zabezpečiť, aby boli účinne dodržiavané. Je nevyhnutné obnoviť rovnaké podmienky a spravodlivú súťaž na trhu."

Súčasný systém typového schvaľovania je založený na vzájomnej dôvere: hneď ako vozidlo získa osvedčenie v jednom členskom štáte, môže sa voľne pohybovať po celej EÚ. Zatiaľ čo EÚ stanovuje právny rámec, za kontrolu dodržiavania predpisov zo strany výrobcov automobilov sú plne zodpovedné vnútroštátne orgány.

V predloženom návrhu nariadenia o schvaľovaní a dohľade nad trhom s motorovými vozidlami sa síce zachováva zásada vzájomného uznávania, ktorá je základom jednotného trhu EÚ, ale zároveň sa snaží napraviť nedostatky v systéme. Navrhované nariadenie má prispieť k dosiahnutiu troch hlavných cieľov:

- zaviesť systém účinného dohľadu nad trhom kontrolou zhody vozidiel, ktoré už sú v prevádzke
- posilniť nezávislosť a kvalitu testovania, na základe ktorého je možné uvedenie vozidla na trh
- posilniť systém typového schvaľovania a zabezpečiť lepší európsky dohľad.

## Dohľad nad kontrolou zhody vozidiel v prevádzke

Zatiaľ čo súčasné právne predpisy sa zaoberajú najmä kontrolami ex ante, v budúcnosti budú členské štáty a Komisia vykonávať náhodné kontroly na mieste týkajúce sa vozidiel, ktoré sú už na trhu. To umožní zistiť nesúlad v počiatočnej fáze a zabezpečiť prijatie okamžitých a razantných nápravných opatrení proti nevyhovujúcim vozidlám a vozidlám, ktoré predstavujú vážne riziko pre bezpečnosť alebo životné prostredie. Všetky členské štáty by mali mať možnosť prijať ochranné opatrenia proti nevyhovujúcim vozidlám na ich území bez toho, aby museli čakať, kým tak urobí orgán, ktorý udelil typové schválenie. Členské štáty budú musieť pravidelne hodnotiť svoje činnosti dohľadu nad trhom a zverejňovať výsledky.

## Nezávislosť a kvalita testovania pred uvedením na trh

Väčšina členských štátov určuje technické služby (sú platené priamo výrobcami automobilov), ktorých úlohou je testovať a kontrolovať súlad vozidla s požiadavkami typového schvaľovania EÚ. Komisia navrhuje upraviť systém odmeňovania, aby sa zabránilo finančným väzbám medzi technickými službami a výrobcami, čo by mohlo viesť ku konfliktom záujmov a ohroziť nezávislosť testovania. V návrhu sa počíta aj s prísnejšími kritériami výkonnosti týchto technických služieb, ktoré by mali podliehať pravidelnému a nezávislému auditu, aby získali príslušné určenie a zachovali si ho. Vnútroštátne schvaľovacie úrady budú predmetom partnerských preskúmaní, aby sa zabezpečilo dôsledné vykonávanie a presadzovanie príslušných pravidiel v celej EÚ.

## Systém typového schvaľovania s dohľadom

Komisia bude mať právomoc pozastaviť, obmedziť alebo stiahnuť určenie technických služieb, ktoré dosahujú nedostatočné výsledky a pri uplatňovaní pravidiel sú príliš zhovievavé. V budúcnosti bude môcť Komisia vykonávať overovacie skúšky ex post (prostredníctvom svojho Spoločného výskumného centra) a v prípade potreby iniciovať stiahnutie vozidiel z trhu. Návrh odradí výrobcov a technické služby od povoľovania uvádzania nevyhovujúcich vozidiel na trh tým, že umožní Komisii uložiť finančné sankcie. Komisia bude takisto predsedať fóru na presadzovanie (Enforcement Forum), ktoré s členskými štátmi vypracuje spoločné stratégie overovania súladu a bude organizovať spoločné audity technických služieb a partnerské preskúmania schvaľovacích úradov.

V návrhu Európskej komisie sa zároveň zachováva súčasný zákaz rušiacich zariadení (vnútroštátne orgány majú aj naďalej povinnosť dozerať naň a presadzovať ho), pričom zachádza ešte o krok ďalej. Podľa návrhu nariadenia výrobca bude musieť poskytnúť prístup do softvérových protokolov vozidla. Týmto opatrením sa dopĺňa balík týkajúci sa emisií vznikajúcich pri skutočnej jazde, vďaka ktorému bude veľmi ťažké obchádzať emisné požiadavky a ktorý zahŕňa povinnosť výrobcov zverejňovať svoju stratégiu znižovania emisií, tak ako je to v prípade USA.

Podľa komisárky pre vnútorný trh, priemysel a podnikanie Elżbiety Bieńkowskej si jednotný trh vyžaduje dôsledné presadzovanie predpisov vo všetkých odvetviach vrátane automobilového priemyslu. „Našimi návrhmi, ktoré sme predložili, zvyšujeme kvalitu a nezávislosť testovania vozidiel a zlepšujeme dohľad nad tými vozidlami, ktoré sú už v prevádzke. Dopĺňa sa tým naše úsilie o zavedenie najprísnejších postupov skúšania emisií na svete, ktoré budeme naďalej zlepšovať a prehodnocovať s cieľom zabezpečiť, aby sa najprísnejšie emisné limity skutočne dodržiavali," uzatvára Bieńkowska.

Foto: Patrick Pleul/AFP Getty Images

# K náboru nových zaměstnanců se musí přistupovat jako k marketingové kampani

Tomáš ŘEHÁK, manažer náborového a kontaktního centra Manpower

Podle nedávného průzkumu Manpower je na Slovensku v průměru 28 % firem, které nemohou najít vhodné zaměstnance na svá volná pracovní místa. Mezi velkými společnostmi, je to ale naprostá většina. Moderní firmy se hromadě vrhají na tzv. HR marketing a investují mnoho peněz do budování značky zaměstnavatele, aby přilákaly co nejvíce talentovaných lidí. Pokud se ale podíváme na jejich samotný náborový proces, zjistíme, že často v důsledku absence systematického přístupu, měření a vyhodnocování ztrácí v průběhu samotného náboru desítky procent vhodných uchazečů.

Náborový proces se skládá z určitých specifických jednotlivých činností. Abychom mohli změřit efektivitu náboru a zvyšovat ji, potřebujeme získat co nejvíce informací o náboru a analyzovat veškerá dostupná náborová data. V našich analýzách náborů se nejprve zaměřujeme na detailní zmapování celého procesu a měříme efektivitu, neboli úspěšnost, jednotlivých činností. Analyzujeme "ztráty" uchazečů o zaměstnání mezi jednotlivými částmi procesu náboru a zaměřujeme se na zvyšování efektivity každého jednotlivého kroku.

V naší praxi se objevují různá náborová nastavení podle typu pozic, společnosti, očekávání firmy a uchazečů o práci, regionu, apod., takže každá společnost může sledovat jiná náborová data. Z pohledu aktuálního dění na trhu práce, kdy existuje neustálý nedostatek vhodných kandidátů na všechny typy pracovních pozic, doporučujeme rozdělit analyticky náborový proces do jednotlivých kroků a zaměřit se nejprve na zvýšení efektivity míst, kde dochází k největším ztrátám. Z praxe víme, že už jen zavedením tohoto postupu jsme schopni zvýšit počet nástupů i o 30 %, aniž bychom museli zvyšovat počet vstupů na začátku (tedy investovat více do náborové reklamy).

Z pohledu náboru je možné rozdělit proces na nejzákladnější fáze, které se mohou proměňovat v závislosti na typu pozic či internímu nastavení HR procesů, a ty poté podrobně analyzovat:

1) Příchozí reakce z jednotlivých zdrojů: personální inzerce, využití interní databáze, další zdroje;
2) Telefonní "prescreen" kandidátů, ověření jejich kvalifikace, představení podmínek zaměstnání, naplánování dalších kroků směřujících k nástupu;
3) Výběrové řízení – pohovor, testování;
4) Vyrozumění o výběrovém řízení, včetně naplánování dalších kroků;
5) Podpis smlouvy;
6) Nástup na pracoviště;
7) Fluktuace – frekvence a důvody.

Podle požadavků na obsazovanou pozici mohou být jednotlivé kroky v procesu vynechány nebo naopak přidány, pokud například probíhá vícekolové výběrové řízení. V analýze dále sledujeme hlavní parametry: čas (celkového procesu až po nástup a mezi jednotlivými kroky), počet (ztráty mezi jednotlivými kroky náboru) a náklady (nejen jednotkové náklady na inzerci na 1 získané CV a 1 realizovaný nástup, ale počítáme i pracnost pro personalisty a podpůrné týmy v marketingu atd.).

Z měření pak získáváme klíčové informace ke Kvalitě procesu (zjišťujeme počet nástupů z objemu zpracovaných kandidátů a délku procesu od prvního kontaktu k nástupu) a k Efektivitě vynaložených nákladů (tzn. jaké náklady vynaložíme na jeden nástup). Převedeno do praxe to znamená, že efektivní náborový proces je ten, kde existuje maximální počet nástupů ze zpracovaných kandidátů za minimální náklady.

Na základě systematického měření náboru musí následně manažer náboru vypracovávat konkrétní návrh akčních kroků, které povedou ke zvýšení efektivity. Příkladem může být celkové zkrácení náborového procesu, který zásadně ovlivňuje úspěšnost celého náboru (parametr času). Představme si to v praxi. V rámci výběrového řízení na obsazení jednoho pracovního místa je realizováno několik

kol výběrového řízení, navíc v různých dnech. Ve chvíli, kdy má kandidát na trhu práce další možnosti rychlého uplatnění, se stává, že už nemají zájem ve výběrovém řízení pokračovat. Výstupem analýzy může být například doporučení realizovat více kol v rámci jednoho dne, nebo se ukáže jako efektivnější vynechat jedno kolo výběru za cenu nepatrného zvýšení fluktuace. To pozitivně ovlivní rychlost celého náborového procesu a snižuje riziko opadnutí zájmu kandidáta. Toto se aktuálně týká převážně méně kvalifikovaných profesí, ale rychlost výběrového procesu začíná být klíčová i na kvalifikované pozice.

Analýza efektivity procesů byla obecně opomíjena ve většině malých a středních společnostech napříč všemi obory. Na druhou stranu současná situace na trhu práce a tlak konkurence nutí společnosti věci měnit. Úspěšní se budou muset přizpůsobit a hledat možnosti vyšší efektivity, a to platí i v oblasti náborových aktivit. U velkých společností zase často vidíme nehospodárné zacházení s rozpočtem. Pod rouškou moderního "employer brandingu" investují velké sumy do image akcí, ale správní kandidáti jim dlouhodobě chybí.

Příkladem mohou být náborové aktivity, které jsme realizovali pro jedno velké call centrum. Zde jsme dosáhli pomocí měření, návrhů akčních kroků a jejich realizací zvýšení efektivity procesu o 30 % v porovnání s předchozím obdobím. Hlavní změny vedoucí k efektivitě spočívaly ve zkrácení náborového procesu a změně práce s kandidátem v úvodních fázích náboru. Dále jsme se zaměřili na přípravu kandidátů pro budoucí zaměstnání a promítli vše do vstupního školení realizovaného na straně klienta.
Nejčastější chybou z pohledu měření efektivity náborového procesu je samotná délka náborového procesu. Výběrová řízení běžně trvají v řádu týdnů. Zvyšuje se tak riziko ztráty kandidáta, který upřednostní jinou nabídku. Klasickým případem je, že klient vystaví inzerát, postupně sbírá reakce a kandidáty kontaktuje třeba až po 14 dnech, "nevhodným" uchazečům se ani neozve, diskriminuje skupiny lidí, kteří potřebují individuální přístup (maminky, absolventy, 50+, OZP, atd.). To jsou změny, které se dají poměrně snadno realizovat. Komplikovanější jsou změny, které je nutné učinit, pokud má společnost na trhu práce image neatraktivního zaměstnavatele. Tam potom změny v náborovém procesu pomůžou jen částečně. Často dospějeme k nutnosti změn ve způsobu řízení, motivaci lidí a firemní kultuře. To vyžaduje spolupráci na všech úrovních managementu a k tomu v mnoha případech chybí odvaha a síla.

Pokud nevíte, jak ve vaší společnosti začít, popište nejprve jednotlivé kroky realizované v rámci náboru. V druhém začněte měřit, kolik kandidátů odpadá v jednotlivých krocích náboru (včetně analýzy důvodů, proč lidé nechtějí ve firmě pracovat a analýzy důvodů, proč lidé ve společnosti končí). Ve třetím se na základě analýzy zaměřit na činnosti s největším propadem. Nápravou jedné nejvýznamnější bariéry můžete zvýšit počet nástupů o 10 %. Otázkou je, jestli to bude způsob formulování inzerátu, definice výběrových kritérií, rychlost a efektivita celého procesu, možnosti kariérního růstu, atraktivita odměňování nebo manažerské školení mistrů ve výrobě.

