# TECH MAGAZÍN

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

WWW.TECHMAGAZIN.CZ | DUBEN 2016 | 30 Kč | 1,40 EUR

## Technologická revoluce = aditivní výroba


s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje


## Průmyslové a strojírenské technologie

str. 10–30

# 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

# Hasta la vista, Cuba!

*Odložili jsme pomlázky, z regálů supermarketů začínají mizet poslední výprodejoví velikonoční zajíčci, kuřátka a další podobná havěť za akční slevové ceny a svět se s prvními jarními dny začíná vracet ke svému běžnému standardnímu chaosu. Ale počkat, něco je přece jen jinak! Je tu pár zajímavých novinek, které jsme ve velikonoční euforii málem přehlédli.*

*Zdá se, že Evropa konečně našla svůj unikátní exportní artikl – úředníky. Podle informací vyšle Brusel tisícovky výkonných byrokratů na pomoc zemím, které nezvládají problémy s neutuchajícím přílivem migrantů. Konkrétně Řecku, jehož premiér Alexis Tsipras se nechal slyšet, že kvůli zpracování administrativy bude potřeba na řeckých ostrovech nasadit nejméně 4000 nových vyškolených lidí. A hle, EU projevila velkorysé pochopení a hodlá vyslat na pomoc zoufalým Řekům asi polovinu potřebného počtu. Což o to, pomoc to bude nepochybně vítaná, vzhledem k tomu, že místní úřady a orgány, které mají agendu s tím spojenou na starosti, čelí enormní zátěži, a nelze se tedy divit, že věci, jako registraci stovek a tisíců lidí deroucích se přes jejich hranice, prostě nezvládají. Škoda jen, že si evropská vrchnost jaksi odmítá připustit, že v první řadě selhala a situaci nezvládla především ona, a příslovečný horký brambor se teď jen snaží přehodit na jiné, kteří mají tu smůlu, že jsou prostě v případě masových přistěhovaleckých vln jaksi „první na ráně", jako je třeba Řecko či Turecko. To si však za svou spolupráci nechá samozřejmě s mazaností hodnou orientálních obchodníků štědře zaplatit – a účet bude pro rozkolísanou a bezradnou Unii pěkně mastný. Navíc nemusí být konečný. Migranti však nejsou jediní, koho zajímají blízké ostrovy. Američané se vracejí na Kubu. Návštěvou amerického prezidenta Baracka Obamy – první po 88leté pauze, začínají oficiálně tát ledy mezi karibským ostrovem a světovou velmocí. Ještě před ním to loni stihnul papež František, který Američanům svou diplomatickou aktivitou otevřel dveře k jednání, a setkal se – na rozdíl od Obamy – dokonce i s Fidelem (který je ostatně původním vzděláním také jezuita). Obama se tak nicméně na sklonku své prezidentské kariéry zapíše do amerických dějin jako „ten, co dostal Bin Ládina a urovnal ty kubánské záležitosti"..., co víc si může přát. Američtí kuřáci zase budou mít šanci dostat legálně své oblíbené kubánské doutníky a rum, a Kubánci naopak kromě vytouženého kousku své svobody a demokracie a západního zboží třeba i náhradní díly na své „ameriky" na čtyřech kolech, které se už staly takřka neodmyslitelnou součástí kubánského koloritu.*

*Vše by tedy mělo být vlastně v pořádku. Ale jak už to tak bývá, je jako vždy „něco za něco". Americké hotelové řetězce si už nepochybně brousí zuby na jeden z posledních ostrovních rájů relativně nedotčený globálním turistickým průmyslem (vzdáleným navíc jen pár kilometrů), ty obchodní na nové příležitosti, a developeři..? Tiše doufám, že se mi podaří ještě stihnout podívat se na Kubu v její originální podobě, dříve než ji zkolonizuje McDonald, Disneyland a na ostrov se vrhne globální turistická mašinerie a ze Staré Havany a kouzelného světa uliček kubánských měst se stane pouhé turistické ghetto.*

*Dalším, kdo se nepochybně chystá vrátit na Kubu, je určitě mafie, která tu kdysi zažívala zlaté časy, a pro níž se uvolněním vztahů mezi USA a Kubou otevírají nové příležitosti. Protože, i když to mnozí neradi slyší, zlo má v dnešním světě stále nad dobrem obvykle navrch, jak dokumentuje realita, a i nejskvělejší demokracie se svými výdobytky je logicky v nevýhodě oproti „špatným hochům", kteří jednoduše nemají její morální zábrany a ohledy.*

*Ale velký svět se občas dotkne i nás, jak dokumentuje návštěva čínského prezidenta v ČR – také historicky první v takto vysokém politickém ranku. Téma kontaktů s Čínou samozřejmě vzbudilo politické vášně spojené s tradiční problematikou dodržování lidských práv. Ostatně v tomto ohledu si neopomenul, ovšem poměrně opatrně, rýpnout do kubánských politiků i Barack Obama. Otázkou ovšem je, zda si ČR jako země extrémně závislá na exportu a obchodování se světem, kde Čína nyní dominuje, může dovolit silácká gesta a ignorovat jednu z hlavních světových velmocí – i když se nám může nelíbit leccos, co se v moderní Říši středu děje. Zvláště když i velmoci, které jinak prosazují a exportují své hodnoty a vidění světa, seč mohou, jako např. USA, Rusko, ale např. i Německo, Francie aj., se snaží vlichotit do přízně moderních mandarínů bez ohledu na politické neshody a zakládají v Číně společné podniky a obchodují s ní, jen to fičí. Lidská práva by se měla dodržovat, ale byznys je byznys, a našich továren v Číně se to třeba zase tak moc netýká, že…?*

*No a pokud jde o ty továrny obecně, mj. nám už také na dveře začíná ťukat Průmysl 4.0 – a to stále razantněji. Něco byste se o tom měli dozvědět – kromě jiných zajímavých věcí – i na stránkách tohoto čísla. Hezké jarní počtení přeje redakce.*

*Josef Vališka, šéfredaktor*


Leonardo technology
AUTOMATIZACE PRŮMYSLOVÉHO ZNAČENÍ

LEGENDÁRNÍ LEIBINGER INKJET JET3 UP

- zaměřeno na ekonomiku provozu **s nulovou spotřebou solventu** v pauzách
- **vzduchotěsné** servo uzavření trysky
- pouze **20 W** spotřeby elektřiny
- **800 funkcí** a programování
- verifikace tisku kamerou **V-Check**
- legendární kvalita **MADE IN GERMANY**

www.LT.cz
www.tiskovehlavy.cz

SAMOLEPÍCÍ ETIKETY • TERMOTRANSFER TISKÁRNY • INKJET • APLIKÁTORY ETIKET • TERMOTRANSFEROVÉ PÁSKY • ZNAČENÍ LASEREM • VERIFIKACE OCR A KÓDŮ • KAMEROVÉ SYSTÉMY

# OBSAH


- Editorial: Hasta la vista, Cuba! 3
- Z domova a ze světa 4–6
- ABB pomáhá rozvíjet technické školství 7
- Interview Siemens: Budoucnost průmyslu je Průmysl 4.0 8–9

**Příloha: Soubor průmyslových veletrhů: 10–30**

- Inovace a nové technologie 10
- Pozvání na seminář 11
- Misan:Továrny zítřka – automatizovaná aditivní výroba 12–13
- Frekvenční měnič se zvýšenou ochranou 14
- Upínací silák TENDO E compact 15
- Flexibilní automat na obrábění hřídelů 16
- Klíčové prvky: zabezpečení a ochrana dat 17
- Haas posiluje automatizační procesy 18–19
- Strojírenské fórum: trendy, diskuze a přehlídka cenných zkušeností 20–21
- Virtualizace výrobních procesů je pevně spjata s Průmyslem 4.0 22
- První stolní barevná 3D tiskárna 23
- 3D tisk míří do nebeských výšin a dál... 24–25
- Elektrovozíky do omezených prostor 26
- TD–IS: Partner pro efektivní komunikaci ve výrobě 27
- Jarní výročí jaderných havárií 28
- Fotovoltaika se stěhuje na vodu 29
- Nový kabát pro černobylský vrak 30

- Blíží se další ročník strojírenských technologií v Brně 31
- Intralogistika ve Stuttgartu 32–33
- Sklizeň Zlatých Amperů 34–35
- Kvalita na Metavu 36
- VUT v Brně ožilo studentskou soutěží EBEC 37
- Vize pro miniobrazovky – vodivé kontaktní čočky 38
- Zemětřesení odolná budova s kompozitní ochranou 39
- MWC Barcelona: souboj technologií a „kapesních superpočítačů" 40–41
- Letectví inspirované přírodou 42–43
- Robokuřák pomáhá při studiu lidských nectností 44
- Nový „sport" – závody dronů 45
- Ženevský autosalon: Ofenziva jménem SUV 46–47
- Focus RS se kontroluje sluchem 48
- Test: Volkswagen Touran 49
- Autoprůmysl je na vzestupu, ale na obzoru jsou i problémy 50
- Česko na Hedvábné stezce 51
- Na cestě k energetické unii 52
- Registr smluv učiní zprůhlednění obchodování se státem 53
- Kaleidoskop 54–55
- Retro – relax 56–57
- Veletrhy, soutěž 58


## BOSCH SI ZA PŘEDNOSTNÍHO DODAVATELE ZVOLIL FESTO

**Největší světový dodavatel automobilového průmyslu, Skupina Bosch, si zvolil společnost Festo, předního specialistu v oboru automatizace, jako přednostního dodavatele pneumatické a elektrické automatizační technologie.** Kritéria hodnocení dodavatelů Skupiny Bosch zahrnují mj. velkou spolehlivost dodávek, chytrá technická řešení, plnění mezinárodních norem a globální dostupnost. Společnost Festo získala statut přednostního dodavatele za nadprůměrný výkon při dosavadní spolupráci. Toto rozhodnutí přijal globální nákupní tým Skupiny Bosch.
Při předání příslušného osvědčení zdůraznil Lars Nordström, vedoucí nákupčí společnosti pro strojní součásti a služby Bosch ve Stuttgartu: „Dodavatelé jsou pro nás důležitým faktorem úspěšnosti. Zvláštní význam má pro Skupinu Bosch globální dostupnost dodavatelů." S potěšením mohl ocenit Festo, lídra evropského trhu v oboru pneumatické a elektrické automatizační technologie.
Společnost Bosch spolupracuje s několika tisíci dodavateli po celém světě a každoročně oceňuje přednostního dodavatele udělením statutu. Jen málo z nich ale toto ocenění získá. Statut přednostního dodavatele platí ve všech podnicích Bosch na světě a všech obchodních odděleních této společnosti high-tech a největšího světového dodavatele automobilového průmyslu. ■

Foto: Bosch

Výzkumný kampus společnosti Bosch v Renningenu poblíž Stuttgartu, který byl otevřen v roce 2015

## ABB ČR JE LETOS OPĚT MEZI „SUPERZNAČKAMI"

**Společnost ABB ČR získala od nezávislé mezinárodní organizace Superbrands prestižní ocenění Czech Business Superbrands 2016. Zařadila se tak mezi nejlepší značky na českém trhu v kategorii Business.**
Toto ocenění získala ABB ČR již podruhé za sebou a potvrdila tak, že patří mezi nejlepší značky v Česku. Superbrands je celosvětový program nezávislého hodnocení značek, který vznikl před více než 20 lety ve Velké Británii s cílem upozornit na mimořádně silné značky a představit je jako příklady pro ostatní společnosti. Značky jsou pro udělení tohoto ocenění nominovány na základě odborných kritérií (firmy tedy nemohou o nominaci žádat) a o udělení rozhoduje v návaznosti na nominaci podloženou obchodními výsledky expertní skupina Business Brand Council tvořená 16 odborníky s dlouholetými zkušenostmi v oblasti brand marketingu. Jde o zástupce profesních organizací, špičkové kreativce a význačné experty na oceňování značek. Kategorie Czech Business Superbrands pro značky v B2B segmentu byla poprvé vyhlášena v roce 2014. V letošním ročníku komise vybírala ty nejúspěšnější ve 180 kategoriích, z přibližně tisíce finálně nominovaných B2B značek vybraných z 50 000 nejrespektovanějších společností. ■

## TĚŽBA PLYNU Z ČERNÉHO MOŘE

**Bulharsko se přidalo k evropským zemím, které hodlají těžit ropu a zemní plyn ze dna moře. Už v únoru letošního roku zahájilo mezinárodní konsorcium (rakouský OMV, španělský Repsol a francouzský Total) zkušební vrty.**

V nalezišti ropy a plynu, nazvaném podle prvního vládce bulharské říše Chán Asparuch, se v tamních bulharských vodách Černého moře na ploše 14 220 km$^2$ nachází pod mořským dnem asi 100 mld. m$^3$ zemního plynu a zatím blíže neurčené množství ropy, jak udává předběžný průzkum. Pokud by se odhady vyplnily, Bulharsko, které svou potřebu zemního plynu (ca 85 %) dováží z Ruska za roční platbu 6 mld. eur, by tak z výtěže 3 mld. m$^3$ ročně, mohlo žít asi 30 let. ■

## V ČESKU ZAČÍNÁ VYRŮSTAT PODHOUBÍ PRO INTERNET VĚCÍ

**Společnost SimpleCell Networks začala ve spolupráci s T-Mobile budovat v ČR celorepublikovou veřejnou komunikační síť pro Internet věcí (IoT).**

Síť navazující na loňský pilotní projekt, během něhož T-Mobile technologii Sigfox testoval, roste rychlostí 40 základnových stanic měsíčně. Takže do konce roku bude pokryto až 95 % území ČR.

Globální síť Sigfox, která překonává cenové a technické bariéry dosud zpomalující rozvoj internetu věcí, funguje ve 13 zemích světa a jejím prostřednictvím mohou věci, senzory a zařízení nezávislá na elektřině vydržet na bateriích až 15 let a komunikovat s velmi vysokou spolehlivostí. Zároveň cena modemů i komunikace v řádech desítek korun usnadňuje masové nasazení miliónů zařízení. Jednoduché programátorské rozhraní umožňuje nad daty postavit aplikace, nebo je integrovat do podnikových systémů v řádu hodin či dnů.

Typickými oblastmi aplikací sítě Sigfox v Evropě jsou odečty vody, elektřiny, plynu, parkovací senzory, Průmysl 4.0, Smart City, zabezpečovací zařízení, logistika, sledování teplot při transportu a uskladnění, péče o seniory, měření srážek a průtoků na záplavových tocích apod. Veřejnost se mohla podrobně s technologií Sigfox seznámit a vyzkoušet si její fungování na březnovém mezinárodním veletrhu Amper v Brně. ■

## VÍTKOVICE ZMODERNIZUJÍ VÝROBU NA SLOVENSKU

**Česká strojírenská skupina Vítkovice Machinery Group (VMG) opraví elektrickou obloukovou pec, která má ve společnosti OFZ ve slovenském Istebném sloužit pro výrobu ušlechtilých slitin.**

Kontrakt je první svého druhu a zakázkou za zhruba 100 mil. Kč vstupuje VMG do nového oboru. „Dosud jsme se soustředili jen na výrobce oceli, v tomto případě jde o špičkové feroslitiny," uvedl Jan Gajda, generální ředitel společnosti Vítkovice Heavy Machinery, která za VMG zakázku vede. Díky investici bude zákazník schopen rozšířit portfolio vyráběných feroslitin o nový perspektivní produkt – čistý kovový křemík, jehož specifické chemické složení s malým povoleným množstvím nečistot si vyžádalo řadu úprav stávající feroslitinářské pece.

Stavební část dodávek už začala, technologie budou následovat během první poloviny letošního roku. Součástí vítkovické dodávky je mj. 405 t zařízení, včetně moderního vodou chlazeného víka, které zajistí zlepšené odsávání spalin a zvýšenou ochranu elektrických částí pece. Pro zlepšení kvality vsázky instaluje VMG v Istebném zcela nový systém dopravy surovin, součástí je i nový uzavřený systém vodního chlazení a další novinka: odsávání prostoru odpichu pece, čímž se výrazně zlepší pracovní podmínky. ■

## FIRMY A LIDÉ

### Nová GŘ ABB ČR

Od 1. března byla na pozici generální ředitelky ABB pro Českou republiku jmenována Tanja Vainio z Finska. Ve funkci vystřídala Hannu Kasiho, který přijal seniorní funkci v rámci globálního managementu pro oblasti sdílených služeb ABB Group. Tanja Vainio pracuje v ABB, kde zastávala celou řadu vedoucích pozic v oblasti obchodu, služeb a výroby např. ve Finsku, USA nebo Švýcarsku, již od roku 1998. Do ČR přichází z ABB Maďarsko, které během svého 5letého působení dokázala rozvinout v zákaznicky orientovanou a ziskově rostoucí společnost.

### Jmenování u CZ LOKO

Po jmenování nastoupil od dubna na pozici generálního ředitele společnosti CZ LOKO Josef Gulyás, dosavadní obchodní ředitel pro střední Evropu. V nejvyšší výkonné funkci nahradil Josefa Bártu, který nadále zůstává předsedou představenstva a majoritním vlastníkem.

Josef Gulyás pracuje ve firmě od roku 1993 a postupně prošel různými pracovními pozicemi. Posledních 6 let řídil obchodní a marketingové aktivity v středoevropském regionu.

### Prezident a CEO v Citrixu

Od ledna se novým prezidentem a generálním ředitelem společnosti Citrix Systems, Inc., stal Kirill Tatarinov, který má za sebou 13leté zkušenosti s vrcholovým managementem v Microsoftu. Ke stejnému dni zaujme také pozici v představenstvu společnosti.

### Posila v Dimension Data

Na pozici finanční ředitelky a členky vrcholového managementu společnosti Dimension Data byla od března jmenována Lucie Mikulášková. Ve své pozici se bude zaměřovat na řízení týmu finanč-

ního a logistického oddělení, finanční reporting, přípravu rozpočtů, řízení finančních auditů, zvýšení efektivity podpůrných procesů společnosti i sladění finančních a logistických postupů po realizované fúzi Dimension Data a NextiraOne v ČR.

### Výměna v Graftonu

Libereckou pobočku personální agentury Grafton Recruitment nově od března vede Kateřina Podlahová, která vystřídala Evu Boczanovou, jež se bude věnovat pozici regionální vedoucí. Kateřina Podlahová působila od roku 2013 v centrále společnosti v Praze na různých pozicích.

### Střídání ve VDW

Předsednictví Německého svazu výrobců obráběcích strojů VDW převzal od ledna letošního roku Heinz-Jürgen Prokop z firmy Trumpf. Po 6letém funkčním období tak vystřídal Martina Kappa. Heinz-Jürgen Prokop působí ve svazu VDW od roku 2012.

### Změny ve VFS

Počátkem února došlo ke dvěma personálním změnám ve Volkswagen Financial Services. Na pozici Head of External Sales oddělení Fleetového prodeje a remarketingu nastoupil v rámci růstové strategie Martin Čmarada. V jeho dosavadní funkci Brand Managera pro koncernové značky Volkswagen osobní a užitkové vozy jej nově vystřídal Jiří Olša, který ve Volkswagen Financial Services působil téměř tři roky jako Area Sales Manager.

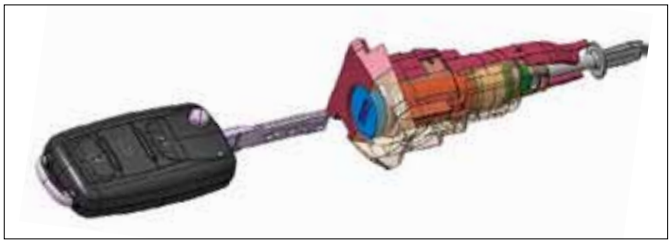
### Nový viceprezident v VMware

Jean-Phillipe Barleaza se stal novým viceprezidentem VMware pro channel a aliance v regionu EMEA. Před svým příchodem ke společnosti VMware, kde pracuje od roku 2007, působil na seniorních pozicích zaměřených na channel pro region jižní Evropy ve společnostech NetApp a Computer Associates. ■

## TOVÁRNA ASSA ABLOY V ČECHÁCH MĚNÍ VLASTNÍKA

**Švédská skupina Assa Abloy prodala celou svoji divizi zaměřenou na automobilové zámky se sídlem v českém podniku FAB Vehicle Security Solutions v Týništi nad Orlicí japonské společnosti Alpha Corporation.**

Japonský podnik, pro který je transakce v hodnotě 460 mil. Kč vůbec první velká investice v Evropě, potvrdil, že má v plánu prostřednictvím akvizic posilovat svou přítomnost na evropském trhu. Podle šéfa odborů KOVO v Assa Abloy Rudolfa Procházky se zástupci Alphy už zajímali o areál Elitexu, který v Týništi sousedí s prodávanou továrnou a nabízí prostor pro případnou expanzi. Japonská firma vyrábí díly pro automobilový průmysl, kromě zámků např. i kliky aut, zatímco Assa Abloy je z 99 % zaměřena na stavební zámky, samozavírače apod., takže výroba autozámků nezapadala úplně do portfolia skupiny. Touto transakcí se zbavila již druhé továrny v Česku, před dvěma lety zrušila závod Bera na Třebíčsku. Produkci elektromechanických zámků z Třebíčska přesunula do Rychnova nad Kněžnou, kde švédské firmě zůstal její hlavní závod - Assa Abloy Czech & Slovakia (dříve FAB), který je ve skupině jednou z největších továren v Evropě pro cylindrické vložky a visací zámky. Koncern má ještě pobočku ve Stříbře, Assa Abloy ES Production, vyrábějící automatické vstupní dveře a garážová i průmyslová vrata. ■



## MORAVSKÉ TURBÍNY BUDOU DODÁVAT ENERGII V ASII

**Společnost ČKD Blansko Small Hydro podepsala kontrakt na výrobu turbín pro vodní elektrárnu Timbaban na Filipínách za 4,5 mil.**

Pro investora, kterým je soukromá korporace Oriental Energy & Power Generation Corporation, dodá moravský podnik trojici horizontálních Francisových turbín o celkovém výkonu 19,5 megawattu. Jak uvedl pro deník E15 výkonný ředitel firmy Petr Kligl, elektrárna na Filipínách, kde firma realizovala už tři projekty na klíč o výkonu celkem zhruba 22 MW, by měla být uvedena do provozu do konce příštího roku.