# České strojírenství letos poroste v průměru o 2,7%

Dvojstrana: **Alena BUREŠOVÁ, Business Development Manager, CEEC Research**

Strojírenský sektor v letošním i příštím roce opět poroste. Ředitelé strojírenských firem očekávají v roce 2016 mírný růst sektoru o 2,7 procenta. O další 2,5 procenta stoupne objem produkce v roce 2017. Na růstovém vývoji se shodlo osm z deseti ředitelů firem. Spolu s trhem porostou také tržby jednotlivých firem, a to v průměru o 5 procent. Tento růst plánují ředitelé společností podpořit hlavně navyšováním objemu zakázek a expanzí do zahraničí. Vyplývá to ze Studie českého strojírenství Q1/2016 zpracované analytickou společností CEEC Research.

Strojírenských zakázek v letošním roce mírně přibude. „Čtyři z pěti ředitelů (81 procent) predikují pro české strojírenství růst sektoru, přičemž jeho výkon by se měl v průměru zvýšit o 2,7 procenta. V odhadech jsou opatrnější ředitelé velkých firem, kteří predikují, že sektor poroste v průměru o 2,2 procenta. Malé a střední podniky pak očekávají růst sektoru oproti loňskému roku o 2,9 procenta," prezentuje výsledky výzkumu Jiří Vacek, ředitel analytické společnosti CEEC Research. Růst potvrzuje i Petr Novák, výkonný ředitel Koyo Bearings Česká republika, s. r. o.: „Dle našich předpokladů očekáváme ve strojírenském sektoru další pozitivní růst, což je dáno makroekonomickou situací ve světě a v našem regionu. Na druhou stranu ale existuje po celém světě spousta rizikových faktorů, které mohou tento růst ovlivnit. Pokud se ale nic zásadního a nepředvídatelného nestane, můžeme se těšit na další zlepšování české ekonomiky, a zejména strojírenství. Problém v dnešní době bohužel nastává při přehřátí ekonomiky, což je dáno zejména nedostatkem pracovní síly. Naše společnost očekává v následujících letech růst až 20 % ročně, přičemž musíme velice složitě a nákladně přizpůsobovat náborovou politiku reálné situaci na trhu práce." Janusz Pindur, finanční ředitel Šroubárny Kyjov, spol. s r. o. dodává: „Očekáváme růst v našem sektoru z důvodu rozvoje automobilového průmyslu a železnic. Domníváme se, že v nejbližších letech dojde k převodu výrobních kapacit z Číny na území Evropy, aby byla zajištěna vyšší kvalita a preciznost výrobků evropských výrobců a rovněž také dodržování bezpečnostních a environmentálních evropských norem ve výrobním procesu. V neposlední řadě také díky vyšší kvalifikaci pracovní síly."

Další mírný růst sektoru by měl následovat také v roce příštím, a to v průměru o 2,5 procenta oproti roku 2016. Zástupci velkých firem hovořili ve Studii strojírenských společností Q1/2016 o růstu objemu produkce pro rok 2017 v průměru o 2,6 procenta. Ředitelé malých a středních firem pak očekávají nárůst objemu zakázek o 2,4 procenta. „Evidujeme pozitivní vývoj v oblasti výrobního i zpracovatelského průmyslu – růst objemu výroby, větší ochotu výrobních firem investovat do rozšiřování výrobních technologií i do vývoje nových výrobků. To se pozitivně promítá do objemu zakázek TÜV SÜD Czech zejména v oblastech posuzování shody výrobků a nezávislé kontroly kvality," říká Michal Svrček, Business Development Manager pro inspekční služby v TÜV SÜD Czech.

Spolu s objemem produkce porostou také tržby strojírenských společností. V průměru by mělo jít o 5 procent oproti roku 2015. I zde byly zaznamenány mezi odpověďmi zástupců středních/malých a velkých společností rozdíly. Zatímco velké firmy predikují růst tržeb o 4,1 procenta, malé/střední společnosti očekávají v letošním roce obrat vyšší o 5,3 procenta. Jde o opačnou situaci oproti loňskému roku, kdy byli v odhadu růstu tržeb optimističtější ředitelé velkých podniků (rozdíl dvou procent). V roce 2017 počítá s dalším růstem svých tržeb osm z deseti společností (80 procent). V průměru by tržby měly růst o 4 procenta.

Růstu tržeb chtějí ředitelé strojírenských společností v následujících letech dosáhnout především navýšením objemu zakázek (67 procent respondentů) a expanzí do zahraničí (20 procent dotázaných). Naopak minimum společností plánuje navýšit výnosy zvýšením cen svých produktů nebo expanzí do nových segmentů strojírenství v rámci ČR. Změnu ziskovosti zakázek očekává necelá polovina ředitelů společností (43 procent), přičemž růst marží predikuje třetina (31 procent) firem, naopak snížení očekává desetina ředitelů firem (12 procent).

Výrobní kapacity strojírenských společností jsou podle jejich zástupců v současnosti naplněny v průměru ze čtyř pětin (83 procent). Firmy mají nasmlouvané zakázky v průměru na dalších 6,9 měsíce. Pro třetinu z nich (36 procent) to v meziročním srovnání představuje navýšení objemu nasmlouvaných zakázek, zatímco pouze 15 procent strojírenských společností hlásí pokles ve srovnání se stejným obdobím minulého roku. Michal Richter, ředitel Metalliset Group, ale upozorňuje na problémy s pracovníky: „Největší problém pociťujeme s nedostatkem kvalifikovaných zaměstnanců pro výrobu, stejně tak i zaměstnanců s dostatečnou znalostí cizích jazyků a ‚technickým' vzděláním. Ke zlepšení by hodně přispěla větší spolupráce výrobních závodů a univerzit, pro zvýšení kvalifikace studentů a získání relevantních zkušeností z reálného života."

# Více než dvě třetiny strojírenských firem budou hledat nová odbytiště v zahraničí

Sedm z deseti (71 %) českých strojírenských firem má v plánu rozšířit svá exportní teritoria. Za nejatraktivnější regiony pro další expanzi považují ředitelé společností Evropu, Asii a Střední východ. Jako největší překážku při hledání nových odbytišť považují strojírenské firmy tvrdou konkurenci a administrativní náročnost vstupu na jednotlivé trhy. Naopak nejméně problémů jim působí neznalost české značky a její malá tradice. Vyplývá to ze Studie českého strojírenství H1/2016 zpracované analytickou společností CEEC Research.

Téměř tři čtvrtiny strojírenských firem plánují v následujících dvou letech navýšit tržby z exportu svých produktů (77 procent v roce 2016, respektive 73 procent v roce 2017). Sedm z deseti strojírenských společností (71 procent) má proto v plánu rozšiřovat v následujících letech svá exportní teritoria. Ředitelé velkých společností potvrdili takové plány dokonce v osmdesáti případech. Vyplývá to z nejnovější Studie českého strojírenství H1/2016. „Pro český průmysl i celé hospodářství je export naprosto klíčový. Toho jsme si vědomi i v současné vládě a snažíme se proto pomoci českým podnikatelům pronikat i na trhy, kde měly dosud české výrobky jen minimální podíl. Kromě objemu je totiž u exportu důležitá i jeho diverzifikace a já jsem rád, že se české firmy nebojí hledat obchodní partnery i mimo Evropu, kam směřuje většina našeho vývozu," říká ministr průmyslu a obchodu Jan Mládek.

Zájmy společností o exportní destinace se liší v závislosti na velikosti firem. „Zatímco pro velké strojírenské firmy je pouze ve třetině případů (33 procent) zajímavá další expanze v rámci Evropy, malé a střední společnosti v ní budou hledat nová odbytiště téměř ve dvou třetinách (60 procent) případů. Ředitelé velkých strojírenských podniků mají velký zájem také o trhy Asie (29 procent) a Severní Ameriky (17 procent)," doplňuje Jiří Vacek, ředitel analytické společnosti CEEC Research. Jen 8 procent společností plánuje začít vyvážet výrobky na Střední východ a pouhá 4 procenta do Jižní Ameriky. O Střední východ mají větší zájem střední a malé společnosti. Potvrdilo to 15 procent ředitelů společností. Desetina ředitelů podniků s obratem nižším než 300 milionů korun vyjádřila zájem o oblast Ameriky (Jižní Amerika 8 procent, Severní Amerika 2 procenta). Necelá desetina (8 procent) společností zkusí nově proniknout na trhy asijské. „Domnívám se, že orientace na Blízký východ je pro budoucnost perspektivní, což ukazuje i meziroční vzrůstající trend českého vývozu," konstatuje Robert Pergl, předseda Czech Gulf Business Council. „Je pozitivní, že se malí a středně velcí exportéři snaží hledat odbytiště mimo evropský region. Mohou tak mít lepší možnost vyvážet koncové produkty místo subdodávek. Touto cestou by měl jít ideálně celý náš export, i když je to velmi vzdálený cíl. Domnívám se, že i z tohoto důvodu zůstane majorita našeho exportu nadále orientována na evropské trhy, v čele s tím německým," říká Milan Cerman, předseda představenstva společnosti AKCENTA CZ.

Zdroj: www.majstrissmt.eu

U malých/středních a velkých společností se výrazně lišily odpovědi na otázku, co považují firmy za největší překážky pro získávání nových odbytišť v zahraničí. Zatímco velké strojírenské firmy označují za největší problém nízké ceny, absenci regulačních norem v zemích mimo EU a tvrdý konkurenční boj, malé a střední firmy poukazují na administrativní náročnost vstupu do vybraných zemí a nedostatečnou podporu od státu. Shodně však za nejméně významnou překážku považují neznalost české značky a její malou tradici. Rostoucí ambice českých exportérů potvrzují i údaje z pojistného trhu. „V roce 2015 jsme zaznamenali růst pojištění exportních zásilek našich strojírenských firem o 7 procent, pro rok 2016 očekáváme nárůst dokonce dvouciferný. Nadále evidujeme zvyšování četnosti dotazů ohledně ceny a rozsahu pojistného krytí v nových destinacích," potvrzuje za Českou pojišťovnu senior manažer útvaru korporátního a průmyslového pojištění Libor Libich, a pokračuje: „Pokud nedojde ke komplikacím typu ekonomických sankcí, pevně věříme, že si naše strojírenství svou cestu na nové trhy najde." „Analýzy Mezinárodní obchodní komory (ICC CR) a EEIP potvrzují výsledky teritoriálního šetření CEEC Research a společně s agenturou Czech Trade nabízejí firmám k lepší orientaci model prioritních exportních příležitostí (MOPEP)," uzavírá Michal Mejstřík, místopředseda ICC ČR, GCBC a CABC.

# Návratnost investic u energetických úspor pod jeden rok?

## Někdy stačí změnit přístup zaměstnanců

Arne SPRINGORUM, HE Consulting

Na možnost dosáhnout maximální energetické efektivity by asi žádná výrobní společnost neřekla ne. Menší spotřeba energie se přímo promítá do nákladů na produkci a tedy do zisku z prodeje výrobků. Otázkou ale je, jakou cestou se k takovému cíli vydat. Možností není málo a v řadě firem se energy management zařadil mezi záležitosti, kterými je potřeba se v rámci provozu společnosti zabývat, teprve relativně nedávno.

*Arne Springorum je odborníkem na úspory energií v průmyslových podnicích a spolumajitelem společnosti HE Consulting, která se na tuto problematiku specializuje.*

Otázka energetických úspor je přitom často spjata především s investicemi do nových technologií nebo vylepšení těch stávajících. Ve světě, kde jde technologický pokrok dopředu rychleji, než mnozí z nás stačí vůbec vnímat, se není čemu divit. Problém s tímto přístupem k energetickému managementu je především ve vysokých nákladech a pomalé návratnosti investic. Mnoho společností považuje za rozumnou návratnost investice 1 až 3 roky, což je v případě energetických úspor dosažených tímto způsobem, většinou nereálná hodnota.

Atraktivní alternativou tak může být zaměřit se místo technologií na lidi a pomocí práce se zaměstnanci, organizačních změn a procesních opatření dosáhnout rychle viditelných energetických úspor. Podle našich zkušeností se tak dá poměrně rychle snížit energetickou spotřebu o 10 až 15 procent. Byla by škoda tohoto potenciálu nevyužít.

Doma šetříme energii jednoduše – zhasneme světla, ztlumíme topení. Musíme si samozřejmě rozmyslet, zda nám s tím spojená ztráta pohodlí stojí za ušetřené peníze. Bez rozmýšlení však světla vypínáme, nejsme-li doma a auto nám v garáži také neparkuje nastartované. U průmyslových podniků tato logika není zdaleka tak jasná. Bez detailní analýzy toho, co a kdy může být vypnuto, aniž by to mělo dopad na produkci nebo například údržbu, není možné šetřit energií efektivně. Dobrá zpráva je, že čím větší společnost, potažmo spotřeba energie, tím viditelnější jsou úspory energie pomocí změn lidského chování a procesů. Investice, zejména v podobě času zaměstnanců, kteří se energy managementu věnují a nákladů na externí odborné konzultace, se vracejí rychleji, obvykle v řádu měsíců.

Dám vám praktický příklad. Když někde v továrně protéká voda, obvykle netrvá dlouho, než si toho někdo všimne, protože se zkrátka vytvoří louže, kterou některý ze zaměstnanců nahlásí a problém se vyřeší rychlostí úměrnou závažnosti situace. Například u stlačeného vzduchu, který je často nejvyšší položkou v nákladech na energii, tomu tak ale být nemusí. Nevytvoří se totiž žádná louže. Naše uši si velmi rychle zvyknou na syčivý zvuk, které unikající stlačený vzduch vydává, a přestanou ho vnímat. Klíčové proto je najít způsob, jak takovéto plýtvání energií zviditelnit, aby ho lidé nejen zaregistrovali, ale také měli jasnou motivaci s ním něco dělat a šetřit tak peníze, kvůli kterým ostatně chodí dennodenně do práce. Metody zviditelnění úniků energie samozřejmě existují, ale aby byly dobře využitelné, je potřeba je správně nastavit, otestovat a vyškolit zaměstnance, jak je dlouhodobě a efektivně používat. To pochopitelně nějakou dobu trvá a čím dříve začnete, tím více peněz ušetříte.

Proč je opatření zaměřená na lidské chování a energetickou kulturu relativně náročné navrhnout a implementovat a vyplatí se to vůbec? Při práci s lidmi musíme na rozdíl od strojů zohledňovat daleko více faktorů než by se mohlo zdát. Roli mohou hrát i na první pohled nevýznamné věci jako je osobnostní nastavení zaměstnance, jeho momentální nálada, zapomětlivost. Avšak úsilí, které v energy managementu práce s lidmi vyžaduje, se vyplácí jak krátkodobě, tak v dlouhodobém horizontu – peníze, které uspořím hned, mají větší hodnotu než peníze, které potenciálně uspořím v budoucnosti. Navíc díky rychlému nastavení procesů a systémů, které pak fungují dlouhodobě, vytvářím úspory, díky kterým se takovýto program sám financuje a zároveň umožní následně investovat do případné obnovy technologií, která přinese další úspory. To je zároveň doprovázeno celou řadou vedlejších efektů – zvýšenou motivací zaměstnanců, vytvářením týmového ducha, lepším porozuměním fungování výroby a zvýšením produktivity práce.

# Medzinárodný Strojársky Veľtrh

## International Engineering Fair

23. medzinárodný veľtrh strojov, nástrojov, zariadení a technológií

23rd international engineering fair of machinery,tools,equipment and technologies

**24. – 27. 5. 2016**

**NITRA**

CEFA
Central European Fair Alliance

www.agrokomplex.sk

EUROWELDING • CAST-EX • CHEMPLAST • EMA • AERO-EXPO • TECHFÓRUM

# MSV 2016

## okno do budoucnosti průmyslových technologií

Jiří ERLEBACH, Veletrhy Brno, a.s.

V pozitivní atmosféře rostoucí ekonomiky i průmyslové výroby byly na brněnském výstavišti zahájeny přípravy již 58. mezinárodního strojírenského veletrhu. V termínu od 3. do 7. října 2016 se spolu s MSV uskuteční také specializované technologické veletrhy IMT, FOND-EX, WELDING, PROFINTECH a PLASTEX. Celkem se očekává účast přibližně 1 600 vystavujících firem a 75 tisíc návštěvníků.

MSV jako největší průmyslový veletrh střední Evropy ukazuje nové směry vývoje technologií. Už loni zde mělo úspěšnou premiéru představení iniciativy Průmysl 4.0, čtvrté průmyslové revoluce. Proměnu výrobních, logistických a obchodních procesů spojenou s masivní automatizací, robotizací a digitalizací ilustrovala výstava, kterou si podle průzkumu prohlédly dvě třetiny návštěvníků veletrhu. Téma Průmysl 4.0 zůstává nosným také na MSV 2016, kde se mu opět bude věnovat cílená prezentace i doprovodný program. Současně se uskuteční tradiční průřezový projekt AUTOMATIZACE zvýrazňující měřicí, řídicí, automatizační a regulační techniku napříč všemi veletržními obory.
Letošní ročník bude výjimečný početnou účastí firem z Číny – partnerské země MSV 2016. Již loni se jako speciální host MSV představila čínská provincie Hebei a tentokrát se očekává ještě vyšší účast jak čínských vystavovatelů, tak představitelů vládních a obchodních kruhů. Partnerskou zemí MSV se v minulosti vedle sousedních států stala například Indie. Letošní partnerství Číny je dlouhodobě připravovaný projekt, který koresponduje se sílícím zájmem čínských firem o český a středoevropský trh. Dalším zvýrazněným tématem MSV 2016 budou Start-upy – prezentace nově vznikajících inovativních firem a projektů, které jsou primárně zaměřeny na využití informačních a komunikačních technologií ve strojírenství a průmyslové výrobě. Zároveň pokračují tradiční úspěšné projekty jako veletrh pracovních příležitostí JobFair MSV, mezinárodní setkání podnikatelů Kontakt-Kontrakt nebo prezentace univerzitního výzkumu Transfer technologií a inovací.

### Jubilejní desátý ročník IMT a čtveřice technologických veletrhů

Obráběcí a tvářecí stroje vždy tvořily páteř našeho strojírenství a od roku 1959 jsou také páteří Mezinárodního strojírenského veletrhu. Zvýraznění se dočkaly v roce 1998, kdy se po boku MSV uskutečnil první specializovaný Mezinárodní veletrh obráběcích a tvářecích strojů IMT. Okamžitě se stal největší oborovou přehlídkou ve střední a východní Evropě a jako bienále provází MSV vždy v sudých letech. Rok 2016 samozřejmě nebude výjimkou a vzhledem k absenci největšího oborového veletrhu EMO se na jubilejním 10. ročníku IMT očekává široké zastoupení exponátů obráběcí a tvářecí techniky, jejíž výroba v současnosti zažívá konjunkturu. V roce 2015 byla tuzemská produkce oboru nejvyšší v historii a také letos se návštěvníci mohou těšit na zajímavé novinky v provedení domácích výrobců i jejich zahraničních konkurentů, kteří chtějí dodávat na rostoucí český trh. V sudých letech se ve společném termínu s MSV koná také čtveřice specializovaných technologických veletrhů. Odborné publikum osloví již 16. mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX, 23. mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, 6. mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH a 5. mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX. V návaznosti na prezentaci slévárenských a svařovacích technologií se jako speciální téma ročníku představí ochranné pracovní prostředky a problematika bezpečnosti práce.

### Přihlášky do konce března

Přestože do zahájení veletrhu zbývá ještě osm měsíců, rostoucí zájem o účast už je znát. Jako nový vystavovatel je přihlášena společnost MSV Metal Studénka se spoluvystavovateli Strojírny Poldi a PBS Industry. Na veletrhu WELDING nebude chybět lídr oboru Fronius, který zvětšuje výstavní plochu, a na PLASTEX je již dnes přihlášen tradiční rakouský výrobce vstřikovacích strojů Engel. Hlásí se také zahraniční nováčci ze Španělska a Švýcarska a na veletrh FOND-EX se po čtyřech letech vrací společnost ASK Chemicals. Ale největší přetlak zájmu o výstavní plochu se opět očekává v pavilonu P, který bude patřit především vystavovatelům obráběcích strojů. Firmy, které si na letošním ročníku chtějí vybrat atraktivní výstavní místo, by proto neměly s rozhodnutím o účasti dlouho váhat. Uzávěrka přihlášek je 31. 3. 2016.

### Ohlédnutí za úspěšným MSV 2015

Mezinárodního strojírenského veletrhu 2015 se zúčastnilo 1 504 vystavujících firem ze 32 zemí, přičemž podíl zahraničních účastníků dosáhl 46,3 %. Nejpočetněji byly zastoupeny firmy z Německa, Slovenska, Číny, Rakouska a Itálie. Expozice si prohlédlo 75 239 návštěvníků z 54 zemí a ze zahraničí přijelo 8,8 % z celkového počtu registrovaných návštěvníků. Nejvíce zahraničních odborníků dorazilo ze Slovenska, Německa, Polska, Maďarska, Rakouska, Ruska a Itálie. Na veletrhu se akreditovalo 399 novinářů ze sedmi zemí. Rostoucí prestiž MSV ukázal rozsáhlý průzkum, který mezi vystavovateli i návštěvníky veletrhu realizovala agentura Ipsos. Plných 96 % vystavovatelů v průběhu akce navázalo konkrétní kontakty s potenciálními zákazníky a třetina firem na veletrhu rozjednala vývozní zakázky. Účast na MSV je pro firmy po webových stránkách druhým nejvyužívanějším marketingovým nástrojem k oslovení zákazníků. Po zohlednění přínosů a nákladů je veletrh hodnocen jako třetí nejefektivnější marketingový nástroj po webových stránkách a osobním prodeji. Průzkum potvrdil také sílící pozici MSV na evropském veletržním trhu. Ačkoli se velká část dotázaných účastní i jiných veletržních akcí, pro 46 % návštěvníků a 58 % vystavovatelů je nejdůležitější právě MSV. Výsledky loňského průzkumu jsou zároveň dobrým příslibem pro letošní ročník. Zájem o účast na MSV 2016 předem potvrdilo 82 % návštěvníků a 79 % vystavovatelů. Pro příznivý výhled veletrhu hovoří také optimismus respondentů ohledně vývoje jejich podnikání – budoucí růst své firmy očekávalo 72 % návštěvníků a dokonce 93 % vystavovatelů MSV 2015.

**www.bvv.cz**

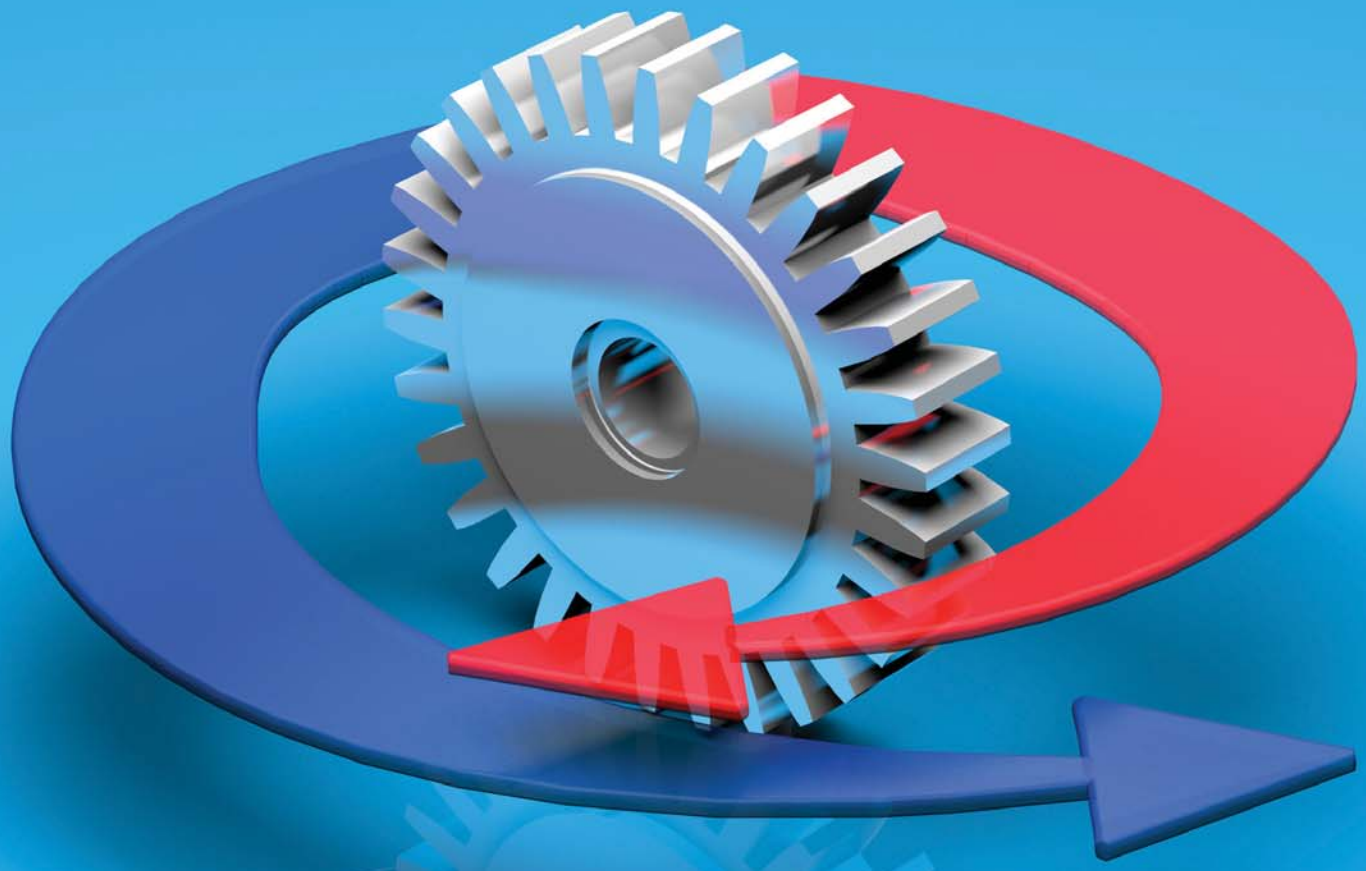
ufi Approved Event

**58. mezinárodní strojírenský veletrh**

MSV 2016 AUTOMATIZACE

**10. mezinárodní veletrh obráběcích a tvářecích strojů**

IMT 2016



**nejvýhodnější cenové podmínky do 31. 3. 2016**

**elektronická prihláška k účasti: www.bvv.cz/e-prihlaska.msv**

WELDING

ufi Approved Event

FOND-EX

PLASTEX

PRO FINTECH

# 3.–7. 10. 2016

Brno – Výstaviště

**www.bvv.cz/msv**

Central European Exhibition Centre

BVV Veletrhy Brno

# ELOSYS®

21ST INTERNATIONAL TRADE FAIR
FOR ELECTRICAL ENGINEERING,
ELECTRONICS, AUTOMATION,
LIGHTING AND TELECOMMUNICATIONS

## 13. – 16. 10. 2015

Expo Center Trenčín

K výstavisku 447/14
911 40 Trenčín
tel.: +421-32-770 43 32
e-mail: dchrenkova@expocenter.sk