V Blanenském závodě se vodní turbíny vyrábí již od roku 1904 a za tu dobu si ČKD Blansko ve světě vydobylo silné postavení mezi dodavateli technologií pro vodní elektrárny. ČKD Blansko Small Hydro se zaměřuje na výrobu a dodávku nových turbín o výkonu od 200 kW do 40 MW. ■

Turbíny na Filipínách vyrábějí energii již ve třech elektrárnách

## PŘED 20 LETY SE OTEVŘELA ROPNÁ CESTA ZE ZÁPADU

**Dne 25. března 1996 zahájila společnost MERO ČR provoz IKL, v té době nejmodernější evropský ropovod, který napojil Českou republiku na západoevropskou ropovodnou síť.**

Tímto datem se významně snížila závislost země na dodávkách z Ruska prostřednictvím ropovodu Družba. Výstavba IKL včetně tankoviště ve Vohburgu proběhla i na tehdejší dobu v rekordním čase: téměř 350 km dlouhá trasa se čtyřmi nádržemi o celkovém objemu 200 000 m$^3$ byly hotovy během necelých dvou let a již 9. ledna 1996 byl zahájen zkušební provoz.

Potrubní systém o délce 347 km propojil Centrální tankoviště ropy v Nelahozevsi s tankovištěm ropy v bavorském Vohburgu, kam putuje ropa z italského přístavu Terst a ČR tak po více než 30 letech získala alternativní zásobovací trasu schopnou zastoupit východní ropovod Družba, a tím i jistotu, že v případě problémů na Družbě nezůstane bez dodávek ropy. Během dvou dekád svého provozu přepravil ropovod, jehož roční kapacita činí 11,5 mil. t celkem téměř 50 mil. t ropy (49 153 699 t) a jeho potrubím prošlo celkem 32 druhů této strategické suroviny. ■

Ropovod IKL je zásobován z překladiště v italském Terstu

# ABB POMÁHÁ ROZVÍJET TECHNICKÉ ŠKOLSTVÍ

**Celosvětově instalovala společnost ABB už více než čtvrt milionu robotů a její česká jednotka ABB Robotika vyvinula pro podporu technického vzdělávání i speciální školicí set s průmyslovým robotem. Robotické pracoviště tak bude pomáhat s výukou na technických školách.**

Prvním uživatelem unikátního produktu, vyvinutého s cílem poskytnout studentům možnost vyzkoušet si robotická zařízení v praxi, se stala pražská Střední průmyslová škola strojnická v Betlémské ulici, kam společnost ABB oficiálně 10. března předala školicí robotické pracoviště s průmyslovým 6osým robotem IRB120, řídicím systémem IRC5 a profesionálním simulačním softwarem RobotStudio. Software umožňuje veškeré programování robotů na počítači a velmi přesné simulace s využitím reálných robotických programů identických s těmi, které jsou aplikovány ve výrobě. Pracoviště o rozměrech 1,2 x 1,2 m obsahuje veškeré potřebné bezpečnostní prvky dle platných norem a umožňuje rozšíření o další prvky automatizace, jako např. dopravníkové pásy, magnetické či pneumatické systémy, kompresor, kamerový systém a další.

„Naším cílem je vzbudit ve studentech zájem o vědecko-technické obory a zvyšovat kompetence budoucích uchazečů o zaměstnání. Firmy dnes volají po absolventech, kteří budou fundovanými odborníky ve svém oboru, proto je v oblasti podpory technického vzdělávání potřeba udělat mnoho dílčích kroků. Za jeden z nich považujeme dostatek praxe, který studenti mohou získat právě díky školicímu robotickému pracovišti," řekl Ing. Miroslav Žilka, CSc., ředitel SPŠ Betlémská.

Nejde však zdaleka o ojedinělou aktivitu ABB ve vztahu k technickému školství – firma dlouhodobě a systematicky iniciuje a podporuje spolupráci s technicky zaměřenými středními a vysokými školami, o čemž svědčí řada projektů spolupráce. K nejnovějším patří např. zapůjčené vybavení Žilinské univerzitě ve formě speciálního zatěžovacího stanoviště s AC a DC pohonem. Toto zařízení, v hodnotě zhruba 300 000 Kč, sestavené pro výukové účely Operačním centrem ABB v Ostravě, globálním inženýrským centrem pro divizi Procesní automatizace, bude sloužit jako nástroj k demonstrování funkcí s možností řízení asynchronního a stejnosměrného pohonu spojených pružnou spojkou.„Pomocí tohoto zatěžovacího stanoviště lze nasimulovat jakékoliv reálné průmyslové aplikace, třeba u motoru používaného k pohonu válcovací stolice, ventilátoru, dopravníku nebo výrobních linek," uvádí Anders Kornblad, ředitel Operačního centra ABB v Ostravě. Zatěžovací stanoviště, unikátní svým provedením a komplexností, využijí především studenti elektrotechnických oborů, jimž umožní přímou konfrontaci nabytých vědomostí s metodami řízení a algoritmy uplatňovanými v reálných průmyslových aplikacích, s nimiž se setkají v praxi.

„ABB se cíleně snaží prostřednictvím svých projektů a aktivit zvyšovat zájem studentů o technické obory. Pořádáme mj. soutěž vědecko-technických projektů pro studenty technických vysokých škol ABB University Award, která nabízí studentům jedinečnou možnost prezentovat své diplomové a bakalářské práce odborné porotě a převést své znalosti do praxe. Nabízíme také exkurze do výrobních závodů, výzkumných a vývojových center, organizujeme přednášky, semináře a Dny otevřených dveří. Dlouhodobě podporujeme všechny stupně vzdělávání, od základního po vysokoškolské," říká Lucie Melicharová Jandová, ředitelka marketingové komunikace a PR v ABB ČR. Pro zajištění maximálního přínosu pro vzdělávání nabízí firma školám i portfolio školicích programů – od základního zaškolení až po pravidelná každoroční doškolení – a navíc je možné absolvovat rekvalifikační kurz akreditovaný MŠMT, který má celoživotní platnost. Rozsah a odbornost školení lze přizpůsobit posluchačům od prvních ročníků středních škol až po odborné vysokoškolské semináře. ■ /re/

Na veletrhu Amper připravila ABB pro studenty vysokých škol specializovanou sekci Kariérní poradenství, kde měli po celou dobu konání veletrhu možnost popovídat si s personalisty nebo si přímo sjednat individuální konzultaci a získat tak okamžitou zpětnou vazbu ke kariérním tématům, která je zajímala. Konzultace byly vedeny náborovými specialisty z Operačního centra ABB v Ostravě.

PK SERVIS®

Rexroth
Bosch Group

ŘEŠENÍ PRO VŠECHNA PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ

Dodáváme komponenty pro lehkou automatizaci

Hliníkové profily a lineární systémy Rexroth Bosch Group.

Poskytujeme kompletní dodávky montážní a řídící techniky včetně projekce, výroby a montáže.

www.pkservis.com

# BUDOUCNOST PRŮMYSLU JE PRŮMYSL 4.0

NA VELETRHU AMPER BYLY V EXPOZICI FIRMY SIEMENS K VIDĚNÍ NEJEN TECHNOLOGICKÉ NOVINKY A NEJMODERNĚJŠÍ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ ZAMĚŘENÁ NA PROJEKT PRŮMYSL 4.0, ALE I PŘÍLEŽITOST SETKAT SE S LIDMI, KTEŘÍ DO TÉTO PROBLEMATIKY VIDÍ NEJLÉPE. NAPŘÍKLAD JAKO JE ŘEDITEL DIVIZÍ DIGITÁLNÍ TOVÁRNA A PRŮMYSLOVÉ PROCESY VE SPOLEČNOSTI SIEMENS, WOLFGANG WEISSLER.

**Jaká je nejlepší cesta k digitalizaci, jak digitalizovat podnik a propojit ho na Průmysl 4.0?**
Prvním krokem k tomu by mělo být vytvoření datové páteřní sítě, která bude sdružovat všechny potřebné informace týkající se produktu. Mluvím hlavně o tom, co je za designem výrobku. Tento design či koncept je někde nakreslen a existuje v určitých formátech dat. Takže máme společný soubor dat, jejichž každá část je zapojena do výroby, zdrojů či designu. Aby ta samá data mohla fungovat v jiných systémech či výkresech, vyžaduje kompatibilitu a shodná data využívající standardizované formáty. Je velmi důležité, aby každý měl k dispozici ta samá data. A právě to je to, co by mělo být prvním a klíčovým krokem k digitalizaci. Jakýmsi položením základního kamene. Je to software, který nyní slouží pouze k manipulaci s daty a jejich ukládání. A po vybudování těchto základů je už možné přistoupit k dalším krokům a rozvojovým fázím – simulacím výroby i výrobě samotné, poprodejním službám, servisu apod.

**To je vlastně proces, který zahrnuje celý výrobní řetězec od počátku vývojových prací až po finále a uzavření životního cyklu výrobku...**
Správně, až po finální fázi. Vezměme si jako příklad třeba automobil. Typický design – když jej chcete vytvořit, chcete také uchovat a chránit příslušná data. Nazýváme to digitální dvojče – začíná v podstatě malým datovým souborem, který představuje data, jako jsou informace o tvaru karosérie, jaký materiál bude na kterou část použit apod., prostě zdrojová data pro konstrukci vozu.
Dalším bodem budou simulace. Data se přenesou do počítače a s jejich využitím jsou prováděny simulace, z kterých vzniká postupně finální návrh. Proudění vzduchu, dynamické simulace, simulace vibrací, hluku, teplot atd., nejrůznějších věcí, které souvisejí s provozem vozidla. A tato data jsou následně opět přidána do digitálního dvojčete. To znamená, že objem dat, které digitální dvojče obsahuje, postupně roste.
Pak se začne uvažovat o výrobě daného vozu. Je nutné přejít k přípravě výroby a navrhnout stroje, které pro ni budou potřeba. Data digitálního dvojčete se stávají obsáhlejší a objemnější. Jaké stroje budou vozidlo vyrábět, jaké plechy je potřeba objednat a jakým způsobem je zpracovat, zaznamenat tlaky lisů, druhy a parametry svářecích materiálů atd. – data opět narůstají. Nakonec je vůz vyroben a předán zákazníkovi, novému majiteli, který s autem začne jezdit. A opět je potřeba zaznamenávat data o vozidle, jak je udržováno, kolik kilometrů má najeto apod. V současnosti stačí strčit klíč od zapalování do čtečky a o daném vozidle se dozvíte všechno. Kdy a kde bylo vyrobeno, jaké má vybavení, kolik ujelo kilometrů, kdy bylo naposled v servisu, jaký druh oleje mu tam doplňovali, zda byly zkontrolovány a opraveny brzdy apod. To vše bude obsahovat klíč. A také budou všechna data v digitálním dvojčeti, stínové kopii, s jejíž pomocí lze krok za krokem zpětně vysledovat všechny procesy, jimiž daný vůz prošel.

**Jaké jsou hlavní výhody digitalizace?**
Backtracking neboli zpětné vysledování procesů není samozřejmě jedinou výhodou, i když rozhodně patří k těm klíčovým, a má velký význam pro celé široké spektrum oblastí. Jako příklad lze uvést třeba farmaceutický průmysl. Pokud se náhodou vyskytne nějaký problém, lze u léku vystopovat zpět vše až do fáze, kdy problém vznikl a relativně snadno ho – poté, co je identifikován – napravit. To by bez digitalizace a znalosti všech potřebných dat bylo obtížné, a někdy i prakticky nemožné.
Ale ptal jste se na další výhody digitalizace. Jednou z hlavních je možnost optimalizace výroby. Což znamená např. v již zmíněném případě výroby auta třeba situaci, kdy je potřebná výměna oleje indikována dříve, než by odpovídalo servisnímu plánu. Zdá se vám to divné, proto zajedete do servisu na výměnu. Ale je možné, že na stejný problém třeba narazili ještě v jiném městě u jiného zákazníka, jehož vůz vyžadoval dřívější výměnu oleje. A protože servisní data jsou shromažďována a vyhodnocována centrálně, pro výrobce to už znamená signál, že něco nejspíš nebude v pořádku. Protože pokud mají zákazníci s vozy určitého typu a série stejné problémy, naznačuje to, že je potřeba hledat příčinu. A díky souboru získaných údajů a možnosti jejich zpětné analýzy lze opět velmi rychle najít chybu a okamžitě upozornit další zákazníky a pozvat je k servisní kontrole a zajistit nápravu. Analýzou a reverzním vstupem dat je pak možné dospět třeba i ke konstrukční změně, kterou je žádoucí provést, aby se problém už nevyskytoval a optimalizovat další výrobu.
Také flexibilita procesu může být další výhodou. Lze adaptovat výrobu, provést změny...

**Kritickou stránkou digitalizace ovšem může být kyberbezpečnost, resp. větší zranitelnost dat. Co když k podnikovým informacím v cloudu, na který budou systémy internetu věcí a digitálních továren napojeny, nebude mít přístup jen příslušná firma a její odpovědní zaměstnanci?**
V první řadě věřím, že data a jejich bezpečnost je něco, na co se můžeme spoléhat. Nabízíme jako součást našeho portfolia služby zabezpečení dat – data security services. Jako první nabízíme službu, která analyzuje, zda jsou firemní data v bezpečí, a pokud ne, dokážeme tuto bezpečnost zajistit. Takže nikdo se nemusí obávat o bezpečnost svého duševního vlastnictví. Nechceme nabízet cloudové služby, pokud bychom si ve stejnou chvíli nebyli jisti jejich absolutní bezpečností.
V Česku např. funguje centrum globální bezpečnosti Siemens a to je právě jeden z velkých příspěvků ke globálnímu posunu v oblasti průmyslové automatizace v iniciativě Průmysl 4.0, který vychází z dílny českých a středoevropských inženýrů soustředěných v této instituci.
Ale jiný problém je spojen paradoxně s flexibilitou, která nabízí zcela nové možnosti, a z ní vyplývajícího přístupu k Průmyslu 4.0. Představuje ho celková změna paradigmatu, posun samotného konceptu výroby, který může být pro mnohé firmy těžko uchopitelný. Zatímco v minulosti jsme měli operátora, který stroji říkal, co má od této chvíle dělat až do příští překonfigurace, nyní máme program, který stroji říká: teď se bude vyrábět např. vidlička. Co se stane, když se změní výroba? Výrobek řekne stroji: chci být vidličkou... Je to výrazný posun na jinou stranu. To samé je s autem – digitální dvojče obsahuje všechny relevantní informace, které říkají: teď se bude vyrábět červená čtyřdveřová Škoda Fabia. Stroj ovšem neví, zda příští vůz bude čtyřdveřová červená Škoda Fabia nebo modrá Octavia kombi.

Ale jakmile následující vůz přijde v lince na řadu, dá stroji pokyn: mám být červená čtyřdveřová Škoda Fabia...

**Současné moderní továrny jsou ale většinou uzpůsobeny pro vysoce standardizovanou výrobu ve velkých sériích, na druhou stranu tu ale sílí trend individualizace. Nejde to proti sobě?**

To je právě to, o čem mluvím. Přesun, který dříve nebyl možný, ale Průmysl 4.0, resp. digitální továrna nebo digitální podnik, který je jeho součástí, jej v budoucnu možným učiní. Některé takovéto věci jsme už dokonce implementovali např. v naší továrně v Mohelnici, kde probíhá výroba motorů. Motor přijede na přepravníku, který již obsahuje informace dle požadavků uživatele, určené obsluze příslušného pracoviště. Systém se ujistí, že na pracovišti je pro dělníka k dispozici správný typ brzdy pro daný model, a pracovník má k dispozici i video ukazující přesný montážní postup pro daný případ. Výroba je vysoce individualizovaná, i když využívá manuální pracoviště.

**Siemens už prototypy takovéto digitální továrny představil, máte už odezvu od průmyslového sektoru? Protože hodně, zvláště menších firem je poměrně konzervativních a bude zřejmě opatrných v zavádění tak revolučních novinek…**

K tomu bych měl tři poznámky. První je, že nejde o prototyp, ale o funkční továrnu vyvinutou pro Průmysl 4.0. Pokud jde o jakékoli inovace, které v továrnách děláme, jsou realizovány proto, že mají ekonomický smysl. Jinými slovy, cokoli v továrnách změníme, např. v rámci iniciativy Průmysl 4.0, neděláme to pro Průmysl 4.0 sám o sobě, že je to nyní módní záležitost, ale protože to dává smysl z hlediska efektivity, flexibility, zlepšení produktivity, zkrácení cyklu dodávky produktu na trh a dalších kritérií, o kterých jsme tu hovořili. To je skutečný důvod.

Dokladem jsou české motory „made in Mohelnice" a prvky, které jsme už představili – četné inovace, řada kroků k digitalizaci v intencích Průmyslu 4.0 do našich už existujících továren, kde je už dnes možné zaznamenat určité aspekty tohoto programu. Ale samozřejmě budeme pokračovat v investicích do tohoto typu továren, které budou stále více digitalizovány a tím samozřejmě i produktivnější.

Pokud jde o menší zákazníky, zda zvažují, jestli Průmysl 4.0 není jen další „buzzword" (módní termín), tak tím určitě není. Je to něco, co reálně posouvá firmy kupředu, a ony ten posun udělat prostě musí. Nemusí samozřejmě dělat všechny kroky hned, ale musí směřovat k Průmyslu 4.0, protože jinak budou z trhu jednoduše vytlačeny. Nebudou už dále konkurenceschopné. A my jim můžeme poradit, jak na to. Provést je krok za krokem celým procesem tak, aby investice nebyly vynakládány unáhleně ve stressu, ale spíše jde o to jim ukázat: ano to je správný krok správným směrem.

**Jednoduše řečeno, lze to chápat i tak, že otázka nezní, zda Průmysl 4.0 ano či ne, ale kdy a jak? Že je to jen otázkou času?**

Ano, nejde o to, zda to udělat nebo ne, ale jak rychle a jak se optimálně zaměřit správným směrem. Věříme, že zákazníkům ten správný směr dokážeme poradit a provést je přes možná úskalí.

A ještě poslední poznámka: když se rozhlédnete tady na veletrhu Amper kolem, jsou tady zastoupeny všechny prvky, komponenty té velké rodiny, které spolupracují, jsou spolu provázány a každý má v systému svou roli a rozumí si s těmi ostatními. A to je v praxi výsledek více než 30letého vývoje. Když se ohlédneme zpět, např. řídicí systém, logický kontrolér Simatic, který je dnes v podobě malé šedé krabičky standardní součástí vybavení mnoha strojů, byl poprvé uveden na trh v roce 1959. Ano, tehdy ještě nebyl programovatelný, ale byl to už logický kontrolér, který znamenal malou revoluci – už před více než půlstoletím. Od té doby jsme mohutně investovali do vývoje, hardwaru, softwaru – tam jen během posledních let šlo na 6 mld. eur, aby vše, co dnes nazýváme TIA – Totally Integrated Automation, spolu dokonale ladilo a fungovalo, a umožnilo vytvořit automatizovaný svět. A proto jsem přesvědčen, že dnes máme k dispozici nástroje pro malé i velké kroky tím správným směrem. ■

**A jak to vidí generální ředitel skupiny Siemens Česká republika Eduard Palíšek?**

Domníváme se, že Průmysl 4.0 víceméně nemá alternativu. To je důležité si uvědomit. Bude tu nezávisle na naší vůli, protože takhle je to rozehrané globálně a buď na tom budeme participovat způsobem, jaký odpovídá naší kompetenci v ČR, nebo budeme brzy ze hry a sledovat záda konkurenci. Aby tomu tak nebylo, chceme nabízet českým firmám formu určité konzultace, co mají udělat, aby se mohly ve smysluplných logických krocích přibližovat požadovaným standardům, protože ne všichni jsou vybaveni potřebnými znalostmi, aby to mohli dělat ve vlastní režii. Připravujeme konzultační týmy, které budou vybraným firmám pomáhat, aby se v této problematice orientovaly. Jak už informovali představitelé Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, v novém operačním období chce vláda zaměřit nové programy MPO na technologie spjaté s Průmyslem 4.0 pro malé a střední firmy, které se musí připravit na to, že to velcí s nimi budou komunikovat jinak než dnes. A pokud na to nebudou vybaveny, mohou přijít o zakázky. Nehledě na to, že konkurence nespí, a konkurenční firmy zavedené na Průmysl 4.0 mohou být lepší z hlediska profitability, flexibility a na poptávku zákazníků reagovat v řádu dnů či hodin. Na tyto projekty je připraveno celkem 120 mld. korun, které mají směřovat do Průmyslu 4.0.

**Mohou fungovat jako motivace?**

Tyto pobídky by měly spíše pomoci dostat se na úroveň charakterizovanou jako excelence, ale neměly by fungovat ve smyslu „do toho jdeme, protože na to dostaneme peníze". Proto je nutná osvětová činnost a to, co děláme na veletrzích, workshopech a na konferencích. Nelze očekávat, že Průmysl 4.0 bude zavádět vláda, to je scestná představa – ten musí zavést samy firmy, protože pro ně je to budoucnost. Tak jako se rozhodly zavádět počítačové konstruování nebo celou řadu nových technologií. Každý si musí spočítat,

Eduard Palíšek zcela vlevo

nakolik je to pro něj jako business model zajímavé, a v jakých krocích, v jakých etapách do toho bude investovat. Možná to bude vyžadovat i značnou či kompletní restrukturalizaci firmy a investice. U menších firem, kde je často management propojen s vlastníky, to může být postup zrychlenějším procesem nebo, což může být třeba případ větších společností, postupná řada evolučních rozhodnutí, které povedou k obměně či zavádění jednotlivých komponent podnikového systému. Jsem optimista a jsem přesvědčen, že k tomu dojde, na druhou stranu jsem realista a vím, že to nebude ze dne na den. Žádná fabrika se nezkonvertuje z dnešního stavu na Průmysl 4.0 přes noc. To prostě nejde, takové zdroje k dispozici nejsou. Ale je potřeba, aby nové investice, na které si firma vydělává, už směřovaly do oblasti kompatibility s Průmyslem 4.0. Už dnes je k dispozici řada tzv. komponent kompatibilních s Průmyslem 4.0 v oblasti softwarových nástrojů.

Pokud tomu vláda pomůže, bude to jen dobře, ale nesmí to být hlavním prvkem, který by měl motivovat firmy k přechodu na novou platformu. Vláda má jinou důležitou roli – musí připravit legislativní prostředí, školství, podmínky pro rozvoj infrastruktury a také trh práce na to, aby mohlo docházet ke změně struktury pracovní síly. Ale samotné rozhodnutí, zda firma bude chtít do Průmyslu 4.0 investovat, nebo ne, už musí být jen a jen na ní, na rozhodnutí každého jednotlivého podnikatele. ■

# INOVACE A NOVÉ TECHNOLOGIE

**Už se to blíží... co nevidět se otevřou brány PVA EXPO PRAHA a návštěvníci budou moci opět po roce navštívit ucelenou přehlídku jarních průmyslových veletrhů. Letošní soubor veletrhů zahrnuje FOR INDUSTRY se strojírenskými technologiemi, FOR ENERGO zaměřený na výrobu a užití energie, FOR LOGISTIC pro logistiku, skladování a manipulaci, FOR 3D pro 3D technologie a nově se k nim přidal FOR INFOSYS s nabídkou informačních systémů pro průmysl.**

Široká nabídka novinek a technologií nebude vše, co můžou návštěvníci zlédnout, připraveny jsou také tematické přednášky a odborné semináře. Navíc hned první den veletržní akce, tj. 10. května, se uskuteční 2. ročník ENERGO SUMMITu, kde kromě domácích řečníků budou mít svůj prostor také zahraniční odborníci.

Letošní 15. ročník veletrhu FOR INDUSTRY by si rozhodně neměli nechat ujít příznivci obráběcích strojů, nástrojů a strojírenských technologií. Mezi vystavovatele se vrací firma **TAJMAC – ZPS**, která kromě dvou dlouhotočných automatů a jednoho obráběcího centra na ploše přes 200 m$^2$ představí také atrakci

pro návštěvníky – really speciál ve firemním brandu. Společnost **TEXIMP** si připravila tří a 5osé vertikální vysokorychlostní obráběcí centrum HAAS vhodné pro sériovou výrobu s požadavkem na krátké časy obrábění. Na veletrh se letos vrací také společnost **CNC INVEST**, nově se představí **První hanácká BOW**, zatímco tradičně se veletrhu zúčastní společnosti **PROFIKA**, **MRG CZ**, **TST SERVIS** či **Pegas-Gonda**, **RWT**, **Boukal**, **Rexim** či **JC-Metal** s novou řadou upínek a novinkou ze svařovacích stavebnic od firmy Siegmund Systém 22. **Advantage**, poskytovatel zařízení pro povrchové úpravy, předvede mimo jiné

dva obráběcí stroje firmy OTEC. Návštěvníci se mohou seznámit s mobilní kalibrační laboratoří **M&B CALIBR** a pak na prezentaci firem **Mitutoyo Česko** či **DEOM**. **Pružiny Praha** představí kalené planžety a svou novinku – pružiny z nekruhových drátů. Kromě těchto firem nabídne inovace a novinky ve svých expozicích řada dalších vystavovatelů.

Na veletrhu FOR LOGISTIC se již tradičně představí **Jiří Štěpánek – INDEVA**, firmy **WANZL**, **KASYS** nebo např. **TENTE** s novinkou E-Drive 1. Jde o elektricky poháněné kolečko umožňující snadnou manipulaci s těžkým nákladem. Letos poprvé se na veletrhu představí společnost **ITFutuRe** s komplexní sadou aplikací a nástrojů plusSystem, mající za cíl urychlit, zjednodušit a zpřesnit provádění běžných operací, či společnost **CCV**, jež drží pozici jediné informačně ucelené vstupní brány do světa EDI a bezpapírové výměny obchodních a logistických dokladů v ČR. V rámci doprovodného programu vystoupí společnost **DEKRA** s konferencí na téma bezpečné zajištění nákladu i s praktickými ukázkami. V novém veletrhu FOR INFOSYS předvede společnost **Unicorn Systems** novinky z oblasti informačních a komunikačních technologií jako např. ICT řešení. Prostřednictvím svých produktů a služeb sestaví řešení zákazníkům z oblasti energetiky a utilit, komunikace a médií, výroby, obchodu i dalších oborů v dohodnuté kvalitě, kvantitě, termínu i rozpočtu a zúčastní se i doprovodného programu, v rámci kterého vystoupí s prezentací na téma **Industry 4.0 – Budoucnost IT v průmyslu.** Prvního ročníku tohoto veletrhu se zúčastní i další zajímaví vystavovatelé, rozhodně si je nenechte ujít.

### Přijďte za poznáním...

Hlavní město je již tradičně místem setkání špičkových odborníků, obchodníků a představitelů veřejné správy a veletržní areál PVA EXPO PRAHA k tomuto faktu také přispívá. Je výborně dopravně dostupný, nachází se na konečné stanici metra C – Letňany, má ideální napojení na dálnici a obchvaty Prahy. Návštěvníci průmyslových veletrhů od 10.–13. května mohou využít parkoviště v areálu výstaviště a dalšího odstaveného parkoviště v těsné blízkosti.

Mezi vystavovateli veletrhu FOR 3D se představí společnost **TOBEINCO**, která je prvním českým výrobcem kartonových brýlí na virtuální realitu PanoBoard – Google Cardboard. Návštěvníci si mohou vyzkoušet brýle na virtuální realitu značek Homido, Vrizzmo, BeeVR, PanoBoard, 360° kameru 360fly a 360° rigy na GoPro kamery Freedom360, a otestovat si tak zážitek z virtuální reality na vlastní kůži. V expozici firmy **TECNOTRADE OBRÁBĚCÍ STROJE** budou k vidění hned tři druhy 3D tiskáren typu MakerBot Replicator 2, MakerBot Replicator 5th Gen a MakerBot Replicator Z18. Dále se na veletrhu odprezentují např. firmy **CheckTerra**, **ABBAS** a další. Doposud se veletrh FOR ENERGO zaměřoval pře-

devším na výrobu a rozvod elektrické energie, ale nyní přichází se zcela novou koncepcí. Soustředí se zejména na výrobu, rozvod a užití energií v širším pojetí. Nomenklatura se rozšířila ve spolupráci s odborníky na energetiku a s ČVUT v Praze. Generálním partnerem tohoto veletrhu i ENERGO SUMMITu se stala **Skupina ČEZ** a partnerem **Skupina ÚJV**.

ENERGO SUMMIT – se koná jednou za dva roky a letošní druhý ročník mezinárodního energetického summitu reaguje na aktuální témata energetického sektoru. Záštitu nad tímto projektem převzalo Ministerstvo průmyslu a obchodu, Svaz průmyslu a dopravy ČR, Elektrotechnická asociace ČR, Hospodářská komora ČR a nově také předseda vlády Bohuslav Sobotka. ■

**www.prumyslovevelетrhy.cz**

KLEENTEK ALS intribo

Společnosti KLEENTEK, ALS Czech Republic a INTRIBO si vás dovolují pozvat na tradiční 25. seminář z cyklu:

**Zvyšování zisku precizní péčí o oleje v průmyslu a energetice**

V termínu: 22.–23. 6. 2016, Hotel Akademie Naháč, Chocerady 277

Seminář je dělený do dvou souběžných sekcí:

**Sekce Průmysl:**
- Strategie nulových poruch – optimální postupy pro její zavádění
- Informace o průmyslových olejích
- Hydraulické oleje
- Plastická maziva
- Analýzy olejů – postupy, typy, důvody, rentabilita, zajímavosti
- Moderní diagnostické metody
- Údržba zaměřená na bezporuchovost
- Kleentek Fluid Management
- Odstranění /prodloužení intervalu výměn olejů
- Medicína strojů a zařízení v praxi
- Tribotechnická diagnostika
- Vliv oleje na produktivitu
- Péče o olejové náplně
- Voda v oleji
- Koncepce komplexní péče o oleje
- Předcházení vzniku odpadů v rámci olejového hospodářství původců olejů

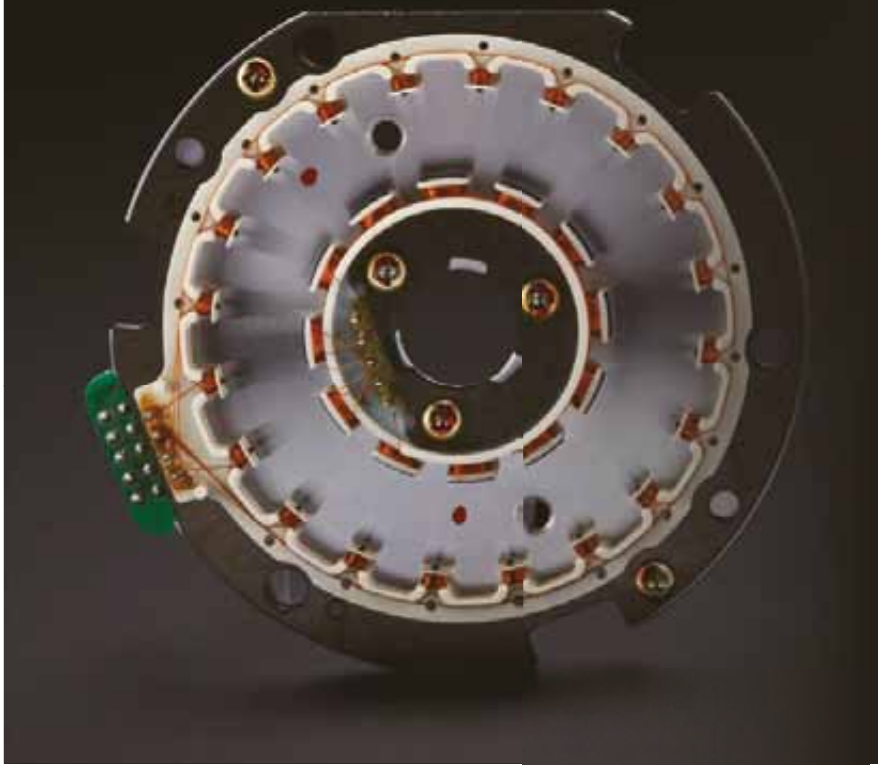
**Sekce Energetika:**
- Turbínové oleje
- Izolační oleje
- Biologicky odbouratelné oleje
- VARNISH problematika
- Analýzy olejů – postupy, typy, důvody
- Dlouhodobé trendování výsledků analýz – význam, důvody
- Moderní diagnostické metody, jejich praktické použití
- Provozní sledování stavu olejů turbínových, izolačních a biologicky odbouratelných
- Údržba zaměřená na bezporuchovost
- Voda a vlhkost v oleji
- Předcházení vzniku odpadů
- Prevence před pronikáním nečistot a vlhkosti do agregátů
- Péče o olejové náplně
- Oborové konzultace

*V rámci semináře proběhne názorné představení aktuálních systémů RULER – technologií pro rychlé a přesné měření životnosti průmyslových maziv a motorových olejů, MPC – kondice oleje, a to vše s možnosti vyzkoušení přímo na místě.*

Garanti semináře: Vladislav Chvalina – KLEENTEK, Vladimír Nováček - ALS Czech Republic, Jan Novák – INTRIBO

**Pro více informací volejte na tel.: 602 223 236 nebo pište na e-mail: seminar@kleentek.cz**

Originální odměřování Okuma



OKUMA

*CNC OBRÁBĚCÍ STROJE*
*CNC BRUSKY*

- výrobce CNC strojů
- řídicích systémů
- servomotorů
- odměřování
- pohonů

*lysa@misan.cz*
*www.misan.cz*

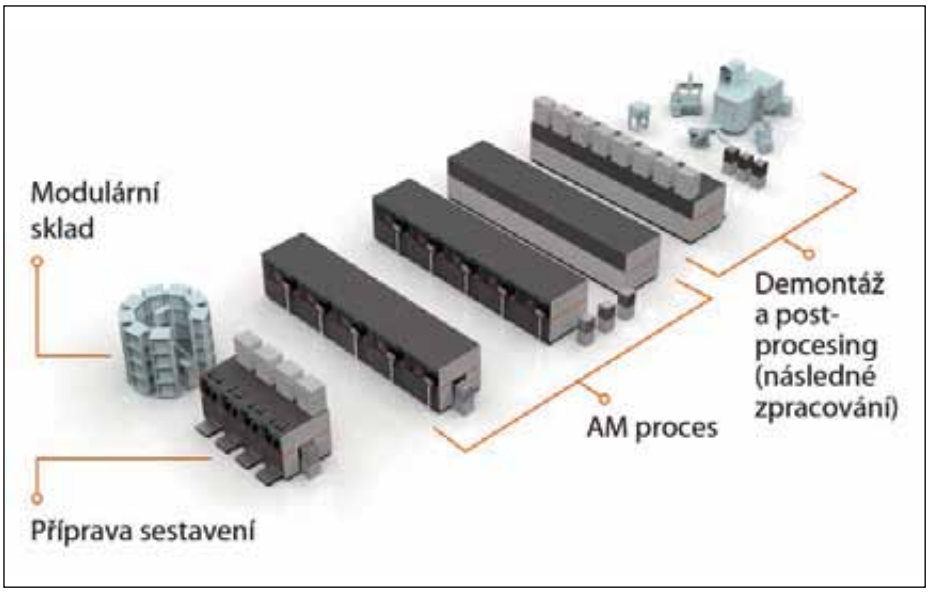
s.r.o. Misan
Obráběcí stroje a nástroje

# TOVÁRNY ZÍTŘKA: automatizovaná aditivní výroba s modulární konfigurací strojů

**Concept Laser představil nové stroje a novou koncepci výrobních systémů. Poprvé je představena vize pevně integrovaná do strategie podniku. Nová koncepce integrovaných strojů pod hlavičkou „Aditivní výroba – továrna zítřka" slibuje novou úroveň aditivní výroby, pokud jde o kvalitu, flexibilitu a zvýšení výkonu.**

Modulární integrace strojů a periferních zařízení do výrobního seskupení je výjimečná i svým radikálně novým přístupem v konstrukci jednotlivých procesních komponentů. Tento přístup výrazně přispívá k urychlení a zefektivnění současných výrobních postupů v oblasti aditivní výroby.

je výrazně snížit prostoje obvyklé u předchozích samostatných strojů. Existuje mnoho možností pro zvýšení úrovně přidané hodnoty ve výrobním řetězci. Na rozdíl od čistě kvantitativního přístupu u předešlých koncepcí strojů, se nám jeví nový přístup jako další krok k pokročilejší sériové průmyslové výrobě," říká Florian Bechmann, vedoucí oddělení výzkumu a vývoje u Concept Laseru.




Automatizovaná aditivní výroba s modulární konfigurací strojů

Dosavadní vývoj 3D strojů a výrobních technologií se řídil ideami jako: více laserových zdrojů, větší výkon laseru, zrychlení stavby nebo zvětšení pracovního prostoru. Koncepce strojů vycházela ze samostatných výrobních jednotek bez hlubší integrace do výrobního postupu. Přípravná činnost a generativní proces probíhaly postupně. Concept Laser se nyní novou architekturou strojů snaží rozšiřovat výrobní sekce s aspekty obvykle kvantitativními o nová kvalitativní hlediska. „V podstatě jde o rozdělení přípravných procesů, vlastní stavby dílců a postprocesních činností do libovolného počtu kombinovatelných modulů. Vzhledem k relativně velkým výrobním systémům může být vlastní stavba prováděna s časovým zpožděním. Záměrem

**Od vize k realitě:** Nové stroje a nová architektura výroby – v souladu s trendem bezdokladové výroby.

## Nový koncept: „Aditivní výroba – továrna zítřka"

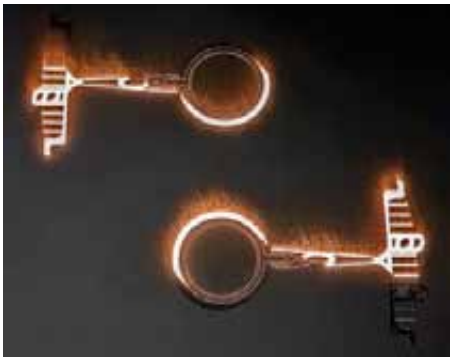
V současné době jsou střediska 3D tisku zakládány jako poskytovatelé služeb po celém světě. Tento vývoj je charakterizován přechodem od „prototypingu" k záměru cílenému na pružnou sériovou výrobu na průmyslové úrovni. Uživatelé aditivních strojů se střetávají se stejnými kritérii, které známe z tradiční výroby: potřebný prostor, nárůst počtu strojního zařízení a navýšení výrobních úkolů v určitém období. Nová koncepce je zajímavým řešením nabízeným s těmito aspekty: Aditivní výroba je rozdílná od obráběcích hledisek již od procesu přípravy. Cíle je pro aditivní výrobu třeba vidět na úrovni 24 h / 7 dní, což znamená, že se zvyšuje kapacita všech komponent. Automatizovaný tok materiálu citelně odlehčuje obsluze. Stroje laserového spékání práškových kovů se přes příslušné rozhraní mohou začlenit do tradiční technologie CNC strojů, zvláště jsou-li součástí výroby, tzv.

Florian Bechmann, vedoucí oddělení výzkumu a vývoje společnosti Concept Laser

hybridní díly, kde je základ dílce obroben a vrchní část je vystavěna aditivním procesem, ale rovněž do dokončovacích procesů (tepelných úprav / dokončování funkčních ploch).

## Předvýrobní, výrobní a následné procesy

Nová architektura aditivní výroby je charakterizovaná dělením na předvýrobní, výrobní a následné procesy. To mj. zahrnuje pružné zakládání do strojů a fyzické oddělení procesů seřízení a vyjmutí. Záměrem bylo koordinovat činnost modulů procesu orientovaným způsobem pomocí připojovacích rozhraní a zvýšit tak flexibilitu procesu směrem k vytvoření integrovaného přístupu. Stane se to reálné pouze důslednou modulární strukturou „manipulačních jednotek" a „stavebních a procesních jednotek", které nabídnou z hlediska kombinací a propojení větší flexibilitu a připojitelnost. Bude tak možné, prostřednictvím cílené kombinace těchto modulů, ekonomicky výhodněji zvládat i současnou technologickou odlišnost materiálů. Např. v budoucnu bude moci uživatel stroje použít moduly velmi přesně „přizpůsobené" produkci určité součásti z hlediska geometrie nebo materiálu. Všeobecně bude výrazně zvýšena kapacitní úroveň a efektivnost výrobního systému, spolu s významným snížením velikosti požadovaného prostoru. Simulované výrobní scénáře prokázaly, že nezbytný prostor může být zmenšen až o 85 % ve srovnání



**V roce 2001, rok po založení Concept Laser GmbH Frankem Herzogem, byl představen první světový průmyslový stroj s laserovým spékáním práškových kovů. Dnes nese pionýrský proces Laser Cusing více než 50 patentů a dalších 100 patentových žádostí.** 3D kovové součásti jsou stavěny s optimalizovanou geometrií v automatizovaném procesu, zcela odlišném od tradičního postupu obrábění. Instalace 550 strojů přivedla Concept Laser na pozici klíčového hráče mezi výrobci systému laserového natavování kovů. Proces je rovněž označován jako „zelená technologie" pro šetrný přístup ke zdrojům. Jako příklad mohou posloužit obory leteckého, automobilového a medicínského průmyslu a dalších sfér strategicky se orientujících na 3D kovový tisk.

se současnými možnostmi. Kromě toho se výkon laseru na $m^2$ plochy zvyšuje sedminásobně. Florian Bechmann podotýká: „Stavební výkon se enormně zvýšil nástupem multilaserové technologie. Rozsah stavební velikosti zažil také značný nárůst. Integrovaným konceptem stroje chceme ukázat cesty, jak pozdvihnout aditivní metody na výrobní strategii budoucnosti. Aditivní výroba skýtá potenciál pro zvýšení přidané hodnoty v průmyslu a efektivní uplatnění v sériové výrobě."