www.elosys.sk

*organizer:*

EXPO CENTER TRENČÍN

*Guarantee:*

Ministerstvo HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

*Professional Sponsors:*

STU FEI

ZEP SR Zväz elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky

SEZ - KES

Slovenská obchodná a priemyselná komora

ÚSE Únia Slovenských Elektrotechnikov

UNIVERSITAS TRENCHINENSIS

# Soubor průmyslových veletrhů nabírá tempo

Další ročník průmyslových veletrhů v PVA EXPO PRAHA se již blíží. Brány výstaviště se otevřou pro odborné návštěvníky 10. – 13. května 2016. Tradiční veletrhy FOR INDUSTRY, FOR ENERGO a FOR LOGISTIC budou rozšířeny o veletrh 3D technologií FOR 3D a veletrh informačních systémů pro průmysl FOR INFOSYS. Vystavovatelé předvedou pestrou nabídku nových produktů a technologií, připraveny budou i tematické přednášky a semináře. V rámci doprovodného programu se uskuteční 10. května již 2. ročník mezinárodního ENERGO SUMMITu. Prodloužení veletrhů ze tří na čtyři dny tak uvítají nejen vystavovatelé, ale i návštěvníci.

Vystavovatelé mají příležitost se prezentovat na souboru 5ti veletrhů. Primárním cílem organizátora je vytvořit jedno místo pro setkávání odborníků z průmyslových oblastí a pro prezentaci všech průmyslových výrobků, technologií a služeb. Kromě mezinárodního veletrhu strojírenských technologií **FOR INDUSTRY** se představí i vystavovatelé z oboru logistiky, skladování a manipulace **FOR LOGISTIC** a 3D technologií **FOR 3D**, výroby, rozvodu a užití energie **FOR ENERGO** a 3D technologií **FOR 3D**. Nově se letos představí neustále se rozvíjející obor informačních systémů pro průmysl **FOR INFOSYS**.

Mezi vystavovatele veletrhu FOR INDUSTRY se v roce 2016 opět vrací firma **TAJMAC – ZPS**, která se zúčastní se třemi stroji na ploše cca 200 m$^2$. Dvěma dlouhotočnými automaty a jedním obráběcím centrem. Jako atrakci pro návštěvníky přiveze i rally speciál v brandu TAJMAC-ZPS. Kromě obráběcích strojů budou na veletrhu zastoupeny i další obory, jako např. měřící technika. Návštěvníci se mohou těšit na mobilní kalibrační laboratoř **M&B CALIBR**, dále prezentaci společností **Mitutoyo Česko** či **DEOM**. Dále se na veletrhu budou prezentovat mimo jiné společnosti **JC METAL**, **GRAVOTECH**, **MURTFELDT PLASTY**, **TPV GROUP**, **Pružiny Praha** či **Boukal**.
V oboru logistiky se tradičně představí **Jiří Štěpánek** – **INDEVA**, **WANZL**, **KASYS** a **TENTE** s novinkou E-Drive 1. Letos poprvé se na veletrhu představí společnost **ITFutuRe** s komplexní sadou aplikací a nástrojů plusSystem, dále firma CCV. V rámci veletrhu FOR 3D bude možné si na stánku společnosti **TOBEINCO** vyzkoušet zážitek z virtuální reality na vlastní kůži díky brýlím na virtuální realitu. **TECNOTRADE OBRÁBĚCÍ STROJE** bude prezentovat tři druhy 3D tiskáren.

Generálním partnerem veletrhu FOR ENERGO a ENERGO SUMMITu je **Skupina ČEZ**, nejvýznamnější energetická společnost v České republice. Dalším partnerem veletrhu FOR ENERGO se stává **Skupina ÚJV**, která se zaměřuje na výzkum a vývoj, projekční a inženýrské služby, technický inženýring, výrobu speciálních produktů a zařízení i expertní činnosti v oblastech energetiky, průmyslu a také ve zdravotnictví.

**FOR INDUSTRY | FOR ENERGO| FOR LOGISTIC | FOR 3D | FOR INFOSYS**
10. – 13. května 2016 | PVA EXPO PRAHA |
www.prumysloveveletrhy.cz

FOR LOGISTIC

5. MEZINÁRODNÍ VELETRH LOGISTIKY, SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE

5 veletrhů 1 místo

SOUBĚŽNĚ PROBÍHAJÍCÍ VELETRHY
FOR INDUSTRY | FOR ENERGO | FOR 3D | FOR INFOSYS

PVA EXPO PRAHA

www.forlogistic.cz
10.–13. 5. 2016

# Koľajová doprava a jej špecifiká - história

Michal FABIAN, Martin BALKOVSKÝ

Koľajová doprava a jej úroveň je stále jedným z meradiel stupňa rozvoja spoločnosti a ekonomiky. Jej stále sa zväčšujúca rýchlosť v osobnej doprave vo vnútrozemí ako aj schopnosť prekonávať prekážky stavbou špecifických mostných konštrukcií a tunelov ju dostáva do pozície, kedy si v niektorých prípadoch dovoľuje konkurovať aj leteckej doprave. S cestnou dopravou sa zasa dopĺňajú v nákladnej aj osobnej doprave. Preto si o nej dovoľujeme napísať článok v časopise orientovanom na automobilový priemysel. Jej špecifiká sa budeme snažiť popísať v sérii článkov, kde ozrejmíme základné princípy jej fungovania. Na demonštráciu nám bude slúžiť modelová železnica v suteréne Strednej priemyselnej školy dopravnej v Košiciach (SPŠD), kde máme celú problematiku v mierke 1: 87 ako na dlani.

Všetci dobre vieme, že od mala nás fascinujú veľké veci. My, čo sme zažili éru parných lokomotív, o tom vieme svoje. Pískanie píšťalky a kúdoly dymu s prímesou čiernych sadzí patria k parným lokomotívam. Fascinácia veľkosťou takýchto strojov viedla výrobcov hračiek k tomu, aby sa tento veľký svet priblížil k deťom skrze ich otcov v rôznych mierkach tak, aby sa tieto technické skvosty zmestili do detských izieb alebo obývačiek našich príbytkov. Dodnes si pamätám na prvý PIKO vláčik mierky H0, t.j. 1 : 87, ktorý čerpal energiu z dvoch štvorcových bateriek (obr. 1, 6). Tí, čo si mohli kúpiť transformátor PIKO FZ1, to už boli machri, ktorí do veci investovali. Biely ovládač so šípkou a dve červené oči kontroliek sa vryli do pamäti každého chlapca (obr. 2). Všetko malo svoje špecifické čaro a dokonca sme vnímali aj vôňu oleja, ktorým boli namazané prevody a vôňu elektromotorčeka mašinky páchnuceho po iskriacich uhlíkoch.
Tak obrázky (obr. 1, obr. 2) boli pre oživenie spomienok. Tak nejako sa začínala cesta mnohých chlapcov túžiacich po spoznávaní techniky a na mnohých mala taký silný vplyv, že sa im láska k mašinkám stala životným povolaním, keď sa z nadšeného modelára stáva skutočný železničiar. Dalo by sa povedať od modelov k skutočnej železnici.

A čo má železnica spoločné s motorizmom. Môžeme povedať, že veľmi veľa. Cesty križujú železnice a železnice križujú cesty. Obe vo veľkom dopravujú ľudí a paradoxne vlaky pomáhajú budovať stavby vrátane ciest a naopak, autá zasa pomáhajú budovať železnice. A paradoxne cesta áut za zákazníkom sa začína práve na železničnom vagóne alebo po svoje nové auto cestujeme do „show roomu" vlakom. A často „oddychovo" prekonávame dlhé vzdialenosti s autom na autovlaku.

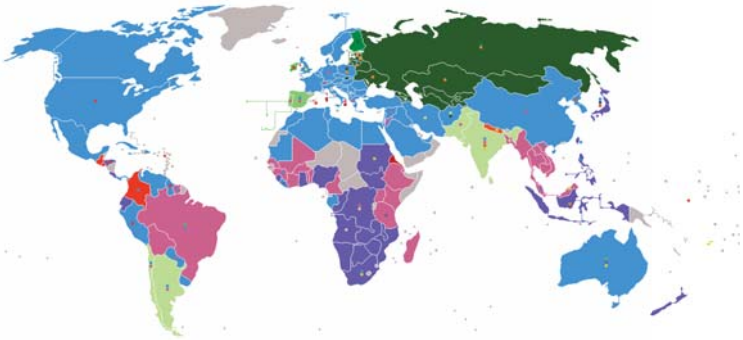
*Obr. 1 Lokomotíva štartovacieho setu PIKO*

*Obr. 2 Zdroj energie – transformátor PIKO FZ1 a dnešné digitálne s diaľkovým ovládaním*

## Rozchod koľajníc

Približne 60 % železníc sveta využíva rozchod 1 435 mm. Ide o Európu, Severnú Ameriku, Austráliu aj Čínu. Rozchod nad túto hodnotu nazývame širokorozchodným a najbližšie krajiny s rozchodom 1 520 mm sú Ukrajina, Bielorusko a Rusko (obr. 3). Dôvody rôznych rozchodov boli väčšinou vojensko-strategické. Transportovať vojenskú techniku a obsadiť železnicu pri rozdielnom rozchode nie je také jednoduché. Ale v období balistických striel a rakiet stredného a dlhého doletu to stráca na význame.

*Obr. 3 Rozchody koľají vo svete*



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | 1676 | 1668 | 1600 | 1524 | 1520 | 1435 | 1372 | 1067 | 1050 | 1000 | 950 | 914 | 762 | 750 | 610 | 600 |
| ft in | 5'6" | 5'5.67" | 5'3" | 5' | 4'11.8" | 4'8.5" | 4'6" | 3'6" | 3'5.3" | 3'3.4" | 3'1.4" | 3' | 2'6" | 2'5.5" | 2' | 1'11.6" |

Modelové železnice majú tiež svoje rozchody. Tie sa však odvíjajú od mierky zmenšenia modelu od originálu. V našich končinách bola a je najrozšírenejšia mierka 1: 87 zvaná aj H0 s rozchodom 16,5 mm. Najrozšírenejšie modely z čias socializmu boli od výrobcu PIKO z NDR. Táto nemecká značka nezanikla a úspešne existuje na modelárskom trhu aj v súčasnosti. O priazeň modelárov bojuje s bohatou konkurenciou – spomeňme známeho rakúskeho výrobcu ROCO alebo taliansku spoločnosť ACME. Druhou najrozšírenejšou mierkou bolo tzv. TT-čko z rozchodom 12 mm, čo bola mierka 1:120. V tejto kategórii kráľovali výrobcovia Berliner Bahnen a TT Zeuke z NDR. Dnes sú to firmy Rocal a Tillig. Najmenšou u nás dostupnou mierku bolo N-ko v mierke 1:160 s rozchodom 9 mm (obr. 4). Ale toho bolo málo ako šafránu. Na obr. 5 je ukážka koľajiva s podložím mierky TT.

## Začiatky v malom

Začiatky mali často príchuť Vianoc. Pod stromčekom si deti väčšinou našli tzv. štartovací set PIKO Junior. Dnešní päťdesiatnici by vedeli rozprávať ako im zažiarili oči, keď pod stromčekom zbadali škatuľu s vláčikom. Štartovacie sety obsahovali lokomotívku, dva vagóniky, koľajivo a „ovládač", ku ktorému sa dali pripojiť pomocou káblikov štvorcové baterky. Modernejšie sady mali na baterky jednoduchý box s ovládačom. Jedno aj druhé je na obr. 6. Novšie súpravy obsahovali aj „trafko" a lokomotíva s vagónikmi boli prepracovanejšie a viac modelové (obr. 7).

Podobné prekvapenie nás mohlo čakať aj od výrobcu TT-vláčikov v mierke 1:120 od firmy Zeuke & Wegwerth neskôr VEB Berliner TT-Bahnen (BTTB). Typický príklad TT-čkového setu je na obr. 8. TT-čka boli obľúbené pre svoju kompaktnosť. Celkom solídna dráha sa dala postaviť aj v detskej izbe panelákového typu a nebolo jej potrebné vyhradiť napr. pivnicu rodinného domu, ako to často bývalo v prípade H0 rozchodu.