## Od základní aditivní sady k modulární procesní stanici

Představená procesní stanice má stavební rozsah 400 x 400 x 400 mm a zahrnuje laserového záření, plynové hospodářství a technologie filtrace, které jsou všechny integrovány v modulu. Každá stanice je vybavena systémem nastavení tloušťky vrstev v obvyklém rozsahu. Kromě toho má stroj nastavitelné zaostření a bude k dispozici s 1, 2 nebo 4 laserovou optikou, každá s výkonem laseru v rozmezí od 400–1000 W. Redundance laserů zajistí nahrazení laseru při jeho eventuálním výpadku tak, že zbývající kapacita laserů pokryje celý stavební prostor, a tedy dokončení započatého stavebního procesu. K tomu Florian Bechmann dodává: „Navyšování počtu laserových zdrojů umožní zvýšení rychlosti jen v omezeném rozsahu. Současně ale také povede k navýšení složitosti a vazeb, které předznamenávají nižší spolehlivost, tedy i obrácený efekt."

## Od základní aditivní sady k modulární manipulační stanici

Nová manipulační stanice má v sobě integrovanou prosévací stanici a práškové hospodářství. Nejsou tak potřeba žádné nádoby pro přepravu mezi strojem a prosévací stanicí. Rozbalení, příprava na příští stavební úlohy stejně jako prosévání proto probíhá v jediném systému, aniž by operátor přišel do styku s práškem. Ale to, co také dělá modulární manipulační stanice atraktivní, je specifická konfigurace: manipulační stanice může být spojena se dvěma procesními stanicemi a tvořit tak výrobní buňku. Základní výrobní sada také umožňuje propojit několik manipulačních stanic dohromady, aby vytvořily přípravnu materiálu, fyzicky oddělenou od procesních stanic.

## Kombinace modulů ze základní výrobní sady

Nová základní výrobní sada sestává ze tří typů modulů: procesního modulu, modulu dávkovacího a „přetékacího" modulu, které jsou nabízeny v různých výškách. Inovativní je přímé spojení mezi těmito moduly bez použití jakýchkoliv hadic nebo trubek a jejich identifikace pomocí rozhraní RFID. Výsledkem je spolehlivý materiálový tok s vysokou průchodností materiálu, spolu s velkou flexibilitou v případech, kdy je třeba zpracovávat různé materiály pro proces stavění a manipulovat s nimi. „Do budoucna jsme přesvědčeni, že aditivní výroby budou převážně automatizované. Přepravu materiálů nebo celých modulů si lze představit tak, jak je prováděna nyní v dopravních systémech bez řidiče. To by pak mohl být další krok ve vývoji. Aditivní výroby lze automatizovat v maximálním rozsahu," říká Florian Bechmann.

Vize továrny zítřka v oblasti aditivní výroby

Přípravna materiálu vytvořená z několika individuálních stanic

## Nový typ 2osého nanášecího procesu

Stroj nové koncepce má i nový typ 2osého systému nanášení, který umožňuje návrat nanášecí planžety simultánně s expozicí laseru. To přináší značné úspory času během procesu nanášení prášku.
Stěrač nanášecí jednotky, zhotovený z gumy, oceli nebo uhlíku, může být vyměněn automaticky v průběhu stavebního procesu. To má podle Floriana Bechmanna několik výhod: Automatický systém výměny nanášeče je obdobný, jako je tomu s výměnou nástrojů u CNC obráběcích center – slibuje vysokou míru flexibility, přináší časové výhody při seřizování stroje a snižuje počet ručních zásahů obsluhy. Záměrně v tomto případě mluvíme o „robustní výrobě". ■ /cl/

# FREKVENČNÍ MĚNIČ SE ZVÝŠENOU OCHRANOU

**Jeden z nejmenších kompaktních měničů v portfoliu společnosti Parker Hannifin, model AC10 byl nyní vybaven krytím IP66/NEMA, tj. zvýšenou ochranou validovanou normou IEC před vniknutím vody a prachu.**

Měnič má jednoduché, ale praktické ovládání motoru vyžadující ovládání rychlosti nebo točivého momentu v rozmezí výkonu od 0,4 do 90 kW. Vylepšené krytí IP66 (IP66 odpovídá NEMA stupně 4 a čtyřnásobnému zapouzdření) umí čelit zvláště náročným podmínkám.
Stupeň ochrany proti vniknutí (IP) je definován v mezinárodní normě IEC, EN 60529. První číslice stupně, v tomto případě „6", se vztahuje k úrovni ochrany proti prachu (6 znamená nepropustný pro prach). Druhá číslice „6", se vztahuje k ochraně proti vodě (6 znamená, že ani tryskající voda nepronikne do tělesa v množství, které by mohlo způsobit poškození). Krytí lze použít jak v interiéru, tak exteriéru, např. v potravinářských a nápojových zařízení, na skládkách apod.
Měnič nabízí funkce, které známe pouze u pohonů s vyššími specifikacemi. Je vybaven bezsenzorovým vektorovým režimem, výstupní frekvencí až 590 Hz, třífázovým 400V napájením ve všech pěti velikostech a zvládne 150% přetížení po dobu 1 minuty. Kompaktní pohon šetří čas při instalaci, nastavení a uvedení do provozu, je vybaven vlastní integrovanou klávesnicí. ■

# SOFTWARE PRO ÚDRŽBU VZDÁLENÝCH PŘÍSTROJŮ

**PDM - Simatic Process Device Manager je software společnosti Siemens, nyní rozšířené ve verzi 9.0 o nové funkce. Jde o univerzální, na výrobci nezávislý nástroj pro konfiguraci, nastavení parametrů, spouštění, diagnostiku a údržbu chytrých vzdálených přístrojů a komponent pracujících se všemi komunikačními standardy.**

Díky nové verzi, která nabízí přes zabezpečenou komunikaci server-klient dostupnost přístupu k vzdáleným přístrojům, mohou pracovníci údržby vůbec poprvé nastavovat parametry libovolných vzdálených přístrojů v celé továrně pomocí standardního prohlížeče. Tím se zvyšuje jejich flexibilita a zkracuje se čas strávený přesunem z místa na místo a samozřejmě se obsluze strojů zkrátí doba čekání na servisní techniky. Během údržby dochází k rychlé lokalizaci míst měření. Servisní technici pak mohou rychle upravovat celkový přehled o přístrojích a uvolňovat jednotlivá místa měření.
Nová verze PDM 9.0 umožňuje export nastavených parametrů z inženýrské stanice na jednotlivé servery, které disponují softwarem Simatic PDM. Pracovníci údržby tak mohou zpracovávat data na vzdálených přístrojích pracujících v konkrétní části závodu bez nutnosti přístupu k inženýrské stanici či velínu, což je výhodné pro sdílené uchovávání dat. Funkční testy a nastavení parametrů mohou být nyní prováděny přímo na místních stanicích Simatic PDM. Stanici lze používat buď na místní, nebo centrální úrovni. Obě možnosti je možné zkombinovat do jednoho systému, např. do autonomní nezávislé aplikace v terénu pro testování při převzetí systému (FAT) s celkovou centralizovanou správou. ■

# CHYTRÁ KRABIČKA OD MAZAKU

**Pod označením SmartBox představila společnost Mazak novinku pro Průmysl 4.0 a Internet věcí. Systém vyvinutý ve spolupráci s firmami Cisco a Memex je určen pro snadné připojení ke strojům a nástrojům na celopodnikové síti.**

Smartbox je mini elektrická skříň o velikosti domácí lékárničky, která může být namontována na stěně stroje a připojena k obráběcím strojům několika způsoby. Např. přímo k elektrické skříni novějších CNC strojů, aniž by bylo nutné přeskupit součásti již instalované v existující skříni. Podstatné však, je, že SmartBox lze připojit i ke starším zařízením, která nemusí mít hodně elektronického ovládání již přímo v sobě. Přidání běžného čidla na starších strojích, které pak mohou být připojeny k integrovanému obvodu ve SmartBoxu, umožní tyto stroje snadno připojit k síti pro sběr dat a sledování na základní úrovni. Jedna krabička může sloužit pro několik strojů, v závislosti na tom, jak chce uživatel konfigurovat síť a jak jsou stroje uspořádány na lince nebo v továrně.
SmartBox poskytuje vysokou úroveň zabezpečení dat. Jednou z hlavních komponent uvnitř boxu je průmyslový switch Cisco Ethernet série 4000, který zabraňuje neoprávněnému přístupu do strojů a zařízení v síti. Autorizovaný přístup je však pružný, jednoduchý a bezpečný. Chytrá krabička používá pro interoperabilitu MTConnect - otevřený výrobní komunikační protokol založený na XML a internetové technologii HTTP pro sdílení dat v reálném čase. Umožňuje sbírat data z celé dílny, včetně strojů, mobilních zařízení a procesů. MTConnect v podstatě poskytuje společný slovník s normalizovanými definicemi pro data generovaná obráběcím stroji (alarmy, signály, výstrahy, nastavování hodnot, zprávy atd.), takže tovární zařízení "mluví stejným jazykem". SmartBox má vestavěnou inteligenci, jeho vývojáři dbali na to, aby i přepínač prováděl sběr dat, analýzu a výkaznictví se softwarem běžícím na procesoru v přepínači. Díky této možnosti může přepínač komunikovat přímo s operátory a dílenským dohledem, aniž by procházel síťovými servery. ■

SmartBox udělá inteligentní zařízení připojitelné k internetu věcí i ze starších strojů

# Upínací silák TENDO E compact

**Hydraulický upínač nástrojů TENDO E compact z produkce společnosti Schunk přesvědčí při upnutí suché stopky nástroje Ø 20 mm krouticím momentem až 900 Nm. U nástroje se stopkou Ø 32 mm přenáší krouticí moment až 2000 Nm, což je o 60 % více než u konvenčního hydraulického upínače.**

Upínač disponuje zároveň přesnou obvodovou házivostí < 0,003 mm – měřeno na nástroji ve vzdálenosti 2,5 x D a stupni vyvážení G 2,5 při 25 000 ot.min$^{-1}$ u stopek HSK. Tím je vhodný jak pro dokončovací operace a hrubování, tak i pro vrtání, řezání závitů a vystružování. S bleskovou výměnou nástroje pomocí imbusového klíče je vhodný i pro flexibilní obrábění malých a středních sérií.

Menší tolerance, enormní tlak na náklady a lepší kvalita – TENDO E compact je odpověď na zvyšující se požadavky v oblasti objemového obrábění, které nesplňují hospodárněji jiné typy upínačů, jako např. ER kleštinové, weldon, tepelné nebo jiné hydraulické upínače.

Tento hydraulický upínač nástrojů je k dodání do 2–3 pracovních dnů a nyní je nabízen ve startovací sadě za zvýhodněnou cenu. Sada v exkluzivním balení obsahuje: TENDO E compact (volitelné stopky rozhraní), 5x redukční pouzdro, stahovák pouzdra a ovládací klíč. Nový upínací silák přesvědčuje cenou, která usnadňuje přechod od mechanických a tepelných upínačů k dokonalejší kvalitě značky TENDO. ■

**www.cz.schunk.com**

# DYNAMIKA A PŘESNOST PO CELOU DOBU ŽIVOTNOSTI

**Proporcionální průtokové ventily VPCF společnosti Festo vynikají krátkou dobou reakce, vysokou opakovatelnou přesností a kompaktní konstrukcí. Neobsahují látky bránící nanášení laků, a jsou certifikovány podle ATEX. Jsou proto vhodné i pro aplikace s ochrannými plyny a pro regulaci průtoku vzduchu a otáček pneumatických motorů v lakovnách a průtokových zařízeních.**

Proporcionální průtokové ventily VPCF regulují průtok připojenými pneumatickými spotřebiči. Odpor průtoku a kolísání napájecího tlaku stlačeného vzduchu přitom nehrají žádnou roli. Do proporcionálních průtokových ventilů VPCF jsou integrovány potřebné snímače a regulační systém s uzavřenou regulační smyčkou. Ventily proto splňují nejnáročnější požadavky na dynamiku, opakovatelnou přesnost a linearitu. Kratší dosažitelné doby cyklu vedou ke zvýšení množství – s výrazně sníženými náklady. Díky certifikaci ATEX lze VPCF instalovat přímo v zónách Ex. Snižuje se tak spotřeba stlačeného vzduchu a délka potrubí.

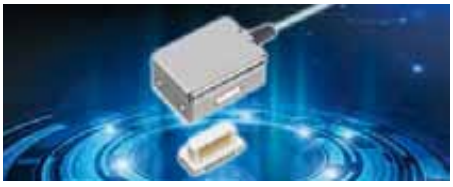
Výhody ventilů VPCF jsou: kompaktní konstrukce, krátké doby reakce a vysoká opakovatelná přesnost Foto: Festo

Požadovanou hodnotu nastavení průtoku lze zadávat ve formě analogového signálu (0 až 10 V nebo 4 až 20 mA). Maximální průtok pro VPCF činí při tlaku 10 barů 1500 litrů za minutu. Kompaktní rozměry, snadno přístupná připojení pneumatiky a jednoduché ovládání VPCF znamenají přizpůsobivost v nastavení a instalaci téměř kdekoli – i ve stávajících systémech. ■

# OPTICKÝ KONEKTOR PRO ELEKTRICKÉ SIGNÁLY

**Aktivní optický konektor řady V slouží k obousměrnému přenosu informací po optickém kabelu. Jeho předností je vysoká přenosová rychlost dat od 20 Mb/s až do 6 Gb/s.**

Oba nezávislé vstupní a výstupní okruhy jsou galvanicky odděleny. Při přenosu rovněž dochází k podstatné redukci šumů, které by se mohly objevit na galvanicky propojené lince. Z toho důvodu je možné tento kompaktní optický konektor používat k přenosu dat pro měřicí zařízení, ve výrobě u výrobních zařízení, strojů a průmyslových robotů, ve zdravotnictví např. pro přenos informací z citlivých čidel, kde by mohly být měřené signály ovlivněny a rušeny průchodem silným elektromagnetickým polem.



Tento aktivní optický konektor je na každém konci opatřen zásuvkou, která se nasunuje svisle (vertikálně, odtud označení V) na konektor (zástrčku). Zařízení umožňuje oboustranný průchod dat a pracuje na principu převodu elektrického signálu na optický, který je transportován do druhé jednotky, kde je zpět převeden na elektrický signál a předán k dalšímu zpracování. Celé zařízení využívá principu vedení optického signálu optickým vlnovodem, kde se signál šíří uvnitř skleněného kabelu odrazy od stěn. Díky tomu nemůže být ovlivňován magnetickými a elektrickými poli nebo jejich kombinacemi. Principem činnosti jednoho kanálu je převedení elektrického signálu pomocí ovladače laserové diody (LDD, Laser Diode Driver), který budí laserovou diodu (LD, Laser Diode). Vyzářený signál je pak naveden do optického kabelu a na druhém konci je opětně obnoven (detekován) pomocí fotodiody (PD, Photo Diode) a přenosového impedančního zesilovače (TIA, Trans Impedance Amplifier). Druhý kanál pracuje na shodném principu (logicky) v opačném směru.

Výrobce dodává k zařízení optické kabely o délce 50 nebo 300 mm a 1 metr. Impedance vstupu je typicky 100 Ω, vstupní rozsah přenášených napětí je od 200 do 1200 mV nebo 150 až 340 mV proti zemi. Výstupní napětí se pohybuje v rozmezí od 150 do 275 mV, typicky je 220 mV.

Optický signál kopíruje elektrický, přiváděný do zásuvky, a šíří se vláknem, přičemž se využívá odrazů světelného paprsku od stěn světlovodného kabelu. Na protilehlém konci je detekován optickým členem, zesílen a převeden opět na signál elektrický. Optický signál se šíří uvnitř skleněného vlákna v oblasti nanometrového pásma, a proto není možné, aby byl ovlivněn okolním magnetickým nebo elektrickým polem. Oba okruhy jsou galvanicky odděleny. ■

**www.panasonic-electric-works.cz**

# FLEXIBILNÍ AUTOMAT NA OBRÁBĚNÍ HŘÍDELŮ

**Od výrobní technologie pro obrábění hřídelů se očekává flexibilita a schopnost pokrýt spektrum různých variant jedné a téže součásti i při zmenšujícím se výrobním množství a trendu zkracování produktových cyklů.**

Obrábění různých hřídelů (převodové, kloubové, vyrovnávací či hřídele rotorů, čerpadel apod.) jsou obecně velmi diametrálně odlišné procesy obrábění. Důležitou roli hraje stabilita obráběné součásti. Stabilní obrobky definovaného tvaru je možno doobrobit tvrdým soustružením nebo loupáním, u tenčích, labilnějších součástí bývá nejvhodnější závěrečné broušení. Od technologického postupu se odvíjí výsledná kvalita, výrobní čas a tím i výrobní náklady, jsou různé nároky na nástroje. Je potřeba vyhodnotit řadu faktorů, např. jestli brousit, nebo tvrdě soustružit. Na březnovém veletrhu GrindTec v Augsburgu představila společnost Emag řešení v podobě stroje VTC 100 GT, které je flexibilní pro pokrytí spektra různých variant. Stroj, jenž je určen zejména pro subdodavatelské firmy automobilového průmyslu, je schopen zvládnout jak kompletní finální obrobení hřídele, tak broušení s korundovými či CBN nástroji. S novým strojem VTC 100 GT na tvrdé obrábění hřídelů sleduje firma maximální flexibilitu finálního obrábění. Ta je dosažena integrací všech „tvrdých" procesů do jednoho stroje, takže pracovní postupy je možné střídat podle potřeb vyráběné součásti. Prioritou je ekonomický proces, aby byl dobrý přístup k zařízení, a tím i krátké časy na osazování a konverzi.

Stroj je vybaven kotoučovým revolverem na 11 nástrojů (12. pozice je obsazena zakládacím chapadlem), nadstandardně jej lze osadit revolverem „life-tool" (tj. revolverem s poháněnými nástroji), a osou Y a integrovaným brusným kotoučem. Proces začíná vyjmutím polotovaru chapadlem ze zásobníku do upínací polohy. S nástrojem v revolveru je pak možno provádět např. soustružnické operace, hned poté případný brusný proces, takže prostoje mezi jednotlivými pracovními operacemi jsou minimální.

VTC 100 GT vděčí za svou efektivitu své motorizaci: obrobkové vřeteno pracuje s točivým momentem 75 Nm a hnacím výkonem 19,5 kW. Díky dostatečné výkonnostní rezervě je schopen v rychlém tempu zvládat i těžké procesy třískového obrábění, kde vynikají výhody vertikálního uspořádání. A jelikož soustružení hřídelů provází velké množství třísek, ty mohou díky tomu volně spadávat dolů, což má pozitivní vliv na procesní spolehlivost.

Stroj nabízí podle výrobce také výrazně nižší investiční a výrobní náklady než obvyklá řešení této kategorie. Díky své vertikální, kompaktní konstrukci zabírá ve výrobní hale pouhých cca 1,8 m na šířku a 3,6 m na délku, provozovatelé také ušetří např. na nákladech na automatizaci a periférii, jelikož zásobník polotovarů, zásobník hotových dílů a obrobkové chapadlo jsou integrální součástí stroje. ■

# FERRARI NEJSOU JEN AUTA

**I když je jméno Ferrari pro většinu lidí synonymem pro proslulou italskou automobilku a vozy této značky, stejný název nese i přední italský výrobce obráběcích strojů – firma C.B.Ferrari, působící v severoitalském městě Mornago zhruba 50 km od Milána.**

Jde o relativně mladou firmu – založena byla v roce 1966 a letos oslaví 50. výročí – konkrétně 1. září, kdy pánové Renato Bianchi a Giuseppe Ferrari jako techničtí členové a finančník Augusto Caravati před 50 lety založili firmu původně vyrábějící malé frézky vhodné pro děrování, výrobu forem i komplexních obrobků. Během následujících pěti dekád se ze skromných počátků zrodil moderní strojírenský podnik se dvěma výrobními závody, jehož produkce však brzy překročila domácí hranice Itálie. V současnosti mezi významné odběratele těchto strojů, v elegantním rudošedém designu patří např. USA. Od svého založení se firma zaměřuje na neustálé inovace a úsilí o vysokou přesnost v nejrůznějších výrobních aplikacích, což zařadilo značku C.B.Ferrari ke světové špičce ve vysoce přesných 5osých CNC obráběcích centrech. Významný podíl na tom má zejména dlouholetá tradice v přesné mechanice, vlastní vývoj a výroba všech strojů, a to včetně elektromechanických vřeten a otočných stolů, s důrazem na zajištění mimořádné kvality a spolehlivosti v průběhu času.

Mezi významné milníky v historii firmy se zařadil zejména rok 1985, kdy C.B.Ferrari ve spolupráci s přední italskou CNC společností ELEXA vyvíjí první počítačem řízené CNC obráběcí centrum v Evropě. A tradice inovací pokračuje dodnes.

K posledním novinkám v portfoliu firmy patří např. vysokorychlostní portálové obráběcí centrum s vysokou přesností řady D (D-Series). Jeho tuhá litinová konstrukce dává stroji schopnost účinného tlumení vibrací a velkou rozměrovou stálost, což podle výrobce umožňuje dosáhnout nejvyšší přesnost vyžadovanou náročnými požadavky trhu. Díky vysoké osové dynamice jsou stroje D-Series schopny nabídnout vysokorychlostní obrábění v kombinaci s nejlepší dosažitelnou přesností. Vysoký výkon a točivý moment elektrovřeten umožňují strojům této řady provádět jak hrubovací tak dokončovací operace a zpracování obrobku s maximální efektivitou. Stroje jsou osazeny novou unikátní dvouotočnou výkyvnou hlavou, která umožňuje v ose A naklápění ± 110° a v ose C v rozsahu ± 270°. Integrace otočného stolu a kontinuálně naklápěné hlavy dovoluje řadě D-Series dosahovat maximálně plynulý pohyb os a extrémně vysokou úroveň povrchové úpravy.