## Infraštruktúra a zabezpečenie

A k tomu všetkému patria aj rôzne doplnky, z ktorých sa dala vytvoriť celkom slušná krajinka. Patrili sem stanice, domčeky, mosty a podjazdy, tunely, závory, lampy, návestidlá.

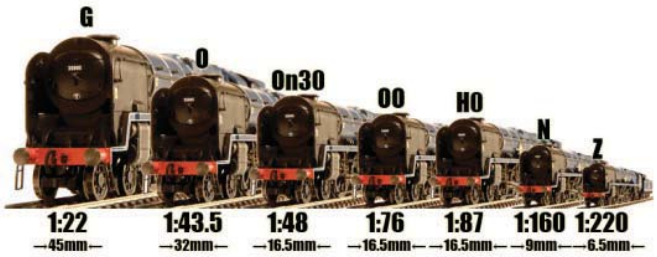
Fascinujúce bolo, že ak si kutilovia dali tú námahu a spravili si krajinku, tak lampy svietili, závory sa otvárali a zatvárali a návestidlá signalizovali. Bolo to niečo úžasné. Čo bolo ešte úžasnejšie, že aj lokomotívy mali osvetlenie. A také dízlové alebo elektrické vpredu svietili bielymi svetlami a vzadu červenými. Svietili aj vagóniky, inak osobné a inak ležadlové vozne. Aj reštauračný vozeň mal svoje „náladové" osvetlenie.

Východní Nemci boli modelárskou veľmocou. Obe mierky H0 aj TT mali úplne pod kontrolou. K tomu všetkému sa vyrábala aj tráva, rôzne posypy, ktoré kolorovali krajinku a dávali jej realistický nádych. Vyrábali sa aj železničné zarážadlá, aby nám vláčik náhodou neutiekol. Jednoducho neexistoval detail, na ktorý by „súdruhovia" z NDR nebodaj pozabudli. Dokonca aj lampička na zarážadle mala svoje fungujúce osvetlenie.

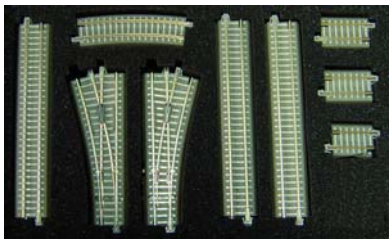
## Realizácia v mierke 1: 87 (H0)

Vzhľadom na to, že v úvode je toho neúrekom, musíme tento článok nejako zakončiť. Na záver by sme dali radi fotografiu časti koľajiska, o ktorom chceme písať v ďalších článkoch. Do jedného by sa to nezmestilo. Nechceme len dokumentovať, ale aj vysvetľovať, čo čomu na železnici slúži a čo má akú funkciu. Modelové koľajisko je na to stvorené. Všetko je na jednom mieste. Takže sa bude prelínať modelové s reálnym. Takému koľajisku vdýchli život nadšenci svojou usilovnosťou a nápaditosťou. Sú to ľudia, ktorí majú k železnici blízko. Na jeho realizácii sa podieľali asi tri generácie „železničiarov" a štvrtá sa na neho zatiaľ chodí pozerať s rodičmi. Dúfame, že vás článok zaujal a budete sledovať jeho „voľné" pokračovania.

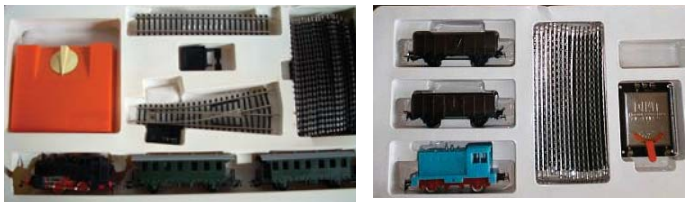
*Článok bol vypracovaný s podporou projektu VEGA 1/0198/15*



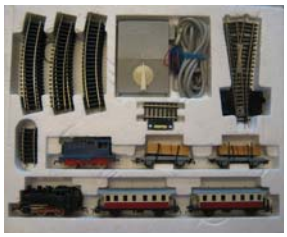

*Obr. 4 Rôzne mierky železničných modelov*



*Obr. 5 Koľajivo s podložím mierky TT 1:120 rozchod 9 mm*

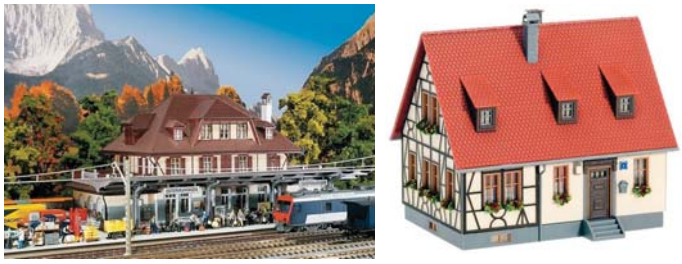


*Obr. 6 Piko Junior zo 60 až 70-tych rokov minulého storočia*



*Obr. 7 Štartovací set s transformátorom*

*Obr. 8 TT set firmy Zeuke zo 60-tych rokov minulého storočia*



*Obr. 9 Stanica a domček v mierke Ho 1:87*

*Obr. 10 Reštauračný vozeň s pantografom*

*Obr. 11 Vláčik za Kysakom smerom na Prešov? (krajinka na SPŠD Košice)*

*Obr. 12 Takto to vyzerá v depe na SPŠD v Košiciach*

**Literatúra**: *[1] Wikipedia, Rozchod koľaje [cit. 25.01.2016], URL: < https://sk.wikipedia.org/wiki/Rozchod_ko%C4%BEaje>; [2] Železnica Alconet, Popis koľajiska [cit. 25.01.2016], URL: <http://zeleznica.alconet.sk/page11.html>; [3] TT, Katalogi, [cit. 25.01.2016], URL: <http://as.rumia.edu.pl/tt/kat/>; [4] HT Model, modelová železnica, [cit. 25.01.2016], URL: < http://www.htmodel.sk/produkty/modelova-zeleznica/>; [5] PIKO America, Catalogs and Brochures [cit. 25.01.2016], URL: <http://www.piko-america.com/Catalogs.html>; [6] VLAKY.NET, Železničné modelárstvo – mierka H0 [cit. 25.01.2016], URL: http://www.vlaky.net/servis/spravy.asp?id=34*

# Na Slovensku sme vyrobili viac ako milión áut

ZAP SR

Na Slovensku bolo v roku 2015 podľa predbežných výsledkov vyrobených viac ako 1 000 000 automobilov. Automobilový priemysel tak prekonal pomyselnú hranicu, ku ktorej sa blížil s vyrobeným počtom 971 160 vozidiel už v roku 2014, ktorý odborníci hodnotili ako úspešný. Súčasne slovenský automobilový priemysel potvrdil stabilne silnú pozíciu v slovenskej ekonomike.

„Tomuto novovytvoreného rekordu v počte vyrobených vozidiel na Slovensku za rok 2015 sa veľmi tešíme. Milión je krásne číslo, navyše vstupom štvrtej automobilky, ktorou je Jaguar Land Rover, tieto pozitívne čísla ďalej porastú," skonštatoval Juraj Sinay, prezident ZAP SR.

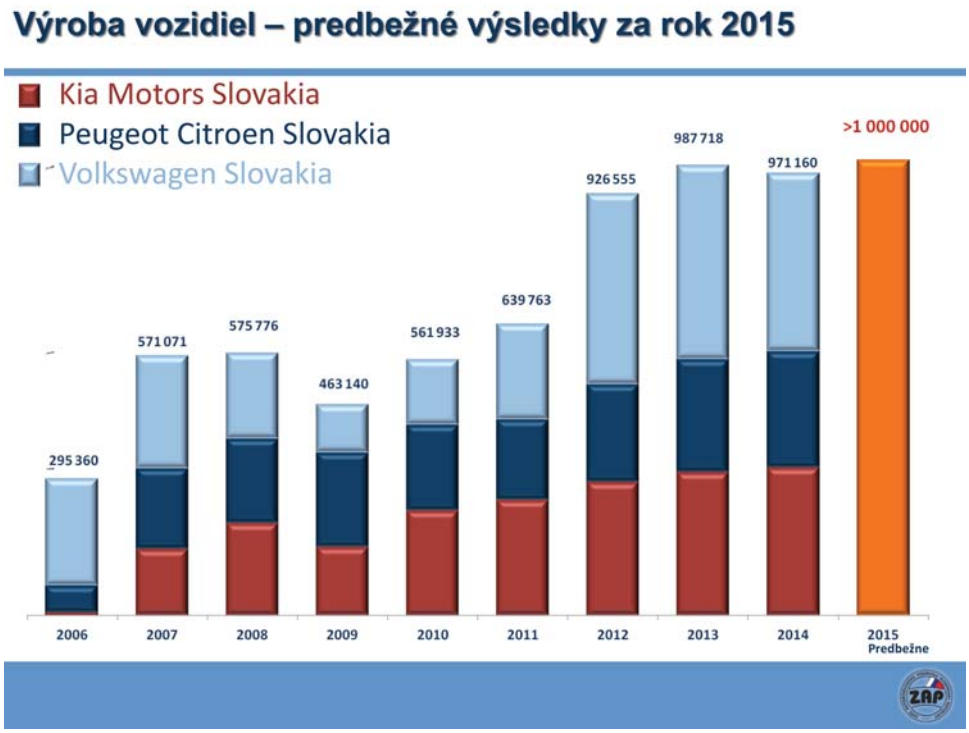
Podiel automobilového priemyslu na slovenskom priemysle predstavuje až 44 %, pričom ďalším pozitívom už niekoľko rokov zostáva svetové prvenstvo Slovenska v počte vyrobených automobilov na 1 000 obyvateľov. V roku 2014 to bolo 179 automobilov, v roku 2015 sa ich počet zvýšil na 184.
Ako doplnil výkonný viceprezident ZAP SR Jaroslav Holeček, podiel automobilovej výroby na priemyselnom exporte Slovenska predstavoval 35 %, zamestnával viac ako 80 000 ľudí a vrátane indukovaných pracovných miest vytvára pracovné príležitosti pre viac ako 200 000 zamestnancov.

„Pretrvávajúcim problémom v automotive na Slovensku je nerovnomerné rozloženie dodávateľov automobilového priemyslu, kde východ zaostáva za západom. A ani v súvislosti s príchodom Jaguaru do Nitry sa nemení fakt, že západný región v porovnaní s východným regiónom disponuje rozvinutejšou dodávateľskou infraštruktúrou. Je tu lokalizovaných 279 dodávateľov, kým na východe je ich počet výrazne nižší, iba 64," uviedol J. Holeček. Zväz neustále avizuje, že rozširovanie možností lokalizácie výrobcov úzko súvisí s dobudovaním dopravnej infraštruktúry a prípravou vhodných lokalít.

## Dosiahnuté ciele ZAP SR v roku 2015

Zväz automobilového priemyslu SR sa permanentne snaží o zabezpečenie udržateľnej konkurencieschopnosti automobilového priemyslu. Z tohto dôvodu počas uplynulého roka jeho predstavitelia vyvíjali aktívnu snahu na akcelerácii legislatívnych a spoločenských zmien.

Ako významný krok pri dosahovaní strategických cieľov jednoznačne vnímajú prijatie nového zákona o odbornom vzdelávaní a príprave č. 61/2015 Z. z., ktorý vytvára priestor pre zamestnávateľov na ovplyvňovanie kvality odborného vzdelávania a prípravy svojich budúcich pracovníkov. Duálny systém vzdelávania je významný nástroj na to, ako to dosiahnuť. Úspechom automobilového priemyslu je aj prijatie nového zákona o odpadoch č. 79/2015 Z. z., ktorý zavádza rozšírenú zodpovednosť výrobcov a ruší nesystémový prvok v oblasti spracovania odpadov, akým je Recyklačný fond.




ZAP SR považuje aplikovaný výskum, vývoj a inovácie ako základný kameň udržania konkurencieschopnosti firiem, a preto participoval pri procese aplikácie stratégie inteligentnej špecializácie RIS3 do života. Podobne bol jedným z hlavných iniciátorov diskusií k problematike Industry 4.0 a pričinil sa o to, že sa na Slovensku odštartovala diskusia, na ktorej konci by malo byť vypracovanie slovenskej cesty a smerovania v budúcom rozvoji technológií na spracovanie a využitie veľkého objemu dát.
„Oblasť priemyslu, predovšetkým automobilového, zasiahla technologická vlna Industry 4.0, ktorá predstavuje nástroj na zvyšovanie produktivity a šíri sa z Nemecka. Dotýka sa širokého spektra procesov a technológií. Veľké automobilky už koncepty stratégie rozpracovávajú. Na túto vlnu je taktiež potrebné pripraviť subdodávateľov a je to ďalšia dobrá príležitosť pre rozvoj aplikovaného výskumu a vývoja," upozorňuje J. Sinay. K téme optimalizácie procesov a Industry 4.0 pripravuje ZAP SR na mesiac marec 2016 druhú konferenciu NEWMATEC.