Další možnosti nabízejí kombinace strojů Ferrari s robotem, v podobě vysokovýkonného automatizovaného robotického pracoviště, jak ukázalo řešení vyvinuté ve spolupráci s firmou Kuka, představené na posledním veletrhu EMO v Miláně. ■

# KLÍČOVÉ PRVKY: ZABEZPEČENÍ A OCHRANA DAT

**Mít svůj vlastní cloud pro webové služby se rozhodla společnost Bosch, dodavatel technologických řešení. V cloudu internetu věcí (IoT Cloud) řídí různé aplikace pro své obory podnikání z oblasti propojené mobility, propojeného průmyslu, propojených energetických systémů a propojených budov.**

Jak sdělil předseda představenstva společnosti Bosch Volkmar Denner na konferenci ConnectedWorld v Berlíně (každoroční setkání zaměřená na téma internetu věcí), má nyní Bosch v ruce všechna esa pro propojený svět z jediného zdroje. IoT Cloud je posledním dílkem puzzle, který jim chyběl do skládanky znalosti softwaru. Nyní jsou kompletním poskytovatelem služeb v oblasti konektivity a internetu věcí.

Celosvětově je Bosch jedinou společností, která působí na všech třech úrovních internetu věcí (IoT). Bosch Group nabízí klíčové technologie umožňující konektivitu, jako jsou senzory a software, na jejichž základě rozvíjí nové služby. „Hlavním faktorem úspěchu řešení v oblasti konektivity je jejich škálovatelnost. Obchodní modely musí být v případě potřeby schopny rychlého růstu. Díky IoT Cloud má Bosch nyní k dispozici potřebnou infrastrukturu. Spatřujeme v tom pro nás důležitý milník," řekl Volkmar Denner. Bosch IoT Cloud zahrnuje technickou infrastrukturu, stejně jako platformy a softwarové nabídky, čehož využije nejprve u vnitropodnikových řešení a od roku 2017 budou k dispozici také jako služba dalším společnostem.

## Umístění cloudu v Německu

Mnoho společností a spotřebitelů uvádí, že je od používání technologií cloudu a řešení v oblasti konektivity odrazují obavy o bezpečnost. Proto Bosch provozuje IoT Cloud ve svém vlastním výpočetním středisku nedaleko Stuttgartu. Jelikož spotřebitelé

Řídicí jednotka konektivity Bosch

chtějí vědět, jestli jsou jejich data chráněna a zabezpečena, odpovídá zabezpečení nejnovějším poznatkům.

Základem softwaru Bosch IoT Cloud je vlastní firemní IoT Suite. Ten dokáže identifikovat všechny objekty připojené k internetu, organizuje výměnu dat a umožňuje velké množství služeb a obchodních modelů. Správa velkého množství dat umožňuje analýzu ohromného datového objemu. „Bosch IoT Suite je mozkem propojeného světa. Nabízí veškeré funkce potřebné pro propojení zařízení, uživatelů a firem," řekl Volkmar Denner. Do IoT Suite je možné uložit pravidla pro automatické rozhodovací činnosti, jako např., kdy mají být hlášeny obvyklé příznaky opotřebení a provedeny činnosti preventivní údržby k zajištění servisu strojního vybavení. Bosch a jeho zákazníci už spravují řadu řešení a projektů založených na této platformě. V současné době Cloud internetu věcí propojuje více než 5 milionů zařízení a strojů.

## Široké možnosti

Bosch už uvedl na trh celou řadu produktů a řešení pro propojený svět. Např. Bosch Smart Home System sdělí uživatelům aktuální teplotu v jejich domě a umožní jim změnit nastavení, i když jsou ještě na cestě. Další řešení je navrženo pro techniky služeb vytápění. Umožňuje jim vzdálený přístup k autorizovaným topným systémům Bosch, takže mohou v případě poruchy problém řešit. Zákazníci tak mají užitek z nižších servisních nákladů.

Bosch IoT Cloud generuje také online mapu dostupných odstavných parkovišť v rámci celé příměstské železniční sítě Stuttgartu. Senzory detekují neobsazená parkovací místa a zasílají tuto informaci do cloudu, kde je v reálném čase přidána do mapy, kterou si mohou uživatelé otevřít na svém chytrém telefonu. Dalším příkladem je služba book-and-park pro řidiče kamionů. Když hledají místo na zaparkování, odešle jejich kamion do IoT Cloudu údaje o poloze. Ten následně

Průmysl 4.0 – asistent automatické produkce

vyhradí dostupná parkovací místa v jejich blízkosti a informuje o tom řidiče. „Na těchto příkladech je vidět, že inteligentně propojená zařízení doplněná o služby z IoT Cloudu jsou základem úspěšných obchodních modelů v oblasti internetu věcí. Propojená řešení zlepšují kvalitu života lidí a šetří přírodní zdroje," doplnil Volkmar Denner. ■ /bh/

Propojena výroba – Průmysl 4.0

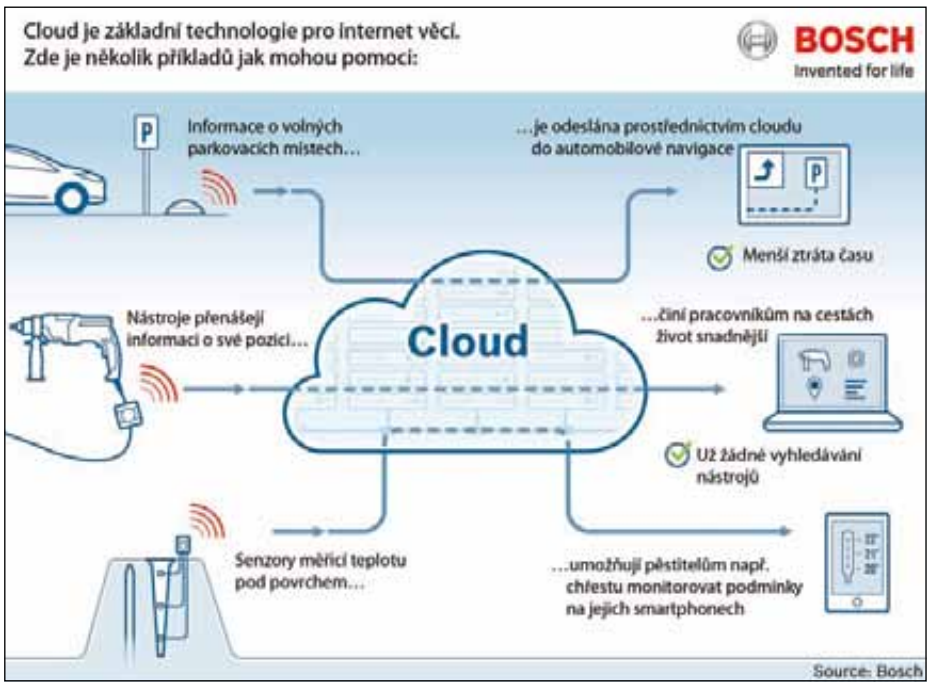


Foto: HAAS

# HAAS POSILUJE AUTOMATIZAČNÍ PROCESY

**Zcela nový podavač tyčí, navržený a vytvořený firmou Haas pro CNC soustružnická centra této značky, umožňuje jednoduchý a efektivní způsob automatizace výroby obrobků. Vyznačuje se kompaktní konstrukcí pro velké zatížení, která zvyšuje produktivitu a zjednodušuje soustružnické úkony.**

Podavač navržený pro CNC soustružnická centra Haas ST a stroje řady DS se připojuje přímo k elektrické rozvodné skříni soustruhu a k systému řízení, jehož prostřednictvím je ovládán. Všechny parametry podavače tyčí se nastavují přes řízení soustruhu. Vylepšená mechanická konstrukce zajišťuje vyšší spolehlivost a výkonnost, což je dáno mj. i vysokou rychlosti tlačných tyčí pro kratší doby cyklů mezi obrobky.
U novinky je použita zcela nově navržená konstrukce tlačných tyčí, která umožňuje rychlou výměnu zacvaknutím. Tlačné tyče typu QuickChange jsou tak snadno měnitelné bez použití jakýchkoli nástrojů. Navíc lze tlačnou tyč nyní použít jako zarážku.
Zařízení je určeno pro tyčový materiál o maximální délce 1219 mm, minimální délka tyče je 381 mm a Ø 9,5 až 79,4 mm, přičemž maximální průměr tyče závisí na tyčové kapacitě soustruhu. Výrobcem doporučená délka ocelových tyčí je 914 mm, aby nebyl překročen hmotnostní limit – max. hmotnost tyče je 36,3 kg. Stroj umožňuje snadnou změnu průměru tyče (nastavení výšky) s lepší ergonomií. Vodiče z nerezové oceli na plnicím zásobníku zajišťují mnohem snadnější posuv tyčí k místu nakládání, takže do nového zásobníku klouže plynule dokonce i čtverhranný a 6hranný tyčový materiál. Polohu tyče při posunování přesně určují optické senzory, a to dokonce i u tyčí se sraženými hranami a roztřepenými konci. Přesnost posuvu je udávána hodnotou 0,25 mm (± 0,01") s doporučenou kleštinou s upínáním vratného typu.
Unikátní inovativní pojízdná konstrukce poskytuje snadný přístup k zadní části vřetena soustruhu pro rychlejší změny nastavení adaptéru vodítka i samotného vodítka. Pomocí pedálu lze podavač tyčí odsunout a získat tak snadný přístup k zadní části vřetena soustruhu pro výměnu vložky. Po zasunutí zpět se podavač zajistí na místě, aby nemohlo dojít k náhodnému posunu nebo vychýlení. Vestavěné dvojité úložné police umožňují umístit vložky přesně tam, kde jsou potřeba, tj. připravené tak k rychlé výměně, a poskytují dobře přístupný úložný prostor pro vytlačované vložky vřeten, takže není zapotřebí obcházet stroj. Úložiště na horním víku pro tlačné tyče o Ø 9,5 a 20 mm je snadno přístupné. Konstruktéři věnovali velkou pozornost pohodlnému nastavování výšky podavače, které je nyní snadnější – provádí se pomocí jednoho ručního kolečka, umístěného na pravé přední straně podavače tak, aby obsluha stroje měla dokonalý přehled a dobře viděla na přesné nastavení. Výměny tyčí s různými průměry jsou tak rychlejší a jednodušší. ■

Tlačné tyče typu QuickChange umožňují rychlou výměnu bez použití nástrojů

Správnou pozici tyčí kontrolují vestavěné optické senzory

# PŘÍMÉ UPNUTÍ UŽ FUNGUJE I V MIKROMĚŘÍTKU

**Německý výrobce přesných obráběcích nástrojů Mapal Präzisionswerkzeuge uvedl na trh několik novinek, které nabízejí nové možnosti a zvýšení kvality obrábění. První je určena výrobcům používajícím malé, tzv. mikronástroje, další pak přináší vyšší kvalitu a bezpečnost do segmentu výroby klikových hřídelí.**

V portfoliu tohoto výrobce upínacích sklíčidel malých rozměrů přibyl nový systém pro jemnou mechaniku. Upínací sklíčidla úzkých obrysů, jejichž tvary jsou nyní díky technologii aditivní výroby vyráběny bez omezujícího pájeného spoje, mohou přímo upnout Ø 3, 4 a 5 mm, což umožňuje nyní použít na mikroúrovni také hydraulické upínací čelisti. Systém uvítají výrobci v oborech využívajících jemnou mechaniku, např. v lékařské technice nebo hodinářském a bižuterním průmyslu.

## Štíhlé nástroje se už obejdou bez redukce

Až dosud upnutí Ø menší než 6 mm vyžadovalo použití redukční vložky. S novým upínáním již nejsou zapotřebí. Kombinace hydraulické upínací technologie s úzkým smršťovacím sklíčidlem lze využít i na mikroúrovni, kde to zatím nebylo možné. Stejně jako jeho protějšky pro Ø nad 6 mm se i nový HTC nástroj realizuje pomocí aditivní výroby, protože dosud nebylo možné vyrábět hydraulické upínací čelisti pro malé průměry pod 6 mm za použití konvenčních způsobů výroby, vzhledem k tomu, že upínací oblast je velmi blízko přední části sklíčidla. Aditivní výroba však tento problém umožnila vyřešit a novinka podle

Díky aditivní výrobě mohou upínací sklíčidla upnout přímo Ø 3, 4 a 5 mm

Nová řada vyvrtávacích tyčí s kompenzačními prvky umožňuje dosáhnout vyšší kvality obrábění

výrobce v souhrnu představuje ideální soustřednost < 3 µm na polohovacím otvoru a < 5 µm na 2,5násobku průměru plus vysokou geometrickou přesnost spolu s dobrým tlumením vibrací. Tlumení zabudované do systému snižuje riziko mikrotrhlinek na špici, což dává tomuto nástroji delší průměrnou životnost a snižuje opotřebení vřetena stroje.

Rovněž HTC s úzkým profilem tak nyní nabízí všechny přednosti osvědčené technologie Mapal HTC (High Torque Chuck), kde „T" označuje nejen točivý moment, ale také teplotní odolnost. Široký rozsah provozních teplot až do 170 °C zajišťuje větší spolehlivost procesu. Jakost vyvážení je G = 2,5 při rychlosti otáčení 25 000 $min^{-1}$. Nové sklíčidlo je vhodné pro všechny aplikace obrábění v obrysově kritických oblastech. Umožňuje snadné a rychlé upnutí nástroje, pro jeho implementaci není potřeba žádné školení obsluhy, a nevyžaduje vysoké náklady na nastavení nebo drahá periferní zařízení.

## Vrtné tyče, které si ohlídají kolizi s obrobkem

Koncem února představila firma novou řadu vrtných tyčí s kompenzací povolení obráběcích břitů. Pro hospodárné jemné obrábění ložisek klikového hřídele v obráběcích centrech jsou často používány vyvrtávací tyče. S inovativní koncepcí, vyvinutou ve spolupráci s výrobcem stroje, se firmě podařilo optimalizovat tento proces několika způsoby a díky nové řadě vrtných tyčí s kompenzací povolení břitů může být v porovnání s konvenčními vyvrtávacími tyčemi významně zvýšena kvalita zpracování a prodloužena životnost nástroje.

Novinka funguje současně i jako přestavovací nástroj. Řezné hrany jsou řízeny tak, aby se zatáhly do úložných drážek nástroje přes vnitřní spojovací řídicí tyč. Pouze tímto způsobem mohou být všechny separátory v ložiskových dráhách klikové hřídele obráběné současně v jednom tažném řezu. Bez kontroly břitu by došlo při jeho zasouvání k nevyhnutelné kolizi s obrobkem. Tyč lze ovládat pomocí různých systémů, jako jsou: mechatronické systémy (např. ToolTronic), tlakové chladicí kapaliny v systému nebo pomocí vlastního systému obráběcího centra.

Ruční nastavení řezných vložek k vyrovnání opotřebení způsobující prostoje, jak konstatuje výrobce, není díky nasazení nové řady vyvrtávacích tyčí nutné. Je to proto, že řezné hrany se měří v souladu s každou jednotlivou aplikaci přímo v obráběcím centru s integrovanou měřicí tyčí, nebo externě, a do řízení obráběcího centra je zadána skutečná hodnota. Ostří bude odpovídajícím způsobem seřízeno a určené opotřebení bude automaticky kompenzováno. ■

# OHRAŇOVACÍ LISY LVD

**Nabídku tvářecích strojů pro kovozpracující firmy rozšířila nedávno novinka belgické společnosti LVD, která uvedla počátkem letošního roku na trh novou generaci přesných hydraulických ohraňovacích lisů řady PPEC.**

Jak poukazuje společnost Newtech, která stroje značky LVD distribuuje na českém trhu, nová generace řady PPEC do 350 t má nyní modernizovanou ergonomickou konstrukci a integrované stavové světlo. Řada ohýbaček PPEC zahrnuje ohraňovací lisy v 4-5-6 a 7osém provedení se silou od 80 do 640 t, a v kompaktním provedení ji doplňuje ještě řada PPEC Compact zahrnující 4 a 6osé stroje ve výkonové variantě 35 a 50 t. K dotykovému ovládání všech strojů PPEC od 35 do 640 t slouží nejmodernější grafický řídicí systém LVD – Touch-B.

U těchto strojů byla uplatněna nová konstrukce s integrovaným stavovým světlem, díky níž získaly lisy stejný elegantní vzhled jako ohraňovací lisy Easy-Form. Stavová LED světla indikují provozní stav stroje a napomáhají tak k efektivnějšímu řízení dílny pro zvýšení výrobní kapacity. Volitelné LED osvětlení nabízené jako doplňková výbava osvětluje zadní doraz a přední pracovní prostor pro lepší orientaci operátora.

Významnou změnu doznalo rovněž dotykové ovládání stroje, které bylo upgradováno z původního řídicího systému CADMAN Lite na plně vybavený grafický řídicí systém Touch-B. Jak konstatuje výrobce, použití tohoto řídicího rozhraní je intuitivní, bez ohledu na úroveň znalostí operátora. Na přehledné 19palcové obrazovce lze s minimální námahou simulovat komplexní 3D návrhy. Řídicí systém je nyní navíc kompatibilní s offline softwarem pro ohýbání CADMAN-B.

Ohraňovací lisy vybavené řídicím systémem Touch-B mají krokovací tlačítko na nožním pedálu, které umožňuje operátorovi pohodlně a s velkou přesností „krokovat" jednotlivé osy stroje a dosáhnou tak velmi precizních výsledků. ■

Výrazné stavové LED světlo v horních blocích lisu indikuje provozní stav stroje a napomáhá k efektivnějšímu řízení

Detail ohraňovací lišty

# STROJÍRENSKÉ FÓRUM: TRENDY, DISKUZE A PŘEHLÍDKA CENNÝCH ZKUŠENOSTÍ

**Historický secesní pražský Obecní dům se stal v druhé polovině března již potřetí dějištěm reprezentativní akce české průmyslové sféry: Strojírenského fóra. Zástupci strojírenských firem i státních institucí diskutovali o aktuálních problémech českého průmyslu, jako je např. podpora exportu, propojení a spolupráce výzkumu a akademické a firemní sféry, ale i vývoj a budoucnost českého technického školství.**

Hlavním tématem dvoudenní akce bylo zaměření na nejlepší praktické poznatky a zkušenosti jak v oblasti získávání nových zahraničních trhů, tak v inovacích či odborném školství, a trendy v oblasti zahraničního obchodu a ekonomické diplomacie ČR. V úvodní fázi konference, na které se sešlo přes 200 odborníků, se při prezentacích vystřídali kromě zástupců státních institucí, jako je ministerstvo průmyslu a obchodu, ministerstvo zahraničních věcí či agentrura CzechTrade, i představitelé profesních svazů a asociací – kromě ministra průmyslu ČR Ivana Mládka v úvodu konference vystoupili např. i generální ředitelka Svazu průmyslu a dopravy ČR Dagmar Kuchtová a prezident Svazu Jaroslav Hanák, náměstek ministra zahraničních věcí ČR Martin Tlapa, náměstek ministra průmyslu a obchodu ČR Vladimír Bärtl. předseda představenstva a prezident Svazu strojírenské technologie (SST) Miroslav Šabart či ředitel SST Oldřich Paclík.

## Česko jako premiant i otrok exportu

Zdůraznili, že ČR je dlouhodobě exportně orientovaným hospodářstvím a loňské výsledky jsou v historii země rekordní – český export dosáhl v roce 2015 celkové hodnoty 3,89 bilionu Kč. Ve svých vystoupeních také poukázali na extrémní závislost ČR a jejího průmyslu na exportu a faktory, které výrazněji ovlivnily hospodářský vývoj v ČR i ve světě v uplynulém období, a seznámili posluchače s hlavními mechanismy podpory exportu ze strany státu. Mezi ně patří hlavně exportní pojištění a financování, služby pro menší a střední firmy prostřednictvím agentury CzechTrade, české oficiální účasti na veletrzích, provádění obchodní politiky, expertní koučink, služby na vnitřním trhu apod. Významnou roli v oblasti českého exportu by měl mít i nový přístup státu v otázkách zahraniční diplomacie. Snahou ministerstva je zapojit do rozhodování o postupech ekonomické diplomacie i zástupce podnikatelské sféry. V rámci nového zaměření by se měly uplatnit programy jako Jednotná zahraniční síť, Klientské centrum, Mapa globálních oborových příležitostí či projektů ekonomické diplomacie.

K nejatraktivnějším přednáškám v rámci prvního konferenčního dne patřilo téma, jak uspět na zahraničních trzích dokumentované praktickými poznatky a zkušenostmi firem, jimž se to podařilo v různých, od zdejší reality často diametrálně odlišných podmínkách – ať už to bylo např. v USA (kde o zkušenostech firmy Fermat Group hovořil její ředitel Jiří Ferenc, který nabídl rovněž zájemcům o vstup na americký trh pomoc a spolupráci), nebo v Rusku (kde o specifících tamního trhu hovořil Pavel Cesnek ze skupiny Noen). Vždy se vyplatí věnovat maximální úsilí (ale i obezřetnost a pozornost) nalezení vhodného a spolehlivého místního partnera či někoho, kdo má hlubokou znalost místního prostředí, styky a rozumí místním kulturně-ekonomickým zvyklostem fungování byznysu v dané zemi.

## Výzkum a inovace ze všech stran

Odpoledne prvního dne strojírenského fóra bylo hlavně ve znamení výzkumu a inovací. Inovace jsou však obvykle spojeny s investicemi potřebnými pro jejich realizaci a pro řadu průmyslových firem jsou synonymem značných finančních nákladů. Významným inovačním faktorem, který může bez enormních finančních nákladů významně přispět k rozvoji a inovačnímu potenciálu firem, jsou přitom sami zaměstnanci – pokud se jim pro to vytvoří vhodné podmínky a prostředí (např. elektronický systém pro podávání, registrace a vyřizování návrhů či motivační systém odměňování), jak dokumentuje příklad projektu Z.E.B.R.A. společnosti Škoda Auto. Právě pracovníci často stojí u zrodu zlepšovacích návrhů, jejichž realizací se díky postupnému uplatnění jednotlivých zlepšovatelských kroků zkvalitní výrobní procesy a zefektivní výroba, a mnohdy tak lze dosáhnout lepších výsledků než řešením rozsáhlého a finančně náročného výzkumného úkolu. V mladoboleslavské automobilce podali loni její zaměstnanci přes 28 000 návrhů, které pro podnik ve finále znamenaly čisté přínosy ve výši 346 mil. Kč. V případě, že podnik nemá dostatečné vlastní vývojové kapacity (např. specializované laboratoře) nebo zkušenosti, vyplatí se firmě spolupráce s některým ze specializovaných vývojových a zkušebních center či technologických inkubátorů. Kromě technických a cenových parametrů, které jsou nutnou podmínkou pro dosažení tržního úspěchu, k tomu pomáhá i významným faktor mnoha firmami zatím často opomíjený či nedoceňovaný: design, který dotváří celkový charakter produktu.

Na fóru samozřejmě nemohlo chybět ani téma čtvrté průmyslové revoluce, zastoupené ve vystoupeních prezidenta České elektrotechnické asociace Jiřího Holoubka, který prezentoval poznatky a závěry z únorové konference „Připraveno pro průmysl 4.0" (jež by se měla stát jakýmsi oficiálním manuálem pro aplikaci tohoto projektu do podmínek české průmyslové sféry) a přednášky „Jak se staví digitální továrna" Pavla Motana ze společnosti K2 atmitec.

Problematiky Průmyslu 4.0 se týkalo i téma Výrobní technologie budoucnosti – multifunkční procesy s podporou virtuálních modelů. Jak zdůraznil Petr Kolář, vedoucí Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii Fakulty strojní ČVUT v Praze, moderní výrobu ovlivňuje mnoho technologických změn spojených s nástupem nových materiálů, rostoucí podíl aditivní výroby, automatizace a inteligence strojů. Prostředkem, který umožní na tyto změny adekvátně reagovat a může pomoci k získání konkurenční výhody, jsou virtuální modely – např. virtuální modely strojů pomáhají identifikovat slabé body v celém řetězci obrábění od CAD modelu až po reálný dílec (rozhovor s Petrem Kolářem si můžete přečíst na str. 22).

## Školství – Achillova pata i naděje českého průmyslu

Druhý den akce, zahrnující dvě tematické panelové diskuze, byl kompletně věnován problematice odborného a technického školství. A to od technických univerzit a vysokoškolského vzdělávání až po úsilí přivést k zájmu o technické obory mládež od nejútlejšího věku – v tomto ohledu jsou už aktivní i samotné vysoké školy, které s úspěchem pořádají akce, jako jsou např. "dětské univerzity" organizované VUT v Brně či ČVUT v Praze.

Podle průzkumu Asociace malých a středních podniků a živnostníků (AMSP ČR) provedený agenturou IPSOS, který prezentovala předsedkyně AMSP Eva Svobodová, uvažuje 7 z 10 rodičů, že své dítě pošle na některou ze středních odborných škol, a na 40 % dotazovaných studentů vážně uvažuje o zahájení podnikání. To je dobrá zpráva pro letošní Rok řemesel, který navazuje na loňský Rok průmyslu a technického vzdělávání. V jeho rámci byl spuštěn i nový specializovaný informační portál www.mistriremesel.cz, bezplatný pro uživatele i firmy obsahující na 20 000 kontaktů na řemeslníky, včetně garantovaných certifikovaných, u nichž profesní svazy a cechy garantují, že se stále vzdělávají a mohou tak nabídnout nejvyšší stupeň kvalifikace i kvalitu nabízených služeb.

Ani v této sekci nechyběly praktické zkušenosti středních průmyslových škol ze státního i soukromého sektoru (SPŠ Betlémská a SPŠ Na Třebešíně, nově vzniklá firemní průmyslová škola TOS Varnsdorf) i technických univerzit (ČVUT v Praze, VŠB TUO v Ostravě, VUT v Brně, Slovenská technická univerzita v Bratislavě).

K hlavním problémům, jak se shodují zástupci škol i průmyslových firem, patří kromě financování nedořešený komplexně pojatý systém vzdělávání, který by zohlednil různé aspekty z pohledu celkového vzdělání i jeho zaměření vzhledem k požadavkům trhu, a to zejména těm, které lze očekávat v budoucnosti. Návrat povinné maturity z matematiky do školského systému po roce 2021 a do přijímacích zkoušek o rok později a její kvalitní výuka, která je pilířem technického vzdělávání, jsou jen jednou z podmínek úspěchu na této cestě.

Právě školství a jeho schopnost dodávat kvalifikované, v praxi použitelné absolventy je a bude limitujícím faktorem rozvoje českého průmyslu. Podniky se to už snaží řešit samy nezávisle na státu, a to jak zřizováním vlastních vzdělávacích kapacit, tak užší spoluprací se školami. Studentům SOŠ i technických universit jsou zadávány různé úkoly s podporou partnerských firem, jako maturitní projekty, doktorské disertační práce apod. Např. nová forma praktické maturitní zkoušky tak může probíhat i v podobě, kdy firma zadává studentům téma, které student zpracovává v průběhu celého maturitního ročníku a následně obhajuje před maturitní komisí a firemními specialisty. Obdobně funguje partnerství i v rámci technických univerzit, kdy studenti řeší jako formu své diplomové či disertační práce praktické aplikace pro potřeby firem, které je vybraným studentům zadávají. Studenti mají možnost stáží ve firmách apod. Školy by naopak uvítaly možnost hostování firemních expertů, kteří mohou nabídnout bohaté zkušenosti z praxe v rámci svých výukových programů a zdá se, že příležitost se zde nabízí i pro penzisty se spoustou cenných zkušeností, které je potřeba předat mladé nastupující generaci. ■

Josef Vališka

# ZAMĚSTNÁNÍ V TECHNICKÝCH OBORECH: BRNO

**V dalším dílu monitoringu situace na trhu práce ve spolupráci s personální agenturou Grafton Recruitment jsme se zaměřili na brněnský region. Vedoucí brněnské pobočky, Kateřina Tkadlecová, nám sdělila následující.**

V Brně jsou nejčastěji poptávány inženýrské pozice do konstrukce a kvality, téměř vždy v kombinaci s angličtinou, případně němčinou. V poslední době se rovněž mezi nabídkami častěji vyskytuje technická podpora, ať už ve výrobě, nebo prodeji, opět se znalostí cizího jazyka.

Mzda vždy závisí na předchozí zkušenosti, velikosti společnosti i specializace. Mluvíme-li o kandidátech s praxí dvou a více let, tak inženýr kvality se pohybuje od 40 000 Kč měsíčně, konstruktér začíná na 35 000 Kč, ale může se dostat až na 60 000 Kč měsíčně. Pakliže se budeme bavit o technické podpoře, kandidáti bez praxe začínají na 25 tisících, ti, s praxí pak nastupují za 30 000 Kč. Zde hodně záleží na tom, jak je pozice koncipována.

Nejvíce jsou poptáváni lidé se strojírenským a elektrotechnickým backgroundem, a to napříč všemi úrovněmi vzdělání, tedy od vyučení až po vysokoškolské. Zájem o lidi se znalostí jazyků je obrovský, vlastně se stává standardem, že kromě odborného zaměření je vyžadována alespoň komunikativní znalost anglického nebo německého jazyka. Více než 95 % pozic, které máme aktuálně otevřeny v engineeringu, jsou pozice, kde je cizí jazyk vyžadován. Stále musíme konstatovat, že rozsah znalosti cizího jazyka u absolventů je pro potřeby zaměstnavatelů bohužel nedostačující.

Český trh práce je obecně zaměřen na dosažené vzdělání a často ho bohužel upřednostňuje před kompetencemi a praxí. Díky stávající situaci ale pozorujeme, že zaměstnavatelé velmi racionálně z tohoto požadavku ustupují právě ve prospěch pracovní zkušenosti kandidátů. Praxe je rozhodující, bohužel sféra institucionálního vzdělávání reaguje na požadavky a potřeby trhu práce velmi pomalu. Společnostem doporučujeme spojit se se vzdělávacími institucemi, umožňovat studentům těchto institucí vykonávat u nich praxi nebo stáže, případně využívat možnosti stipendijní podpory studentů. Rovněž je důležité zpřístupnit obsahy práce u jednotlivých pozic studentům, zpřístupnit informace o tom, v jakém prostředí a s jakými technologiemi budou moci ve firmě pracovat, jak se budou moci dále vzdělávat a kariérně růst. Dnes

i člověk vyučený v technickém oboru, samozřejmě za předpokladu znalosti cizího jazyka, může vykonávat velmi dobře placenou a specializovanou práci s kariérním růstem.

**A co by měl dělat zaměstnanec, aby si úspěšně našel práci v technické oblasti?**

Měl by mít hlavně zájem se vzdělávat a získávat zkušenosti mimo školský rámec. Praxe při studiu je velmi ceněna, vypovídá hodně o motivaci potenciálního zaměstnance a jednoznačně mu dává velkou konkurenční výhodu. ■

# VIRTUALIZACE VÝROBNÍCH PROCESŮ JE PEVNĚ SPJATA S PRŮMYSLEM 4.0

**V rámci Strojírenského fóra, které se uskutečnilo 22.–23. března v pražském Obecním domě, měl velmi zajímavou přednášku Petr Kolář, vedoucí Výzkumného centra RCMT z Fakulty strojní ČVUT v Praze na téma: Výrobní technologie budoucnosti – multifunkční procesy s podporou virtuálních modelů.**

**Jak vnímáte nyní velmi frekventované téma Průmyslu 4.0 ze svého pohledu?**
Tématem čtvrté průmyslové revoluce se zabýváme a vnímáme ho jako přirozenou další evoluci v oboru výrobní techniky a technologie, kterou umožnil bouřlivý rozvoj ICT. Nové hardwarové i softwarové prostředky nám dávají rozšířené možnosti lépe naplňovat požadavky na vysokou přesnost, produktivitu, jakost i nízké náklady ve všech výrobních technologiích. Významným tématem v této oblasti je právě virtualizace výrobních procesů a dále pak témata v oblasti měření, diagnostiky a komunikace s uživatelem výrobního stroje.

**A jakou roli v moderní výrobě hraje virtualizace?**
Výrobu v současné době ovlivňuje mnoho technologických změn vázaných na vývoj nových materiálů, rostoucí podíl aditivní výroby, automatizace a inteligence strojů. Změny výrobních technologií s sebou nesou požadavky na výrobní stroje, jejichž vývoj a parametry se musí měnit. Technická a finanční rizika spojená s těmito změnami je možno dílčím způsobem simulovat pomocí virtuálních modelů. V přednášce, kterou jsme připravili společně s kolegou Janem Smolíkem, jsme ukazovali na konkrétních příkladech, jak tyto komplexní modely přispívají k podpoře realizace technologie u koncového zákazníka a tím jsou přidanou hodnotou v rozhodovacích procesech u výrobce stroje.

**Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (RCMT) je součástí Ústavu výrobních strojů a zařízení na Fakultě strojní ČVUT v Praze a hlavní výzkumnou základnou oboru výrobní techniky a technologie v ČR. Co je jeho cílem?**
RCMT vzniklo na základě požadavku z průmyslu mít v České republice silného a zkušeného partnera pro výzkum a vývoj. RCMT se proto dlouhodobě snaží být nejlepším oborovým výzkumným pracovištěm v kontextu České republiky a zařadit se mezi špičková výzkumná centra z pohledu světového. Dosažení tohoto cíle poměřujeme zájmem firem o spolupráci s námi, zájmem o otevírání společných výzkumných a vývojových témat a také zájmem mladých lidí studovat a pracovat v RCMT.

**Ing. Petr Kolář, Ph.D.**
Inženýrský a doktorský titul v oboru Výrobní stroje a zařízení získal na Fakultě strojní ČVUT v Praze. Od roku 2001 pracuje ve Výzkumném centru pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (RCMT), které je od roku 2012 organizační součástí Ústavu výrobních strojů a zařízení FS ČVUT. V roce 2015 se stal vedoucím pracoviště.

**Takže se podílíte i na přípravě mladých odborníků pro praxi?**
Přesně tak. Úkolem RCMT v oblasti vzdělávání je výchova mladých odborníků, kteří budou s výrobci strojů spolupracovat při řešení řady technických otázek a budou průmyslové praxi zprostředkovávat nejnovější odborné poznatky. Teoretickými a experimentálně ověřovanými znalostmi mohou tito specialisté přispět ke zvyšování technické úrovně výrobních strojů vyvíjených v České republice a zvyšovat jejich konkurenceschopnost na náročných světových trzích.

**A jak spolupracujete s průmyslovými podniky?**
Výzkumná spolupráce s firmami probíhá formou přímých komerčních projektů i dlouhodobých grantových projektů s podporou financování z veřejných zdrojů. Za téměř 16 let existence RCMT stojí za jeho týmem řada výsledků v podobě patentů, prototypů, funkčních vzorků a ověřených technologií vyvinutých ve spolupráci s českými průmyslovými firmami. Za dobrou a komplexní spolupráci RCMT s firmami jsme dvakrát obdrželi ocenění Česko-americké obchodní komory nebo Nejlepší spolupráce roku, a to v roce 2014 za spolupráci s TOS Varnsdorf a v roce 2015 s KSK Kuřim.

**Liší se postavení RCMT od podobných center ve světě?**
Z pohledu světového je zaměření a směřování RCMT podobné jako u dalších předních světových výzkumných ústavů. To máme možnost si pravidelně porovnávat při setkání s kolegy ze zahraničí na jednáních Mezinárodní akademie výrobního inženýrství CIRP, jíž jsme aktivní členové. Jedinou odlišnost lze spatřovat ve struktuře zdrojů financování, protože univerzitní pracoviště s 10 % institucionální podpory a 90 % zdrojů získaných z projektů ve spolupráci s průmyslem je exotické z pohledu všech vyspělých zemí světa. Zde se totiž obvyklá institucionální podpora univerzitních pracovišť pohybuje v rozsahu 30 až 60 %. ■

# ČESKÉ STROJÍRENSTVÍ OČEKÁVÁ MÍRNÝ VZESTUP

**Analytická společnost CEEC Research připravila detailní Studii českého strojírenství Q1/2016, která mapuje vývoj a situaci českých strojírenských firem na základě průzkumu provedeného mezi klíčovými představiteli vybraných společností.**
Vyplývá z ní, že ředitelé strojírenských firem očekávají v letošním i příštím roce opět mírný růst sektoru – pro rok 2016 o 2,7 %, a zhruba stejná hodnota (další 2,5% nárůst produkce) je očekávána i v roce 2017. Na růstovém vývoji se shodlo 8 z 10 ředitelů firem. Předpokládá se rovněž nárůst tržeb, jejichž zvýšení očekávají hlavně střední a malé společnosti (o 5,3 %), u velkých strojírenských firem je předpokládán nárůst nižší (o 4,1 %). Také růst tržeb by měl pokračovat i příští rok, a to v průměru o 4,0 %. Stejně tak vidí pozitivně i vývoj exportu, kdy by tržby z vývozu měly strojírenským firmám letos růst v průměru o 4,3 % a zlepšení predikují ředitelé i pro rok 2017, kdy očekávají zvýšení exportních příjmů o dalších 3,8 %.
Šéfové velkých strojírenských firem však zároveň upozorňují i na možná rizika, která mohou očekávaný růst přibrzdit nebo dokonce i zastavit. Mezi ně patří zejména nedostatek kvalifikovaných pracovníků nebo negativní dopad v důsledku sankcí EU proti Rusku. Toho se obávají spíše větší podniky (45 % respondentů), zatímco menší a střední firmy pociťují vliv restrikcí méně. Negativní dopad na své tržby z tohoto důvodu v roce 2016 předpovídá 21 % z nich a 17 % v roce 2017.
Firmy se ale snaží negativním faktorům čelit a situaci aktivně řešit – hledají nová odbytiště, plánují např. expanzi na další exportní teritoria. Více než dvě třetiny ředitelů (71 %) potvrzují, že mají v plánu rozšířit svůj exportní záběr hlavně v Evropě, ale i do vzdálenějších destinací (Asie, Střední východ). ■

# PRVNÍ STOLNÍ BAREVNÁ 3D TISKÁRNA

**Jako první na světě představila nedávno společnost Mcor plnobarevnou stolní 3D tiskárnu ARKe. Jelikož má výsadní postavení pro dodávky produktů Mcor u nás firma Mcae Systems, tak se tyto malé 3D stolní tiskárny již dostaly na český a slovenský trh.**

Tiskárna Mcor ARKe nabízí uživatelům kvalitní průmyslový plnobarevný 3D tisk s využitím na jejich pracovním stole. Její výhodou není jen spolehlivost, ale také nízká pořizovací cena. Tato prémiová technologie se tak dostane širšímu spektru kreativních profesionálů a usnadní kreativní učení. Což zatím neumožnila žádná jiná 3D tiskárna.

## Plnobarevná 3D tiskárna nabízí:

- **plně fotorealistickou barvu** – s rozlišením 4800 x 2400 dpi přináší vysoké rozlišení barev a transformuje oblast stolních 3D tiskáren z monochromatické éry do světa plného barev,
- **cenovou výhodnost** – tiskárna využívá unikátní technologii SDL (selektivně nanášené laminace), která činí zařízení cenově dostupné s dosažením profesionální kvality 3D tisku,
- **bezpečnost a šetrnost k životnímu prostředí** – při tisku nejsou používány žádné škodlivé emise částic nebo toxické chemikálie, v provozu jsou využívány ekologické procesy a recyklovatelné materiály,
- **spolehlivost a snadnou použitelnost** – dotykový displej a LED ukazatel průběhu úloh umožňuje prohlížení stavu tisku modelu odkudkoliv v učebně nebo studiu.

Společnost Mcor si dala za cíl, jak řekl Conor MacCormack, spoluzakladatel a generální ředitel společnosti Mcor Technologies, dostat 3D tiskárnu do každé kanceláře či učebny, potažmo do každé domácnosti. Technologie nové 3D tiskárny by měla zásadně změnit toto odvětví a podpořit široké přijetí 3D tisku zejména v oblasti vzdělávání a mezi tvůrčími profesionály. ■

V lednu na mezinárodním veletrhu spotřební elektroniky CES v Las Vegas získala tiskárna Mcor ARKe cenu Best of Innovation Awards v kategorii 3D tisku. Hodnocena byla na základě technických, estetických a designových kvalit, zamýšlené funkčnosti, užitné hodnoty a tržních odlišností.

# DIGITÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ OBRÁBĚNÍ

**Švýcarský výrobce obráběcích strojů, společnost Chiron, uskutečnil v polovině března zákaznické dny, kde představil vlastní novinky i stroje dalších značek v rámci skupiny Chiron a řadu technologií a aplikací na téma Průmysl 4.0.**

V hlavním centru pozornosti byla nová verze diagnostického a komunikačního programu DataLine, která umožňuje dálkové monitorování CNC obráběcích center a optimalizaci výrobních procesů. Data jsou shromažďována a analyzována pomocí datové linky v reálném čase aplikacemi, které umožňují komunikaci mezi počítači, nástroji a např. měřicí technikou. Pokud nástroj, který poskytuje neustálý přehled o datech, zjistí odchylky, je možné rychle optimalizovat odpovídající parametry. Při poruše okamžitě odešle zprávu, která uživatele upozorní na příčinu. DataLine lze použít na většině obráběcích a tvářecích strojů, vybavených řízením Siemens, Heidenhain nebo Fanuc. Další složkou programu ZD byl systém ProcessLine, určený pro rychlé a realistické simulace a optimalizace výrobních procesů na obráběcím centru. Použití automatizovaných procesů umožňuje zkrátit časy programování až o 90 %. Návštěvníkům byla prezentována řada inovací přímo na živých ukázkách na desítkách obráběcích center. Např. svislý soustruh VDZ 100 DS Scherer byl prezentován v kombinaci s obráběcím centrem Chiron DZ12 W s integrovanou automatizovanou robotickou buňkou FlexcellUno. Robot pracuje se dvěma počítači připojenými prostřednictvím zásobovacího pásu. Nová generace řady Chiron 12 pro kompletní výrobu složitých komponent, kterou firma představila na EMO v Miláně, se nyní prezentovala obráběcím centrem S FZ12 FX. K výhodám této multifunkční řady patří zlepšené frézování a vrtání, velmi tuhá a robustní konstrukce, silnější kuličkové šrouby a také menší požadavky na podlahovou plochu. Jednovřetenové 5osé obráběcí centrum FZ12 FX s 2osým otočným stolem a 5 současně řízenými osami je vysoce přesný, univerzální stroj. Nástroje o Ø až 125 mm a vřeteno s rychlostí až 30 000 ot.min$^{-1}$ otevírají četné možnosti použití. Díky rychlému posuvu až 75 m/min a zrychlení, a rychlé výměně nástrojů (do 0,9 s) je obráběcí centrum velmi dynamické. Doba tříska-tříska je nižší než 2,2 s. ■

Foto: Chiron

Příkladem spolupráce mezi firmami Chiron a Scherer Feinbau je propojený systém nevyžadující rozhraní pro vysoce efektivní, automatizované obrábění

# 3D TISK MÍŘÍ DO NEBESKÝCH VÝŠIN A DÁL...

**Součástky zhotovené pomocí 3D tisku už nejsou v leteckém a kosmickém průmyslu úplnou novinkou. Výrobci v tomto oboru s nimi koketují již několik let, ale většinou šlo jen o dílčí, experimentální části vytištěné z kovu. Ale to se začíná měnit a výrobci v konstrukci letadel i raket začali oficiálně používat díly vytvořené na 3D tiskárnách, a to nejen kovové, ale i z odolných plastů.**

Z mysu Canaveral na Floridě byla 23. března letošního roku úspěšně vypuštěna raketa Atlas V s 3D tištěnými částmi. Tento projekt tak prokázal životaschopnost koncepce s využitím lehkých 3D tisknutelných termoplastů pro mnoho aplikací obvykle vyráběných až dosud z kovů.