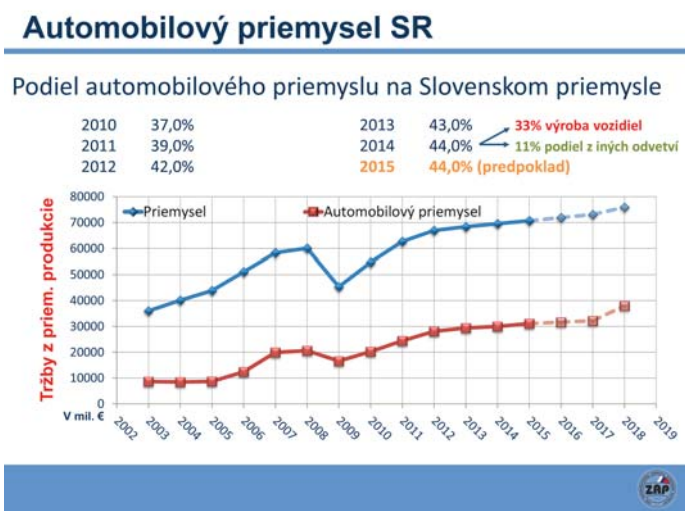
V záujme udržania priaznivého tempa rastu a rozvoja automobilového priemyslu je nevyhnutný ďalší rozvoj subdodávateľov, a preto ZAP SR úzko spolupracuje s agentúrou SARIO na spracovaní konceptu projektu rozvoja dodávateľov. ZAP SR participoval aj na získaní strategickej investície Jaguar Land Rover, a práve pomoc pri kreovaní dodávateľskej siete tejto automobilky bude jednou z výziev budúceho obdobia.

„Z pohľadu predaja nových motorových vozidiel je možné rok 2015 hodnotiť takisto pozitívne. V kumulatívnom porovnaní registrácie osobných vozidiel za rok 2015 dosiahli počet 77 948, čo predstavuje oproti roku 2014 nárast o 7,91 %. Malé úžitkové vozidlá (kategória N1) zaznamenali v kumulatívnom porovnaní nárast o takmer 30 %, keď bolo za celý rok 2015 registrovaných 7 292 vozidiel oproti 5 630 vozidlám za rok 2014," konštatoval Pavol Prepiak, viceprezident ZAP SR a predseda divízie dovozcov automobilov.

## Stanovenie cieľov na rok 2016

„Nevyhnutnou podmienkou pri zabezpečovaní konkurencieschopnosti automobilového priemyslu je ešte lepšie presadzovanie záujmov a potrieb výrobných priemyselných odvetví," vyjadril sa J. Sinay. „Rovnako je dôležité aktívne členstvo ZAP SR v medzinárodných organizáciách a aktívna spolupráca s nimi v rámci ich pôsobnosti," doplnil prezident ZAP SR.

ZAP SR si uvedomuje obrovský význam vzdelávania pre ďalšiu konkurencieschopnosť priemyslu a Slovenska. Preto našou hlavnou úlohou je ďalej aktivizovať zamestnávateľov pre vstup do duálneho systému vzdelávania a prípravy. Zároveň s aktiváciou zamestnávateľov je potrebná zásadná zmena verejnej mienky a názorov na technické štúdium a na uplatnenie absolventov v priemysle. Príspevkom ZAP SR k ovplyvňovaniu verejnej mienky bude aj Detská akadémia automobilového priemyslu, ktorá je pripravovaná pre žiakov základných škôl v spolupráci s významnými firmami automobilového priemyslu a technickými univerzitami na leto tohto roku.




Okrem oblasti stredného odborného vzdelávania chce ZAP SR pokračovať v postupnej transformácii odborného vysokoškolského vzdelávania a využitia vedecko-technického potenciálu našich technických univerzít pre potreby praxe. Príspevkom automobilového priemyslu k priblíženiu technického vysokoškolského vzdelávania praxi bol pre študentov vysokých škôl pripravený už trvajúci projekt. Pre rozvoj kompetencií zamestnancov v automobilovom priemysle je založená Akadémia vzdelávania automobilového priemyslu, ktorá zabezpečuje potreby permanentného vzdelávania pracovníkov firiem automotive a v roku 2016 bude ďalej rozvíjať svoju činnosť.
ZAP SR si aj do budúcna zakladá na zvyšovaní svojho vplyvu pri formovaní podnikateľského prostredia a aktivizovaní členskej základne. V rámci rozvoja dodávateľov v roku 2016 chce podporovať rozvoj lokálnych subdodávateľov v spolupráci so SARIO a MH SR a presadzovať dobudovanie diaľničnej siete naprieč Slovenskom.

# NOVĚ u Meusburgera

Firma Meusburger, specialista v normáliích, rozšířila svůj sortiment dílenských potřeb a formařiny o středící svěrák HWS 400 a HWS 402. Středící svěráky jsou díky svému obzvláště jednoduchému a bezpečnému upínání vhodné pro jedno a dvojstranné opracování. Vroubkované čelisti zajišťují lepší fixaci obrobku tím, že jej stahují směrem dolů. Nízké výšky upnutí mezi 3 – 5 mm u osazených čelistí umožní upnutí i nejmenších dílů. Nejlepší středící a opakovatelná přesnost garantuje procesní spolehlivost při obrábění. Houževnatá vlastní síla středících svěráků od Meusburgera, kombinovaná s jejich masivní výrobní technologií, garantuje bezvibrační upnutí obrobků. Z toho vyplývá mimo jiné nízké opotřebení břitů užívaného obráběcího nástroje. Čelisti mohou být vyměněny prostřednictvím naváděcího prvku, což zaručuje vysokou flexibilitu a přesné polohování. Kompletní sortiment firmy Meusburger je okamžitě k dispozici ze skladu.

# 3D Systems Global Partner Summit

V návaznosti na veletrh spotřební a výpočetní techniky CES 2016, který se konal v Las Vegas v průběhu druhého lednového týdne, bylo uspořádáno i historicky první setkání partnerů Global Partner Summit společnosti 3D Systems.

Společnost 3D Systems se původně pohybovala v oblasti 3D tisku, ale během své existence rozšířila své působení i do řady dalších odvětví. Portfolio společnosti je v současnosti již opravdu široké a vedle technologií z oblasti vlastního 3D tisku zahrnuje softwarová řešení pro design, konstrukci i výrobu a nabízí výrobní služby v oblasti on-demand parts a zdravotnictví. Do Las Vegas přijeli obchodní partneři společnosti 3D Systems z celého světa, kteří ještě před zahájením vlastního summitu měli možnost navštívit její stánek na veletrhu CES 2016. Tohoto veletrhu se 3D Systems účastnil poprvé před pěti lety, kdy cílem bylo zvýšit povědomí návštěvníků o 3D tisku. Na CES 2016 měl již 3D Systems rozsáhlý stánek s velkorysou prezentací svých aktivit.

Byly zde představeny poslední trendy ve vývoji v oblasti 3D tisku, a to jak z kovu, tak i plastových materiálů, se kterými společnost 3D Systems momentálně pracuje. V oblasti návrhu zde byla ukázána práce a úprava dat získaných z 3D scanu. Prezentovány byly i CAD softwary z řady Geomagic a CAD/CAM softwary zastoupené ve skupině 3D Systems nově od roku 2015 softwarem pro produkční obrábění GibbsCAM a CAD/CAM řešením pro nástrojaře Cimatron. Společnost technology-support se na tomto setkání partnerů účastnila především aktivit spojených s CAD/CAM softwarem pro produkční obrábění GibbsCAM a CAD/CAM řešením pro nástrojaře Cimatron.

technology-support s.r.o. na českém a slovenském trhu působí od roku 2003. Našim zákazníkům nabízíme, dodáváme a implementujeme CAD a CAD/CAM technologie, realizujeme školení a rekvalifikační kurzy pro obsluhy a programátory CNC obráběcích strojů, realizujeme zasíťování CNC strojů a monitoring výroby a zabýváme se teorií i praxí v oblasti vysokotlakého a velkoobjemového chlazení při třískovém obrábění. Našimi koncovými zákazníky jsou firmy využívající CNC obráběcí stroje a našimi partnery výrobci a prodejci těchto CNC obráběcích strojů. Mezi klíčové zákazníky patří i nástrojárny, kde je hlavní důraz kladen na komplexní řešení návrhu, konstrukce i výroby lisovacích a tvářecích nástrojů.

**Zuzana Doušková, t-support.cz**

# Minerva Slovensko na slovenskom trhu

**Minerva je výhradný dodávateľ podnikových aplikácií QAD pre priemyselné podniky na českom a slovenskom trhu. Tento rok oslavuje 20 rokov dodávok produktov a služieb do výrobných firiem na Slovensku.**

Spoločnosť Minerva Slovensko, výhradný dodávateľ podnikových aplikácií firmy QAD na Slovensku, v súčasnej dobe oslavuje 20 rokov existencie na slovenskom IT trhu. Od svojho vzniku v roku 1996 spoločnosť získala do 50 zákazníkov. K zákazníkom spoločnosti sa zaraďujú lokálne, ako aj nadnárodné spoločnosti, napríklad: Johnson Controls, Kabelschlepp Systemtechnik, metal design, Old Herold, PPS Detva, Služba Nitra, Tesla Liptovský Hrádok, Trens a VULM. V uplynulých dvadsiatich rokoch zažila Minerva Slovensko z finančného hľadiska najsilnejšie roky 2008, 2013 a 2014 a aj naďalej je úspešnou spoločnosťou. „Minerva Slovensko od roku 1996, kedy vznikla, úspešne pôsobí na trhu ERP systémov už 20 rokov. Tu vidíme stabilitu firmy, keďže sa dlhodobo drží v TOP 10 IT firiem na Slovensku," zhrnul výkonný riaditeľ Minervy Slovensko Dušan Vajda.

# AMPER 2016

Organizátor veľtrhu AMPER 2016, spoločnosť Terinvest, srdečne pozýva všetkých odborníkov, obchodníkov, zástupcov vrcholového manažmentu, študentov elektrotechnických oborov a všetkých nadšencov elektroniky a elektrotechniky na návštevu veľtrhu, ktorý sa uskutoční na brnenskom výstavisku od 15. – 18. marca 2016. Veľtrh AMPER, už 24. ročník, si právom zaslúži prívlastok najväčšej odborovej akcie v strednej Európe. Veľtrhy vo všeobecnosti sú ideálnym miestom pre koncentráciu ponuky a dopytu a pre veľtrh AMPER to platí dvojnásobne. Práve na tomto veľtrhu sa prezentujú špičky z elektrotechnických odborov a predvádzajú svoje najnovšie technológie, často vo svetovej premiére.

## Novinky veľtrhu

V rámci sprievodného programu sa môžete tešiť na významné novinky, ktoré umožnia veľtrhu AMPER byť ešte zaujímavejším miestom pre stretnutia vystavujúcich firiem s ich zákazníkmi. AMPER SMART CITY reprezentuje špecifické odvetvie, tzv. inteligentných technológií, ktoré si kladú za cieľ zvýšiť kvalitu života v meste. Patria sem napr. systémy inteligentného riadenia mestského osvetlenia, využívanie obnoviteľných zdrojov energie, zavádzanie prvkov smart grids, systémy inteligentných budov, elektromobilita, rozvoj mestskej dopravy, dopravná telematika a parkovacie systémy, ale tiež moderné systémy pre komunikáciu vedenia mesta s občanmi. Na prezentáciu noviniek priamo na stánkoch vystavovateľov bude nadväzovať konferencia „SMART CITY v praxi" určená pre technicky zameraných odborníkov, ktorí budú tieto múdre riešenia implementovať do konkrétnych riešení v danom meste. Živý program prednášok s podtitulom Automatizácia mení priemysel, zachytí ako automatizácia posúva priemysel smerom k naplneniu konceptu Industry 4.0. Zmeny, ktorými dnes priemyslové prevádzky prechádzajú, predstavia osobnosti zo sveta priemyselnej automatizácie, priemyselnej informatiky a senzoriky. Toto FÓRUM AUTOMATIZACE sa bude konať v hale V. Prvýkrát sa na veľtrhu AMPER 2016 uskutoční celoštátne stretnutie elektrotechnikov. Tri dni nabité informáciami, 8 špičkových lektorov a témy od noriem až k príkladom z praxe. Návštevníkom sa tiež ponúka nová jedinečná príležitosť doplniť si vzdelanie v oblasti nových noriem pre rok 2016 a dozvedieť sa aktuálne informácie z odboru nevyhnutné pre ich prácu. Premiéru bude mať aj odborné poradenstvo národnej skupiny KNX pre Českú republiku. Znalosti a skúsenosti získané počas 15 rokov vývoja a štandardizácie v oblasti domovej komunikácie môžete získať na stánku P 6.49. AMPER Start Up vychádza v ústrety novým a začínajúcim firmám, ktoré by sa rady prezentovali na výstavnej ploche najväčšieho tuzemského veľtrhu vo svojom odbore bez nutnosti nákladnej investície. Inak povedané, 8 odvážnych podnikateľov predstaví svoje produkty, ktorými chcú zmeniť svet. Samozrejme, nebude chýbať ani návštevnícky populárna prehliadka elektromobilov a najmodernejších infraštruktúrnych zariadení pre elektromobily AMPER Motion. Prvýkrát bude vystavovať spoločnosť Ekova, ktorá privezie nový český elektrobus EKOVA ELECTRON 12. Redakcia portálu Elektrika.tv bude na veľtrhu AMPER 2016 pokračovať vo svojom živom vysielaní na mediálnej scéne AMPER FÓRUM a prinesie živé diskusie na aktuálne témy v odbore, rozhovory o exponátoch, pohľady na veľtrh očami návštevníkov, študentov, vystavovateľov, novinárov, ale aj usporiadateľov. A, samozrejme, nebude chýbať sprievodný program v sekcii Fóra OPTONIKA s množstvom zaujímavých a populárne náučných prednášok venovaných optike a fotonike. Príďte sa pozrieť aj vy na najnovšie trendy v odbore, lákavé expozície vystavovateľov, odborné prednášky a krásne hostesky. Pripojte sa k vystavovateľom, novinárom a návštevníkom na najväčšom stretnutí nadšencov z odboru elektroniky a elektrotechniky a zažite jedinečnú veľtržnú atmosféru veľtrhu AMPER.