Testování motoru s díly vyrobenými 3D tiskem pro raketu Atlas V

## 3D tisk z termoplastů snižuje hmotnost i náklady

United Launch Alliance (ULA), partnerský projekt firem Lockheed Martin a Boeing, začala posílat na oběžnou dráhu rakety Atlas V osazené několika 3D tištěnými díly vyrobenými z pokročilých termoplastů vyvinutých pro tyto účely firmou Stratasys. Nejen, že tyto díly pomáhají zredukovat na minimum kritickou váhu startující rakety, ale často i výrazně snížit náklady na samotnou výrobu těchto komponent.

Při vývoji 3D tištěných materiálů pro raketové nosiče Atlas V a Delta IV se dbalo na to, aby byly silné a dostatečně odolné a dokázaly nahradit dražší, kovové části vyráběné pomocí tradičních technologií. Z těchto tištěných materiálů má raketa několik částí, především pro systém vzduchových vedení v sekci kapotáže užitečného zatížení, která udržuje životně důležité elektrické komponenty ochlazované během startu. Díly zahrnují např. držáky, trysky, panelové uzávěry a velké tištěné úseky potrubí. Mnoho z těchto částí může být vytištěno jako celý velký soubor, zatímco dříve bylo potřeba jednotlivé kovové díly následně sestavovat. 3D tisk tak umožnil snížit počet komponent pro potrubí ze 140 na pouhých 16 dílů.

Kyle Whitlow z ULA předvádí část chladicího systému pro raketu Atlas V vyrobeného na tiskárně Stratysys Fortus 900mc FDM (v pozadí)

Pro výrobu těchto součástí použili specialisté ULA vlastní FDM 3D tiskárny Stratasys Fortus 900mc a jako materiál vysoce výkonný termoplast ULTEM 9085, z něhož byl vytištěn raketový tahový systém. ULTEM 9085 je extrémně pevný materiál, vyvinutý speciálně pro vysoké zatížení, a součásti z něj je velmi těžké poškodit. Velký pracovní prostor tiskárny (914 x 610 x 914 mm) umožňuje vyrábět i extrémně velké úseky potrubí s geometrií, které by nebylo možné vyrábět konvenčními postupy.

Kapotáž užitečného zatížení u rakety Atlas V je velký kužel v horní části rakety, kde je umístěn např. satelit či jiné zařízení vypouštěné na oběžnou dráhu. Na tento kryt jsou kladeny extrémní nároky: Zatímco konstrukční prvky vyrobené pro provoz ve vakuu jsou velmi odolné a musí být schopné zvládnout široký rozsah teplot, opačný problém představuje teplo generované raketou při startu. Kapotáž musí být velmi dobře izolována a chlazena tak, aby se zabránilo poškození v důsledku enormní tepelné zátěže.

## Motor z tiskárny

Především NASA a zejména její specializovaná odnož pro využití 3D tisku Aerojet Rocketdyne pracují na široké škále 3D tištěných družic a raketových motorů, jako je např. modulární pohonný systém MPS-130 CUBESAT, a ani Space X není 3D tisk cizí. Do vesmírných závodů se přidal i další konkurent: americko-novozélandská firma Rocket Lab, zabývající se soukromými lety do vesmíru, dokončila testy způsobilosti svého nového motoru, jehož všechny základní komponenty byly vyrobeny pomocí 3D tisku. Využití 3D tisku v raketové výrobě dává podle odborníků smysl v úsilí o snižování nákladů.

Hlavním projektem je menší raketový nosič Electron navržený pro dopravu družic na oběžnou dráhu, který by měl být připraven k uvedení na trh v polovině letošního roku. Jeho start je plánován v průběhu druhé poloviny roku z domovské odpalovací základny na novozélandském Severním ostrově.

Nedávno představený raketový motor, speciálně vyvinutý pro Electron, je navržen tak, aby drasticky snížil náklady na vesmírné výpravy. Pohonná jednotka s názvem Rutherford (po novozélandském rodákovi, slavném fyzikovi Ernestu Rutherfordovi), je nejen téměř kompletně vyrobena z 3D tištěných dílů (jde o první kyslíko-hydrouhlíkový motor se všemi hlavními součástkami ze 3D tiskárny), ale

Foto: RocketLab

První 3D tištěný, bateriemi napájený, raketový motor pro low-cost kosmické lety...

... a raketový nosič Electron, pro který je motor určený

jde i o první bateriově napájený raketový motor na světě.
Motor je vybaven elektrickými turbočerpadly a dosahuje tahu 20 460 N po dobu 327 s (může dosahovat až 22,2 kN v tahu) a má umožnit vynést 150 kg užitečného nákladu na 500 km vzdálenou oběžnou dráhu synchronní se Sluncem – cílové pásmo pro vysoké satelity. Mezi další vylepšení patří zcela nový unikátní systém pohonného cyklu,

Foto: Airbus

Více než tisícovka dílů na novém Airbusu A350 byla vyrobena pomocí technologie aditivní výroby

využívající pro pohon svých turbočerpadel střídavé stejnosměrné motory a vysoce výkonné lithium-polymerové baterie.
Raketa používá dvě varianty motoru: pro úroveň mořské hladiny a pro práci ve vakuu. Vakuová varianta se liší pouze tvarem trysky, která je přizpůsobena podmínkám prostoru mimo zemskou atmosféru. Duplicitní konstrukce motoru pro oba stupně činí Electron vysoce optimalizovaný pro rychlou výrobu.

Části motoru byly vytvořeny pomocí tavení elektronovým paprskem, které je podobné selektivnímu laserovému slinování (SLS), místo laseru však používá k roztavení kovových prášků elektronový paprsek. Touto metodou aditivní výroby byly vytvořeny spalovací komora motoru, vstřikování, turbočerpadla a hlavní výmetné půlky.

## Vzhůru do oblak

Aditivní výroba pomocí technologie 3D tisku se etablovala i u výrobců v leteckém průmyslu, používají je obě největší společnosti, Boeing i Airbus, poté, co byly tyto součásti úspěšně certifikovány pro použití v letectví.
V Airbusu je např. používána při výrobě typu A350 už více než tisícovka různých součástí vyrobených na 3D tiskárnách, které nahradily dosud používané díly vyráběné tradičními technologiemi. Tím se podařilo snížit nejen hmotnost těchto součástí, ale i celkové náklady a zkrátit dodací lhůty. Technologie 3D tisku umožnila vyrábět silné a lehčí komponenty v podstatně kratším čase, s nižší výrobní cenou a menším množstvím spotřebovaného materiálu oproti stávajícím technologiím. Tištěné díly slouží v dopravních letadlech A350 XWB, ale Airbus je začal používat i u vojenských dopravních letadel A400M, kde Aerotec, dceřiná firma Airbusu, zahájila produkci titanových součástí pro tyto stroje. Prvním dílem, jehož standardní výrobu nahradil 3D tisk, je potrubí s dvojitou stěnou, součást palivového systému, které se zatím vyrábělo odléváním a svařováním. ■

Foto: Gizmag

## První „3D-printed jet engine" je od protinožců

Australští výzkumníci z Monash University představili už loni na aerosalonu Avalon International Air show unikátní letecký motor vyrobený ve spolupráci se spin-off firmou Amarero, CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) a Deakin University pomocí 3D tisku. Je označován za první 3D tištěný tryskový motor na světě, který by mohl způsobit skutečnou revoluci v designu a cenách součástek a materiálů pro kosmický a letecký průmysl.

Foto: Monash University

# 3D TISK STÍNĚNÝCH VODIČŮ V INTEGROVANÝCH OBVODECH

**Izraelská společnost Nano Dimension Technologies si podala patent na 3D tisk stíněných vodičů uvnitř desky s plošnými spoji (PCB). Tato technologie by mohla pomoci elektrickým ztrátám energie v PCB.**

Mateřská firma Nano Dimension, pod kterou spadá firma Nano Dimension Technologies, se od svého vzniku v roce 2012 zaměřuje na vývoj 3D inkjetových tiskáren, 3D softwaru a nanomateriálů. Před nedávnem oznámila partnerství s kalifornskou společností Fathom, které by mělo uvést její 3D tiskárnu Nano Dimension Dragonfly 2020 do Silicon Valley a tamních technologických firem a rozvíjet inovativní řešení pro 3D tisk PCB i na mezinárodní úrovni.

Foto: Nano Dimension

Technologie 3D tisku stíněných vodičů by měla poskytnout značné výhody výrobcům elektrotechnických a elektronických komponent v podobě inovativního způsobu integrace stíněných kabelů přímo do struktury desek s tištěnými spoji. To podle výrobce představuje řešení fenoménu nežádoucích ztrát energie v PCB, které mohou být způsobovány menší než optimální šířkou vedení a tloušťkou pokovení, stejně jako dalšími faktory. Nový způsob 3D tisku ochranných pouzder přímo kolem vodičů umožňuje, aby se zabránilo únikům a ztrátám, což má za následek výrobu efektivnějších elektronických komponent. Nová technologie 3D tisku PCB bude uvedena na trh v rámci odvětví komunikací, uplatní se v součástkách pro vysokorychlostní přenos dat, kde je velmi důležité dosahovat velké rychlosti serverů a zpracování velkých objemů dat v reálném čase. Díky tomuto typu technologie jsou vysokorychlostní obvody schopny dosahovat přenosové rychlosti 60 -100 G. PCB vyrobené pro průmysl komunikací dosud trpěly ztrátami mezi vodivými stopami, a jsou náchylné k dalším omezujícím faktorům způsobeným souběžně s vyskytujícími se signály. Tato ztráta energie může narušit správnou funkci PCB, což je problém, který řeší Nano Dimension právě 3D tiskem elektricky stíněných vodivých stop. Nová technologie 3D tisku používá vodivý inkoust k vytvoření štítu po celé délce vodiče vloženého v samotné desce v minimální vzdálenosti. Tato

těsná blízkost zabraňuje ztrátě výkonu, stejně jako to v současné době dělají stíněné kabely vně PCB. Tímto 3D tiskem jakéhosi ochranného pouzdra kolem vodičů, které jsou součástí PCB, umožňuje řešení firmy také významně snížit velikost desek s tištěnými spoji, což je samozřejmě vysoce žádoucí pro výrobce prvků komunikačních technologií. ■

# ELEKTROVOZÍKY DO OMEZENÝCH PROSTOR

**Dcera společnosti Kion, firma Baoli Material Handling Europe, uvedla na náš trh dva nové elektrické tříkolové vysokozdvižné vozíky KBET s nosností 1,5 a 1,8 t. Zároveň rozšířila stávající řadu čtyřkolových vozíků KBE, které nyní nabízejí nosnost od 1,5 až do 3,5 t.**

Tříkolová řada vozíků KBET je vhodná do míst s omezeným prostorem

Obě řady elektrických vozíků využívají AC technologii pro pohon i hydraulické funkce. Firma tím docílila snížení nároků na údržbu a náklady na energii. Díky snadné dostupnosti komponentů mohou technici provádět efektivněji údržbu strojů. Nový design krytu baterie nabízí větší úhel výklopu, a tak i efektivnější přístup k baterii. Zámek tohoto výklopu zajišťuje zase bezpečnost při údržbě baterie. Konstrukce krytu střechy a protizávaží poskytuje dobrou viditelnost ve všech směrech. Pro přizpůsobení jízdy konkrétní situaci může řidič volit různé úrovně výkonnosti. Malý volant je

Čtyřkolová řada KBE je dostupná s nosnostmi: 1,5; 1,75; 2; 2,5; 3 a 3,5 t

nastavitelný a zajišťuje snadnou ovladatelnost. Z bezpečnostních důvodů je automaticky omezena rychlost vozíku při zatáčení. Řidič dostává na displeji informace o aktuálních funkcích včetně stavu provozních hodin a stavu baterie. Vozíky KBET, jejichž poloměr otáčení je jen 1500 mm, jsou vhodné do skladů a provozů s omezeným prostorem pro manipulaci. ■

# PRVNÍ ODOLNÝ KAPESNÍ TABLET

**Světově nejlehčí kapesní 4,7 palcové tablety společnosti Panasonic pod označením Toughpad FZ-F1 a FZ-N1 disponují unikátně zešikmenou čtečkou čárových kódů, vysokou odolností a s hmotností 280 g jsou v současnosti nejmenší na trhu.**

Zařízení jsou navržena pro poštovní a kurýrní pracovníky, skladníky, pro terénní pracovníky nebo např. záchranné služby. Jejich snadné používání

umožňuje držení pouze v jedné ruce s tlačítky po obou stranách (pro leváky i praváky). Integrované čtečky čárových kódů, které jsou umístěné v zadní části přístrojů, chrání před opakovanou zátěží a zvyšují tak produktivitu práce. Přístroje jsou vybaveny čtyřjádrovým procesorem Qualcomm Snapdragon s 2 GB paměti RAM a flash úložištěm s kapacitou 16 GB, pasivním i aktivním perem pro přesnější zachycení podpisu a rozhraním pro hlasové i datové služby. Tyto malé tablety obstojí i vedle úspěšných kapesních 5palcových tabletů Toughpad FZ-E1 a FZ-X1 a specializovaných verzí s certifikátem ATEX. Ve standardech logistického odvětví znamená

zešikmená zadní čtečka převrat tím, že nabízí zvýšenou ochranu pro uživatele a také zvýšení produktivity. Uživatelé při skenování nemusí ohýbat lokty nebo zápěstí, čímž se snižuje riziko zranění způsobené opakovanou zátěží. Zešikmení také znamená, že uživatelé mohou při skenování zároveň sledovat displej přístroje pro rychlejší dokončení procesu a nemusí přístroj naklánět, jako při použití klasického snímání čárových kódů. Tablety jsou dodávány s možností výběru ze dvou operačních systémů pro snadnou integraci ve firmách používajících Windows (FZ-F1) nebo Android (FZ-N1). ■

# PŘEVODNÍK ČASU PRO PROVOZ V NÁROČNÝCH PODMÍNKÁCH

**V řadě robustních síťových komponent v portfoliu společnosti Siemens přibyl převodník Ruggedcom RMC8388 pro konverzi času, který je určen pro provoz v náročných podmínkách s velmi proměnlivými klimatickými podmínkami a prostředím. Zařízení je schopné odolat extrémním teplotám od –40 do +85 °C, vibracím i nárazům.**

Kompaktní převodník času přináší vysokou spolehlivost pro aplikace v oblasti výroby a přenosu elektrické energie. Díky možnosti ekonomicky optimální synchronizace času snižuje investiční výdaje i náklady na údržbu.
Modul Ruggedcom RMC8388 je dostupný v několika variantách a umožňuje převod mezi moderním protokolem PTP (Precision Time Protocol) – protokolem přesného času podle normy IEEE 1588v2 a staršími časovými kódy IRIG-B (Inter-range instrumentation group) nebo PPS (Pulse per second). Umožňuje použití starších IED zařízení v moderních ethernetových sítích bez nutnosti spravovat samostatnou síť pro synchronizaci času. Kromě prodloužení životnosti starších zařízení IED umožňuje rovněž připojení starších zdrojů času k moderní ethernetové síti a dále postupnou modernizaci bez nutnosti modernizovat vše najednou.
Ruggedcom RMC8388 také snižuje vysoké náklady na údržbu u starších koaxiálních kabelů výměnou za standardní ethernetové kabely, které slouží jak pro komunikaci, tak pro účely správy času v celém rozsahu instalací až po venkovní rozvodny. ■

# PARTNER PRO EFEKTIVNÍ KOMUNIKACI VE VÝROBĚ

**Společnost TD-IS, která je významným partnerem výrobních podniků, kde působí jako integrátor ERP/PLM/DMS/CAx technologií v oblasti vývoje, konstrukce a výroby, patří k tradičním účastníkům pražských průmyslových veletrhů, a ani letos na nich nebude chybět.**

Letošní 15. ročník mezinárodního veletrhu strojírenských technologií For Industry probíhá letos souběžně s veletrhem informačních systémů pro průmysl For Infosys. A protože si dnes málokdo dovede představit efektivní zvládání podnikových procesů ve výrobních firmách bez vyspělých informačních technologií, nabízí společnost TD-IS širokou paletu produktů včetně jejich implementace, školení a dalšího rozvoje.
Návštěvníci by si neměli nechat ujít seminář **Pokrytí kritických procesů při návrhu a výrobě** (zaměřený na nástroje a formy), na kterém kombinací prezentace a živých ukázek firma navrhne, jak dosáhnou úspor využitím aplikací se zaměřením na procesy a kde se návratnost vynaložené investice prokáže nejrychleji.

**Akce se koná v pátek 13. května 2016** od 9.30 do 11.30 v konferenčním sále č. 3 ve vstupní hale. Vstup je po předchozí registraci zdarma. Pokud se vám termín nehodí, kontaktujte nás: **Lenka Medková, sales@td-is.cz**

- Nabídkové řízení s aplikacemi ERP, PLM/PDM, Moldflow a CAD/Viewer,
- Vývoj výlisku za použití ERP, PLM, Moldflow, Mechanické Simulace, CAD (Inventor/Alias),
- Vývoj formy – ERP, PLM, Moldflow, Mechanické Simulace, CAD, CAM,
- Synergie lisovna-nástrojárna (1+1>2) – komplexní záznamy o formě z hlediska výroby, provozu a údržby,
- Živé ukázky – Technická příprava výroby, tvorba CNC programů, řízení nákupu, plánování výroby, kooperace a odvádění výroby.

**ERP** – Že se výroba nedá efektivně řídit souborem excelovských tabulek je dnes jasné každému. Méně jasný je ale výběr správného ERP systému. Je obecně známé, že systémy převzaté se sériových výrob jsou v nástrojárnách nepoužitelné, byť by byly sebeznámější. Procesy v nástrojárnách jsou specifické a použití ERP systému, který není přímo určen pro tento typ výroby, obvykle vede k frustraci všech zúčastněných. Jak tedy oddělit zrno od plev? Systém pro nástrojárny musí umět rychle vytvořit kalkulaci formy, nabídku formy, nabídnout různé prostředky pro tvorbu technologických postupů, ale i umožnit práci bez nich, pracovat s kusovníky z CAD systémů, sledovat vykrytí pozic materiálem. Manažer musí mít online přehled o rozpracovanosti a nákladech zakázky.

**PLM** – Dokumentace jak technická, tak obecná vyžaduje více než jen sdílené místo někde na disku. Samozřejmostí by mělo být certifikované datové úložiště, které zajistí přístup k dokumentům pouze oprávněným osobám. Minimální požadovaná funkčnost:

- Workflow,
- Schvalovací a změnové řízení, správa verzí, historie,
- Správa uživatelů, projektů (propojení CAD),
- Integrace CAx, Office, Outlook, plotmanagement, datové schránky, ERP, ...

**CAD/CAM – Používaný systém by měl nabídnout alespoň:**

- Freeform modeling,
- Rychlé a snadné vytvoření komplexních tvarů,
- Snadné kombinace s hybridním modelováním (param, direct, free),
- Plně heterogenní modelovací prostředí,
- Načítání CAD dat i v nativních formátech jiných systémů,
- Asociativita model – NC program,
- Adaptivní obrábění,
- Rychlost výpočtu,
- Postprocesor optimalizovaný pro každý stroj.

## Simulace

Potřeba simulace je neoddiskutovatelná. Simulace provedená již při návrhu formy umožní problémům předejít a formu optimalizovat.

**Analýza plnění**

- Posouzení designu plastových dílců,
- Zatékání taveniny do tvarové dutiny formy,
- Posouzení tloušťky stěn,
- Optimální návrh polohy a druhu vtoku,
- Konstrukce nástroje,
- Minimalizace vzniku možných vad, kritická místa, studené spoje, uzavírání vzduchu, orientace skleněných vláken,
- Balancování vtokových soustav, technologické parametry.

**Analýza chlazení**

- Konstrukce temperačních okruhů,
- Zkrácení doby chlazení.

**Analýza deformací**

- Nalezení příčin deformací,
- Odstranění deformací.

**MES** – Informační systém či ad-on modul podnikového informačního systému ERP, který má především za úkol operativně řídit výrobu a získávat potřebná on-line data o jejím aktuálním stavu a rozpracovanosti.