Veľtrh AMPER ponúka pre každého niečo a dohromady vytvára dokonalý zážitok, o ktorý nechce nikto z nás prísť. Kompletný program a mnoho ďalších informácií o veľtrhu AMPER nájdete na webových stránkach **www.amper.cz**.

# Robot je objavovanie
## Trenčiansky robotický deň

Stredná odborná škola, Pod Sokolicami 14, Trenčín organizuje 11. ročník Trenčianskeho robotického dňa (TRD). Medzinárodná prehliadka tvorby mladých nadšencov v robotike sa uskutoční 20. 4. – 21. 4. 2016 na výstavisku Expo Center v Trenčíne.

Roboty v budúcnosti nahradia manuálnu aj intelektuálnu činnosť ľudí. Má naša krajina potenciál byť rovnocenným partnerom súčasných technologických veľmocí? V športe platí: podmienkou úspešnej reprezentácie je široká základňa hráčov. Podobne v technike: čím viac mladých ľudí pritiahneme k technickým vedám, tým viac bude špičkových odborníkov.
Preto Trenčiansky robotický deň nezvolil cestu stanovenia náročného zadania, ktoré by dokázala splniť len úzka skupina študentov. Jeho cieľom bolo aj je, pritiahnuť čo najširší okruh aj začínajúcich robotikov. Krédom podujatia je motivácia. Pritiahnuť mladých ľudí k technike a presvedčiť ich, že správnou cestou nie je realizovať myšlienky iných, ale hľadať, navrhovať a realizovať vlastné riešenia.

### Súťaženie v štyroch kategóriách

Súťaženie mladých nadšencov robotiky sa uskutočňuje v štyroch kategóriách. Ich pravidlá sú od prvého ročníka TRD nastavené tak, aby definovali konkrétne ciele, ale pritom nechávali otvorený priestor pre kreativitu žiakov. V kategórii driver A majú roboty v čo najkratšom čase prejsť dráhu vymedzenú čiernymi pruhmi. V náročnejšej kategórii driver B je časť dráhy nahradená pieskom a jazdou do kopca. Kategória skladačky robotov je určená pre najmladších, kde predstavujú roboty zložené z robotických stavebníc. Free style umožňuje súťažiť robotom bez obmedzenia a je otvorený pre nápady a hľadanie súvislostí v robotike.

Cieľom TRD je motivovať žiakov základných škôl k štúdiu na technických stredných školách. Následne im ukazuje možnosti uplatnenia sa vo firmách, ktoré si vážia technicky nadaných stredoškolákov. Tieto firmy deklarujú svoju podporu mladým účasťou na TRD. Druhú alternatívu prezentujú vysoké školy, ktorých workshopy motivujú tých najlepších k štúdiu na technických vysokých školách.
Súčasťou TRD 2016 je celoslovenské kolo 1. ročníka tímovej robotickej súťaže Robo RAVE – SK – 2015/2016 pod záštitou Asociácie pre mládež, vedu a techniku (AMAVET) Bratislava. Finále Robo RAVE sa uskutoční prvý deň TRD (20. 4. 2016).

*Podrobné informácie s pravidlami súťaže a s registračným formulárom sú dostupné na www.sostn.sk.*
*Srdečne vás pozývame na sviatok robotiky v Trenčíne.*

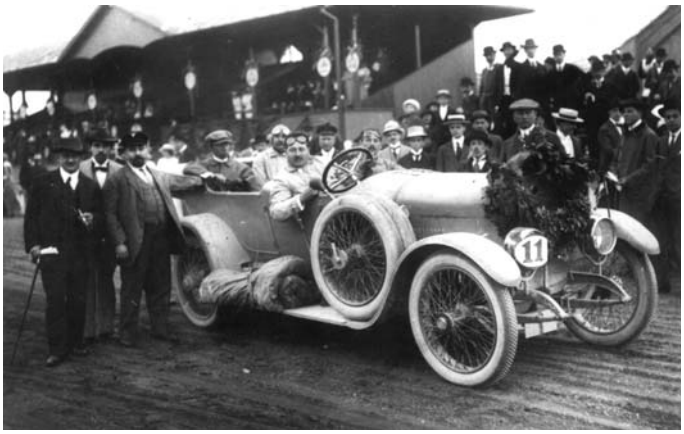
### LOGISTIC CONFERENCE, 17. 03. 2016
### DoubleTree by Hilton Bratislava

Účastníkov Logistic Conference 2016 čakajú príjemné novinky v programe – poobedňajší program v 3 sálach. Keďže ide už o 10. ročník, organizátor sa rozhodol spraviť ho výnimočný i tým, že prinesie odborníkom z oblasti logistiky počas jedného dňa maximum odborných skúseností a inšpirácie počas prednášok a 4 panelových diskusií. Pozitívne zmeny v programe, rozdelenie do troch sál podľa jednotlivých tém, umožní účastníkom vyselektovať a vyskladať si svoj program na mieru.
Nosnými témami tohtoročnej „Logistic Conference 2016" budú nové trendy a technológie v logistike, pohľad na manažment logistiky vo výrobe, logistické centrá a skladovanie, ale aj distribúcia a formy doručovania. V doobedňajšom programe budú pozvaní rečníci Ján Franek z Heineken, Miroslav Vajda z Jungheinrich a mnohí ďalší diskutovať o zvyšovaní konkurencieschopnosti v logistike. Poobedňajší program konferencie sa rozdelí do avizovaných 3 sál, v ktorých si budú môcť účastníci vypočuť prednášky a diskusie s pozvanými hosťami zo spoločností Schindler výťahy a eskalátory, Kodys Slovensko, Schenker, Považská cementáreň, DHL Parcel Slovensko atď.

Aktuálne informácie o programe konferencie, o prednášajúcich, o cenách vstupeniek a registrácii, nájdu účastníci na www.logistic2016.eu. Na uvedenej stránke sú taktiež mená už registrovaných účastníkov konferencie. Keďže posledné 2 ročníky Logistic Conference boli vypredané už niekoľko dní pred začiatkom konferencie, organizátori odporúčajú registrovať sa čím skôr, aby odborníci z logistiky nezmeškali jedinečnú príležitosť, ako získať najnovšie informácie a možnosť stretnúť sa s kolegami z oblasti, a to za najlepšiu cenu.

Zdroj: Jana Mujkošová, In Form Slovakia s.r.o.

# Před 130 lety se narodil „Hrabě Kilowatt“



Před 130 lety, 29. ledna 1886 se narodil hrabě Alexandr Joseph Kolowrat-Krakowský. Úspěšný závodník a člen správní rady společnosti Laurin & Klement významně napomohl rozvoji největší automobilky Rakousko-Uherska a patřil k nejvýznamnějším osobnostem motoristického sportu počátku 20. století.
Příslušník jednoho z nejstarších českých šlechtických rodů se narodil v Glen Ridge (New Jersey, USA), ale vyrůstal v českém prostředí Týnce u Klatov. První motocykl, jednoválec Laurin & Klement, dostal od otce za maturitu, automobil mladoboleslavské značky následoval o dvě léta později. „Hrabě Kilowatt“, jak se mu též přezdívalo, vynikal kromě rychlosti jízdy také fyzickou nezdolností a zároveň pozoruhodně čistým stylem bez nehod. Je zvláště výrazně spojen s Alpskou jízdou, známou náročností své až 2 932 km dlouhé trati. Vyhrál hned první ročník (1910) a v letech 1912, 1913 i 1914 dojel bez jediného trestného bodu. Alpskou jízdu bylo třeba absolvovat nonstop, motor se nesměl zastavit. Navíc měly vozy určeny maximální průjezdní časy jednotlivých etap a s každou posádkou jel přidělený komisař. Motor, převodovka a další důležité celky musely být zapečetěny, aby se předešlo nepovoleným opravám výměnným způsobem. S tím vším se Saša Kolowrat za volantem vozů Laurin & Klement dokázal vypořádat a soutěž opakovaně ovládl. Již ve věku 24 let usedl tento vynikající závodník a obchodník v desetičlenné správní radě mladoboleslavské automobilky. Majetkový podíl ve firmě si Kolowrat podržel také po první světové válce, kdy se stal občanem Československé republiky. Po sňatku s ruskou kněžnou Sofií Trubeckou však vlastní závodní činnost prakticky ukončil. Věnoval se především kinematografii, mimo jiné odstartoval světovou kariéru hereček Marlene Dietrichové, Anny Ondrákové (Anny Ondra) či režiséra Michaela Curtize (film Casablanca). Úspěšnou kariéru Saši Kolowrata přerušila v jeho pouhých čtyřiceti letech vážná nemoc, onemocněl rakovinou slinivky břišní a 4. prosince 1927 ve Vídni zemřel. Od roku 1975 nese jedna z ulic vídeňské čtvrti Favoriten na jeho počest jméno „Kolowratgasse“.

# ŠKODA AUTO vyrobila osmnáctimiliontý vůz

Společnost ŠKODA AUTO vyrobila osmnáctimiliontý automobil od počátku výroby automobilů v roce 1905. Jubilejní vůz – ŠKODA Superb Combi v barvě bílá Candy – sjel z linky výrobního závodu v Kvasinách v lednu 2016.

Nový předseda představenstva společnosti ŠKODA AUTO Bernhard Maier využil této příležitosti k tomu, aby si poprvé prohlédl tento východočeský výrobní závod automobilky ŠKODA. „Kvasiny jsou závodem s dlouhou tradicí a vynikajícím týmem zaměstnanců. Okamžitě zde cítíte, s jakým nadšením tu lidé pracují a výrobou automobilů žijí, což dokládá i efektivně realizovaná, příkladná kvalita,“ říká Bernhard Maier a dodává: „Dnes máme 18 milionů důvodů k tomu, abychom byli hrdí na výkony našich zaměstnanců. Bez nich by byl úspěch značky ŠKODA nemyslitelný.“ Závod v Kvasinách, do kterého ŠKODA AUTO investuje přibližně 7 miliard korun, v současné době prochází největší modernizací a rozvojem ve své historii. V příštích letech vzroste výrobní kapacita tohoto východočeského výrobního závodu až na 280 000 vozů ročně. Společnost ŠKODA AUTO plánuje vytvoření až 1 300 nových pracovních míst.

# Nové CNC-centrum na Středním odborném učilišti ŠKODA AUTO

Střední odborné učiliště ŠKODA AUTO má nové CNC-centrum. Nové, vysoce moderní učebny v prostorách firemního učiliště a CNC–centrum je součástí dlouhodobě pojatého investičního programu, který i pro následující roky počítá s modernizací a rozšířením učiliště. Jen v posledních dvou letech bylo na tyto účely vynaloženo 135 milionů korun. Do roku 2018 jsou plánovány další významné investice.
„Základem úspěchu našeho podniku jsou naši zaměstnanci. Vzděláváním mladých lidí investujeme do budoucnosti našeho podniku. Proto klademe velký důraz na duální vzdělávání a na využívání nejmodernějších technologií při každodenní výuce. Jen tak budeme moci náš dorost optimálně připravit na výzvy pracovního života,“ řekl předseda představenstva společnosti ŠKODA AUTO Bernhard Maier.

# Kia s nárastom výroby aj v roku 2015

Výrobné linky spoločnosti Kia Motors Slovakia opustilo minulý rok 338 000 áut, čo predstavuje viac ako 4-percentný medziročný rast. V porovnaní s rokom 2014 narástla o 18 % aj výroba motorov, keď ich počet presiahol hranicu 582 000 kusov. Investície vo výške 110 miliónov eur smerovali predovšetkým do spustenia sériovej výroby nových modelov. V júni spoločnosť Kia predstavila produktovo vylepšenú verziu modelu cee'd a v decembri aj dlho očakávanú štvrtú generáciu obľúbeného modelu Kia Sportage. Automobilka zároveň počas roka zaznamenala viacero významných míľnikov, keď z jej výrobných liniek zišlo jubilejné dvojmiliónte auto a trojmiliónty motor. „Moje poďakovanie patrí predovšetkým našim zamestnancom, ktorí svojím zanieteným a kreatívnym prístupom prispeli k dosiahnutiu výrobného plánu. Práve vďaka ich úsiliu produkcia v našom závode rastie nepretržite už šiesty rok po sebe. Pevne verím, že nám aktuálne vynovené produktové portfólio pomôže udržať tento trend aj v nasledujúcom období," povedal Eek-Hee Lee, prezident a CEO spoločnosti Kia Motors Slovakia.

Okrem vylepšenej verzie modelu cee'd, a jej úplne novej športovo ladenej GT line edície, bola v závere uplynulého roka úspešne spustená i výroba štvrtej generácie modelu Sportage. U zákazníkov stále viac populárny športovo-úžitkový model tvoril 58 % produkcie v roku 2015. Z celkového objemu vyrobených áut predstavoval modelový rad cee'd takmer tretinu a praktická Kia Venga 9 %. Na Slovensku vyrobené automobily pokrývali v minulom roku 56 % všetkých predajov značky Kia v Európe. Najviac žiadanými boli v Rusku (14 %), Veľkej Británii (14 %), Nemecku (8 %), Španielsku (8 %) a Taliansku (6 %).

Vlani závod zaznamenal medziročný nárast vo výške 18 % aj v oblasti výroby motorov, keď jeho zamestnanci vyprodukovali viac ako 582 000 agregátov. Takmer polovicu pohonných jednotiek Kia už tradične exportovala do svojho sesterského závodu Hyundai Motor Manufacturing Czech v českých Nošoviciach. V decembri získala spoločnosť Kia Motors Slovakia ocenenie Merkúr, ktoré Finančné riaditeľstvo SR udeľuje najväčším platcom dane. Automobilka Kia si ju odniesla po tretíkrát, keď na dani z príjmu za rok 2014 odviedla 103,95 miliónov eur. Celkovo už Kia na dani z príjmu právnických osôb zaplatila 244,45 miliónov eur, čím do štátneho rozpočtu odviedla viac, ako z neho získala vo forme štátnych stimulov po svojom príchode na Slovensko. Po započítaní splatných daní z príjmu právnických a fyzických osôb, daní z nehnuteľností, ciel, sociálnych a zdravotných odvodov za zamestnancov, je prínos pre štátnu pokladňu, či miestne samosprávy ešte vyšší, pričom presahuje výšku investičných stimulov a daňovej úľavy viac ako trojnásobne.

## Ralf Sacht – nový predseda predstavenstva Volkswagen Slovakia

Ralf Sacht (52) je od 1. februára 2016 predsedom predstavenstva Volkswagen Slovakia. V tejto funkcii pôsobí aj ako člen predstavenstva zodpovedný za oblasť techniky. Nahradil tak Albrechta Reimolda, ktorý sa stal členom predstavenstva značky Porsche pre produkciu a logistiku. Ralf Sacht začal svoju odbornú kariéru v roku 1984 ako pracovník montáže vozidiel Volkswagenu vo Wolfsburgu. Počas kariéry vo Volkswagene pôsobil v rôznych riadiacich pozíciách. Okrem iných, viedol od roku 2003 pilotnú halu Volkswagen Slovakia v Bratislave. O rok neskôr prebral riadenie koncernových nábehov, za ktoré bol až doteraz zodpovedný v personálnej únii. Vedúcim pilotnej haly značky Volkswagen sa stal v roku 2007. Hlavnými úlohami Ralfa Sachta sú riadenie nábehov nových vozidiel značky Volkswagen a ďalších koncernových značiek na celosvetovej úrovni, vedenie procesov nábehov vozidiel, produktové a procesné optimalizácie v skorých fázach vzniku produktov a taktiež zabezpečenie kvality nábehov.

## PSA Peugeot Citroën Slovakia medziročne zvýšil výrobu o takmer 19 %

V uplynulom roku vyrobila trnavská automobilka PSA Peugeot Citroën Slovakia 303 025 vozidiel. Dosiahla tak nový výrobný rekord, ktorý predstavuje medziročný rast 18,7 %.
Model Peugeot 208 tvoril 85 % celkovej produkcie, čo znamená 258 859 vozidiel a model Citroën C3 Picasso mal podiel na celkovej produkcii 15 %, teda 44 166 vozidiel. Viac ako polovica vyrobených vozidiel (51 %) bola vybavená benzínovým motorom. Až 86 % produkcie PSA Slovakia smerovalo v roku 2015 na trhy Európskej únie.

Predaj modelu Peugeot 208 výrazne povzbudilo v polovici roka uvedenie na trh jeho restylovanej podoby. Predaj modelu Citroën C3 Picasso osviežilo zase spustenie výroby dvojfarebnej karosérie, tzv. Black Top, alebo bi-ton. Automobilka spustila realizáciu viacerých modernizačných projektov predovšetkým v logistike a robotizácie linky lisovne.

V roku 2015 bolo hlavnou témou firmy získanie výroby nového modelu Citroën. V apríli 2015 trnavská automobilka oznámila investíciu do jeho výroby vo výške 80 miliónov eur, pričom jeho produkcia začne najneskôr do konca roka 2016 a exkluzívne – len na Slovensku. Pôjde o nový model, ktorý je ťažiskovým v portfóliu značky Citroën. Jeho výroba v Trnave posilní profiláciu automobilky na výrobu malých vozidiel segmentu B-mainstream.

Automobilka v Trnave stabilne vytvára takmer 3 500 priamych pracovných postov a s nepriamymi pracovnými pozíciami prostredníctvom svojich dodávateľov dáva prácu celkom takmer 10 000 ľuďom. Technologicky je jednou z najnovších v rámci skupiny PSA Peugeot Citroën. Celková investícia koncernu na Slovensku už presiahla miliardu eur.

NEWMATEC 2016

ZVÄZ AUTOMOBILOVÉHO PRIEMYSLU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
ZAP

# KONFERENCIA O **INOVÁCIÁCH PROCESOV** V AUTOMOTIVE

www.newmatec.sk

## MAREC 15 & 16 | 2016 | HOTEL PARTIZÁN - TÁLE

**RÉMI JEAN CLAUDE GIRARDON** - PSA PEUGEOT CITROËN TRNAVA • **RALF SACHT** - VOLKSWAGEN SLOVAKIA
**JEFFREY LIKER** - UNIVERSITY OF MICHIGAN, LEAN EXPERT • **MILAN GREGOR** - CEIT • **THOMAS SCHULZ** - GENERAL ELECTRIC DIGITAL
**JURAJ ČAPEK** - MATADOR GROUP • **MARTIN MORHÁČ** - SOVA DIGITAL • **JÁN LEŠINSKÝ** - STU BRATISLAVA • **JIŘÍ CHALOUPKA** - KONZULTANT KVALITY
**IMRICH CHLAMTAC** - PREZIDENT CREATE-NET A EAI • **TOMÁŠ KAŇOK** - CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS SLOVAKIA • **VLADIMÍR ŠVAČ** - KPMG

Matador GROUP
SOVA DIGITAL Product Lifecycle Management
robotec INDUSTRIAL AUTOMATION
GE
PSA PEUGEOT CITROËN Slovakia
ELESKO
GQ SYSTEMS
KUKA
PROFIFOX
REVUE PRIEMYSLU www.priemysel.info
TREND
atp journal
SPK
ČESMAD Slovakia
TRANSPORT a LOGISTIKA
ai magazine
AHK
STROJÁRSTVO STROJIRENSTVI
tasr
PlasticPortal.eu

## Zoznam firiem, ktoré publikujú a inzerujú v ai magazine 1/2016


ABF, a.s. ....85
Agrokomplex, Výstavníctvo Nitra, š.p. ....81
Coba automotive, s.r.o. ....8
CEEC Research ....78
DMG MORI SEIKI Czech, s.r.o. ....20, 23
DB Schenker ....15
DENIOS s.r.o. ....73
Expo Center a.s. ....84
EXPO-Consult+Service, spol. s r.o. ....obálka 2, 12
Fanuc Czech, s.r.o. ....8, 24
Ferag AG ....15
Fronius Slovensko, s.r.o. ....9
FLEX-Elektronářadí, s.r.o. ....10
GF Machining Solutions ....46
GÜHRING Slovakia, s.r.o. ....6, 9
HUMUSOFT s.r.o. ....62
HE Consulting s.r.o. ....80
ISCAR SR s.r.o. ....obálka 4, 9, 50
KUKA Roboter CEE GmbH ....8, 29, 30
Leonardo technology s.r.o. ....3
MARPEX, s.r.o. ....32
MCAE Systems, s.r.o. ....58
MCS, s.r.o. ....1, 42
MicroStep CMD s.r.o. ....8
Misan SK, s.r.o. ....16, 19
MIKRON SLOVAKIA s.r.o. ....41
Murrelektronik GmbH ....33
PlasticPortal.eu ....10
PROFIKA, s.r.o. ....9
REM-Technik s.r.o. ....34
REXIM, spol. s r.o. ....titulná strana, 36
Sandvik Coromant ....9
S. D. A., s.r.o. ....9
Seteva s.r.o. ....76
SCHUNK Intec s.r.o. ....11, 38
SOVA Digital, a.s. ....56
SPINEA, s.r.o. ....54
Stäubli Systems, s.r.o. ....8, 28
STATON, s.r.o. ....10
MCAE Systems, s.r.o. ....58
Techni Trade, s.r.o. ....55
Terinvest, spol. s r.o. ....91
TOS Varnsdorf a.s. ....53
TOKA INDEVA CZ+SK ....64
TPV – TECHNOLOGY, s.r.o. ....10
Valk Welding CZ, s.r.o. ....obálka 3, 26
Veletrhy Brno, a.s. ....82
Walter s.r.o., Kuřim ....48
Yamazaki Mazak Central Europe, s.r.o. ....7
ZAP SR ....95, 88
Zimmer Group Slovensko, s.r.o. ....8, 35, 44


### ai magazine 2/2016

prvý časopis
o automobilovom priemysle na Slovensku

**uzávierka: 25. 4. 2016 / distribúcia: 5. 5. 2016**


ai magazine®
automotive industry

*Časopis o autopriemysle a strojárstve*

*Journal about the automotive industry, mechanical engineering*

Vychádza dvojmesačne

Registrované MK SR pod číslom EV 3243/09,
ISSN 1337 – 7612

**Vydanie:**
1/2016, marec – cena 4 €/120 Kč

**Redakcia:**
Framborská 58, 010 01 Žilina
Tel.: 041/56 52 755
Tel./fax: 041/56 53 240
e-mail: leaderpress@leaderpress.sk
www.leaderpress.sk

**Šéfredaktorka:**
PhDr. Eva Ertlová
e-mail: ertlova@leaderpress.sk
sefredaktor@leaderpress.sk
0911 209 549, 0905 495 177

**Obchodné oddelenie/marketing:**
Eva Ďurišová
durisova@leaderpress.sk
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.,
Ing. Jozef Majerík, PhD., Ing. Nina Vetríková, PhD.,
Ing. Jaroslav Jambor, PhD., Mgr. Tomáš Mičík,
Ing. Vladimír Švač, PhD., Ing. Patrik Grznár, PhD.,
Ing. Ľuboslav Dulina, PhD.

**Výroba:**
Grafické štúdio LEADER press, s. r. o.

**Tlač:**
ALFA Print, Martin
alfaprint@alfaprint.sk

**Vydáva:**
LEADER press, s. r. o.
Framborská 58, 010 01 Žilina
IČO: 43 994 199

**Redakcia nezodpovedá za obsah inzercie**

LEADER® press s.r.o.
vydavateľstvo odborných časopisov

# Hledáte **skutečné** řešení robotického svařování ?

**Kompletní robotické řešení pro svařování s funkčním off-line programováním**

Valk Welding je dodavatelem robotických řešení pro obloukové svařování. Několik stovek spokojených uživatelů z České republiky a taky celé Evropy tato řešení používá pro efektivní a flexibilní výrobu.

- jsme odborníci na robotizaci svařování
- dodáváme vše od jednoho výrobce
- podpora, servis a náhradní díly vždy na dosah
- nenecháme Vás na holičkách, pomůžeme s rozběhem i výrobou
- jeden stroj pro MIG/MAG i TIG
- offline programování speciálně pro svařování

Sledujte nás na youtube:
www.youtube.com/valkwelding

**Valk Welding CZ s.r.o.**
Podnikatelský areál 323
742 51 Mošnov

Tel: +420 556 730 954
info@valkwelding.cz
www.robotizace.cz

valk welding

The strong connection

# IQ STARTUP

MACHINING INTELLIGENTLY

S inovatívnymi produktami ISCAR bližšie k úspechu

# Vymeniteľné frézovacie tvrdokovové hlavičky pre znižovanie nákladov.

## Minimálne vedľajšie časy.

**MULTI-MASTER**

INDEXABLE SOLID CARBIDE LINE

Viac ako **15,000** možných kombinácií vyskladania nástrojov pre všetky aplikácie.

**Obrábajme Inteligentne**

ISCAR HIGH Q LINES

Member IMC Group

ISCAR

www.iscar.sk