**Viewer** – Masivní nasazení prohlížečů v počítačích ve výrobě zpřístupní i 3D modely všem pracovníkům, což podstatně usnadní práci nejen technikům, ale i např. zámečníkům při montáži formy. ■

**www.td-is.cz**



TD-IS
Integrátor ERP·PLM·DMS·CAx technologií

**Nabízíme pokrytí všech firemních procesů pro výrobce plastových dílů a forem.**

**Autodesk Moldflow**

**Komplexní sada nástrojů pro simulaci vstřikování plastů.**

- optimalizace designu plast. dílů a forem
- simulace plnění a dotlaku
- balancování vtokové soustavy
- nalezení vad, smrštění a deformací
- orientace směru vláken
- analýza deformace jader
- přímý import z běžných CAD systémů
- export do mechanických simulací

**EasyPLM**

**Řešení s optimálním poměrem cena/výkon, pokrývající základní funkcionalitu DMS/PLM.**

- správa dokumentace
- schvalovací a změnové řízení
- kusovníky, technologické postupy
- workflow, manažerské výstupy

**EasyTechnology**

**Komplexní informační systém pro plánování a řízení výroby v nástrojárnách a lisovnách.**

- poptávky, nabídky, objednávky
- zakázky, expedice a fakturace
- plánování výroby a výroba, MES

**www.td-is.cz**

ORACLE Gold Partner AUTODESK Gold Partner

Sladkovského 43, 326 00 Plzeň | info@td-is.cz | 377 441 025

# SMUTNÁ VÝROČÍ JADERNÝCH HAVÁRIÍ

**Na jaře letošního roku si svět připomíná dvě dramatické události, které poznamenaly světovou historii vývoje jaderné energetiky. Katastrofa v Černobylu, od níž letos uplynulo právě 30 let, a relativně nedávné události v japonské Fukušimě, vedly k razantnímu posílení bezpečnostních zásad pro provozování jaderných elektráren.**

Před 30 lety se 26. dubna 1986 v ukrajinském Černobylu odehrála nejhorší havárie v dějinách atomové energetiky. Při zkoušce reaktoru, při níž byly odstaveny některé bezpečnostní prvky, se jaderná reakce obsluze elektrárny vymkla kontrole, došlo k poškození reaktoru a radioaktivní spad z roztaveného jádra reaktoru zamořil větší část Evropy. Zničený blok byl zakonzervován v tzv. sarkofágu vybudovaném kolem reaktoru, který brání dalšímu úniku radiace. Ten bude nyní překryt ještě další novou bezpečnostní konstrukcí (podrobněji viz str. 30).

## Dědictví Černobylu

Při likvidaci havárie došlo ke ztrátám na životech, nemocem z ozáření podlehla v následujících letech ještě řada lidí, zejména z řad záchranářů, hasičů a vojáků, kteří se podíleli na havarijních operacích a likvidaci následků katastrofy. Město v sousedství elektrárny bylo evakuováno a v oblasti vyhlášena „zakázaná zóna", kterou vědci pečlivě sledují. Černobyl tak nechtěně posloužil jako unikátní laboratoř pro výzkum následků jaderných nehod a jejich likvidaci. V posledních letech došli výzkumníci k poměrně překvapivým zjištěním.

Ukázalo se, že vegetace dokázala (s výjimkou nejhůře zasažených) přežít a s krizovou situací se vyrovnat. V zóně postižené před 30 lety radioaktivním zamořením se dnes výborně daří losům, jelenům, kancům a vlkům, které vědci sledovali pomocí leteckého snímkování a sledováním jejich stop ve sněhu. Kvůli zákazu lovu je dokonce ve vyklizené oblasti sedminásobně vyšší počet vlků, než je jinde v kraji obvyklé.

Neznamená to však rozhodně, že nebezpečí je definitivně zažehnáno. Podle vědců z Norského institutu pro výzkum atmosféry, je z celkových 85 petabecquerelů (PBq) dosud v půdě od 2 do 8 PBq, což představuje skrytou hrozbu: V případě lesního požáru by se do kouře mohlo uvolnit až 0,5 Pbq cesia a zamořit nejen východní Evropu, ale dotknout se i tak vzdálených oblastí, jako je Itálie nebo Norsko. Do vzduchu by se mohlo dostat i velké množství stroncia, plutonia a americia, přičemž riziko vzniku rozsáhlého lesního požáru, který by 30 let po havárii mohl opět zamořit velkou část Evropy je ve válkou rozvrácené Ukrajině, kde by zřejmě nebyl dostatek financí k jeho zabránění, poměrně reálné.

Černobylský incident vyvolal i razantní úsilí o nastavení takových pravidel jaderné bezpečnosti, které by zajistily, že se podobná událost už nebude opakovat. I když k takovémuto incidentu později přece jen došlo, byť v ne takovém rozsahu.

## Případ Fukušima – příliš čerstvé memento

Další havárie se odehrála po mohutném zemětřesení a následné tsunami, které 11. března 2011 zasáhly Japonsko a způsobily poškození jaderné elektrárny ve Fukušimě. Vodík unikající z reaktoru vyvolal tři mohutné exploze, po nichž se v okolí rozptýlily nebezpečné látky. Fukušima vyvolala znovu otazníky nad bezpečností jaderné energetiky a vedla v řadě zemí, zejména v západní Evropě, k rozhodnutí od jaderné energie ustoupit. Asi největší dopad mělo rozhodnutí o „Energiewende" v sousedním Německu. Incident přiměl instituce regulující provoz jaderných elektráren k další revizi a zpřísnění bezpečnostních pravidel. Avšak i provozovatelům fukušimské JE byla ještě před zmíněnou katastrofou doporučována opatření, jejichž realizace by zřejmě havárii zabránila, resp. nedošlo by k takovým škodám a důsledky by nebyly tak katastrofické.

Letecký snímek havárie JE ve Fukušimě

Nejbližší okolí elektrárny je pět let po katastrofě stále zamořené, předpokládá se, že práce na likvidaci následků havárie a dekontaminaci zaberou asi 30–40 let.

Nicméně z postižených lokalit přicházejí už i příznivé zprávy: Velmi pozitivní je návrat pěstování rýže – už v roce 2014 se poprvé i přes velmi pečlivou kontrolu nenašel jediný případ, kdy by kontaminace přesáhla velmi přísné hygienické limity. Obdobně se obnovuje i rybolov. Na přelomu let 2014 a 2015 byly pro veřejnou i soukromou dopravu opět otevřeny dvě silnice, které vedou přes zakázanou zónu v blízkosti elektrárny, i když s omezením – v zóně by řidiči neměli zastavovat a opouštět vozidlo.

Za čtyři roky po havárii se podařilo úplně vyklidit bazén s vyhořelým palivem 4. bloku, takže už neohrožuje své okolí a lze jej tak postupně zlikvidovat. Při vyvážení paliva z 3. a 2. bloku se však narazilo na komplikace se zamořením budov reaktorů, znemožňující původně plánovaný rozsah operací, což práce na likvidaci havárie zdrželo. Do roku 2019 by se mělo začít s vyklizením palivových článků, ale problémy s roboty, kteří měli tyto práce provést ukazují, že to bude komplikovanější úkol než se zdálo.

Extrémní radiace zničila i speciální roboty

## Radiace „zabíjí" i roboty

Ve městě Naraha zhruba 20 km od elektrárny Fukušima se staví centrum pro vývoj nových robotů, kteří by se měli uplatnit i při likvidaci zničených reaktorů. Plně v provozu má být v roce 2017. S roboty, kteří byli nasazeni k monitorování a záchranným či údržbářským pracím je však problém: radioaktivita ničí jejich elektronické obvody, a tak je jejich životnost (tzn. i schopnost pracovat na likvidaci následků havárie) omezená a mnohem kratší, než se předpokládalo.

V dubnu 2015 dokázal hadovitý robot, vyvinutý firmou Hitachi – GE Nuclear Energy a ústavem IRID (International Research Institute for Nuclear Decommissioning) proniknout do nitra kontejnmentu a pořídit obraz situace. Uvízl však uvnitř a byl odpojen, druhý robot byl při průzkumu kontejnmentu úspěšnější a zmapoval jej. Průzkumný robot vyslaný na inspekci nádoby reaktoru se odmlčel po třech hodinách (místo předpokládaných 10) provozu. Letos v lednu byli do 3. reaktorového bloku vysláni dálkově ovládaní roboti navrženi výzkumníky Tokyo Electric Power Company (TEPCO), aby plavali v chladicích bazénech, zjistili, kde se nacházejí roztavené palivové tyče, které zůstaly v reaktoru, a odstranili je. Ale poté, co se dostali do blízkosti reaktoru, poškodila extrémní radiace jejich elektroniku a roboty tak „zabila". Výzkumníci si už ani nejsou jisti, zda se vůbec podaří sestrojit roboty, kteří by dokázali takové úrovni radiace odolat delší dobu.

Daří se naproti tomu odstraňování radioaktivního cesia, ale problémem jsou kapacity pro odstraňování dalších izotopů, hlavně stroncia. K tomu slouží zařízení ALPS (Advanced Liquid Processing System), které by mělo odstranit všechny radionuklidy, kromě tritia. Pomáhají i dva další mobilní systémy na odstraňování stroncia, jejichž kapacita umožňuje vyčistit 500 až 900 t vody denně.

Právě dekontaminace velkých objemů radioaktivní vody, jíž jsou uskladněny v okolních nádržích statisíce tun, je velkým problémem, který navíc komplikuje pronikání podzemní vody. Pomoci by mělo mj. i vybudování ledové stěny okolo kontaminovaných prostor zničených bloků systémem potrubí, obsahujícího kapalinu pod bodem mrazu (slanou vodu s teplotou -30 °C), která zmrazí okolní zeminu, což zabrání přitékání spodní vody – jde o metodu užívanou ve stavebnictví k zastavení průsaků.

Pro zahájení intenzivní dekontaminace silně zasažených oblastí je nutné postavit i přechodná úložiště radioaktivního odpadu, který se při ní nashromáždí. Ta by měla fungovat zhruba 30 let, než se vybudují trvalejší úložiště. ■

/joe/

# FOTOVOLTAIKA SE STĚHUJE NA VODU

**Pokud vás až dosud rozčilovaly solární panely rozmístěné na polích a loukách, které byly v katastru určitě původně zaneseny pod kategorií zemědělská půda, vězte, že situace se začíná postupně měnit. Místo záboru zemědělských ploch se solární elektrárny začínají přesouvat jinam: konkrétně stále více na brownfieldy a střechy průmyslových areálů – a na hladinu vodních ploch.**

I když by se mohlo na první pohled zdát, že fotovoltaika si jako výsostně elektrické zařízení s vodou moc nerozumí, stavitelé solárních elektráren si to nemyslí. Objevili možnosti, jak umísťovat pole fotovoltaických panelů na vodní plochy. Instalace nad vodní hladinou nabízí totiž i další výhodu, kterou představuje přirozené chlazení solárních panelů, což se příznivě odráží i v jejich lepší efektivitě. Průkopníky tohoto trendu se staly hlavně asijské země, ale plovoucí solární parky už najdeme i v Evropě.

Vizualizace největší plovoucí solární elektrárny na světě, kterou začala stavět firma Kyocera

## Asijské velkoprojekty

K prvním zemím, která začala pro solární elektrárny využívat vodní hladinu, patří Indie s rozsáhlou sítí vodních kanálů. Ve státě Kérala v jihozápadní Indii buduje tamní energetická společnost NHPC komplex plovoucích solárních elektráren, který by měl po dokončení dosahovat výkonu až 50 MW, což by z něj učinilo největší systém tohoto typu na světě (dosud největší plovoucí solární elektrárna fungující v japonské Okegawě má výkon 1,2 MW).

Světový primát však zatím bude zřejmě patřit projektu, který se nedávno začal stavět v zemi vycházejícího slunce. Je vcelku typické, že solární elektrárna, které nezabírá žádnou zemědělsky využitelnou plochu, vyroste právě v zemi, kde je pozemků kritický nedostatek – instalace na vodě ušetří cennou půdu. Japonská společnost Kyocera zahájila výstavbu mohutné plovoucí solární elektrárny na hladině vodní nádrže Yamakura v prefektuře Čiba. Na vodě

Dvojice „plovoucích megasolárních elektráren" v Kato City v prefektuře Hyogo má za sebou první rok úspěšného provozu

bude instalováno celkem 50 904 solárních panelů, každý o výkonu 270 W, které vytvoří fotovoltaické pole o rozloze úctyhodných 180 000 m$^2$ o celkovém výkonu 13,7 MW. To by mělo stačit k zásobování téměř 5000 japonských domácností elektřinou. Projekt má být dokončen v prvním pololetí roku 2018. Kyocera, která patří k předním světovým výrobcům fotovoltaických panelů, má s výstavbou plovoucích vodních elektráren už rozsáhlé zkušenosti – staví je už od roku 2014. Elektrárny o výkonu 1,7 MW a 1,2 MW jsou v provozu od března 2015, a v červnu loňského roku je ještě doplnila další o výkonu 2,3 MW v Kasai City. Na všechny tři projekty, v jejichž rámci bylo na vodní hladinu instalováno na 20 000 fotovoltaických panelů, byly použity solární panely o výkonu 255 W s předpokládanou životností více než 30 let a s certifikací pro použití v rezervoáru pitné vody.

Londýn, kde je již největší solární most na světě (nahoře), má nyní i největší evropskou plovoucí fotovoltaickou elektrárnu (dole)

Další plovoucí fotovoltaický systém vznikl v japonském Kato City v prefektuře Hyogo, ovšem v tomto případě byly využity panely francouzské provenience, které ve speciální úpravě pro použití na vodě vytvořila společnost Ciel & Terre (tzn. Nebe a Země). Systém vzájemně propojených plovoucích modulů je schopen odolávat extrémním podmínkám – např. tajfunu až do rychlosti až 190 km.h$^{-1}$. Plováky jsou vyrobeny z vysoce odolného polyetylénu o velké hustotě (HDPE), materiál je odolný vůči korozi, UV záření a splňuje kritéria pro použití s pitnou vodou. V Japonsku je připravována instalace ještě nejméně dvou velkých plovoucích solárních elektráren a další jsou ve fázi plánování.

## Evropským vodním fotovoltaikám vládne Británie

Po asijských projektech nezůstává stranou ani Evropa. Největší evropskou plovoucí solární elektrárnu najdeme v Londýně. Na jedné z okrajových částí Londýna ve Walton-on-Thames na Temži bylo instalováno na 23 000 plovoucích solárních panelů, umístěných na hladině nádrže Queen Elizabeth II. Jde o jednu z několika vodních nádrží v této části země, kde nehrozí riziko, že by fotovoltaické panely byly vystaveny vlnobití a silným vodním proudům či podobným extrémním podmínkám.

Elektrárna, jejíž výstavba stála téměř 6 mil. liber, zabírá zhruba 6 % plochy vodní nádrže, jejíž rozloha činí 128,3 ha (po dokončení to bude zhruba desetina). Tvoří ji pole klasických solárních panelů, z nichž každý je vybaven plovákem udržujícím zařízení nad hladinou. Konkrétně jde o 61 000 plováků a 177 kotev, které vytvoří plovoucí platformu pro fotovoltaické panely. Za ideálních podmínek by mohla dodávat do sítě až 6,3 MW energie (počítá se s roční dodávkou 5,8 GWh) a slouží potřebám úpravny vod společnosti Thames Water, která se tak snaží snížit svou závislost na dodavatelích energie. Nyní provozuje

## Budoucnost na hladině i pod ní

Koncept barcelonské společnosti Forward Thinking Architecture jde ještě dále: projekt multifunkčního systému autonomní mořské farmy zahrnuje plovoucí elektrárnu, která by pod střechou osazenou fotovoltaickými panely obsahovala hydroponické zahrady pro pěstování zeleniny v sekcích zavlažovaných vodou z odsolovacího zařízení poháněného solární elektřinou. Spodní „patro" umístěné pod vodní hladinou by bylo využito pro faremní chov ryb.

Australská firma Sunergy ve spolupráci s indickou společností Tata vyprojektovala pilotní plovoucí koncentrátorový fotovoltaický modul. Tenká plastová čočka by pozvolna sledovala dráhu slunce a energii z jeho svitu soustřeďovala na minimální počet křemíkových (nebo jiného typu) fotovoltaických článků umístěných v kontejnerové schránce na vodě, která by zároveň obstarávala chlazení článků a rozptylovala jejich tepelné vyzařování do okolí.

40 podobných zařízení a do roku 2020 plánuje takto pokrývat zhruba třetinu svých energetických potřeb.
Nová londýnská plovoucí solární elektrárna tak překonala dosavadní rekord obdobného, rovněž britského projektu vybudovaného na hladině rezervoáru Godley ve městě Hyde poblíž Manchesteru. Ten má s 12 tisíci fotovoltaickými panely umístěnými na hladině výkon 3 MW.

Svou první plovoucí solární elektrárnu už má i Austrálie. Země, která si rozhodně nemůže stěžovat na nedostatek slunečního svitu, zřídila svůj projekt, za nímž stojí australsko-singapurská firma Infratech v Jamestownu. Jde o systém kombinující úpravu vody a výrobu obnovitelné energie. Konstruktéři využili čištěné vody protékající přes fotovoltaické panely k jejich chlazení, což pomáhá udržet stabilní teplotu modulů. Elektrárna rovněž významně snižuje odpařování vody z nádrže a reguluje i problém s množením modrozelených řas, které je jinak podporováno slunečním svitem. Konstrukce FV elektrárny o výkonu 4 MW, kterou tvoří síť 900 fotovoltaických modulů upevněných na ocelové struktuře na plovoucích polyetylenových (HDP) trubkách, je umístěna na hladině čističky odpadních vod, kterou také zásobuje vyrobenou energií, stejně jako okolní firmy. ■ /joe/

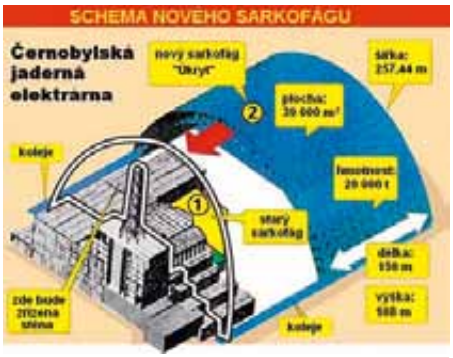
# NOVÝ KABÁT PRO ČERNOBYLSKÝ VRAK

**Francouzské společnosti Bouygues a Vinci dokončily loni na podzim montáž konstrukce nového sarkofágu (New Safe Confinement) pro čtvrtý blok Černobylské jaderné elektrárny, který má překrýt a nahradit původní železobetonový sarkofág, jehož konstrukce se již začala rozpadat.**

Mohutná oblouková konstrukce, přepravovaná od roku 2012 po dílech do Černobylu, kde je montována dohromady, má být podle plánu vztyčena nad budovou zničeného bloku na podzim roku 2017. Nový sarkofág, na jehož financování se největší měrou podílí Evropská banka pro obnovu a rozvoj (675 mil. eur), Evropská komise, USA a další země, je navržen na životnost minimálně 100 let, během kterých by měla být většina likvidačních prací na poškozeném 4. bloku dokončena. Náklady na výstavbu sarkofágu přesáhnou dvě miliardy eur (podle webu The Guardian se vyšplhaly na více než 2,1 mld. eur – ca 58 mld. Kč).
Nový plášť ochrání předchozí starý kryt před nepříznivými vnějšími vlivy a také naopak bude chránit okolní prostředí před případným únikem nebezpečných látek.

Obří konstrukce sarkofágu měří 108 m na výšku, 257 m na šířku, 150 m na délku a váží 31 000 t, celý sarkofág váží zhruba 5krát více než Eiffelova věž o hmotnosti 10 100 t. Montáž konstrukce probíhala po dvou polovinách, které byly loni v létě spojeny v jeden celek.

Sarkofág byl opatřen pláštěm a do jeho vnitřku byly instalovány technologické části, např. vzduchotechnika, ventilace, požární systémy, dálkově ovládaná manipulační technika – zejména mostový jeřáb, pomocí nějž bude rozebrán starý sarkofág. Po dokončení těchto prací bude nový ochranný plášť přesunut po kolejnicích o 330 m nad reaktorovou budovu a část strojovny 4. bloku, poškozeného havárií z konce dubna 1986 kde budou doplněny boční stěny, které zajistí hermetičnost a posílí celou konstrukci sarkofágu. ■



Palivové články Westinghouse pro reaktory VVER – podobné budou použity při testech v Temelíně

# ČEZ BUDE V TEMELÍNĚ TESTOVAT PALIVO WESTINGHOUSE

**Společnost Westinghouse Electric Company dodá společnosti ČEZ šest testovacích palivových souborů (tzv. Lead Test Assemblies) pro reaktory VVER-1000 jaderné elektrárny Temelín s cílem kvalifikovat a licencovat svůj produkt. Podle smlouvy, uzavřené mezi ČEZ a Westinghouse Electric Sweden AB, budou testovací soubory vyrobeny v závodě ve švédském Västerås.**

Smlouva na tuto dodávku je v souladu se standardy v jaderném průmyslu pro licencování a vývoj nového paliva, které má být použito v provozovaných reaktorech. JE Temelín v současné době používá palivo specifického designu, pro zajištění bezpečné kompatibility s ním je proto třeba nové palivo pečlivě testovat po dobu dvou let.
V EU je nyní 131 jaderných elektráren, z nichž 60 % je založeno na technologii Westinghouse, ať už amerického nebo evropského designu. Pět zemí (Bulharsko, Slovensko, Finsko, Maďarsko a ČR) provozuje ruské reaktory (čtyři typu VVER-1000 a 14 typu VVER-440), které jsou v současnosti závislé na dodávkách paliva z Ruska. Evropská komise schválila v květnu 2014 Strategii evropské energetické bezpečnosti, v níž uvádí, že „provozovatelé všech elektráren mají zajistit diverzifikované portfolio dodávek paliva". Westinghouse je globálním dodavatelem paliv pro reaktory tlakovodní (včetně ruských VVER), varné i pro pokročilé plynem chlazené reaktory. V prosinci 2014 se tak např. Westinghouse a ukrajinská společnost Energoatom dohodly na rozšíření dodávek paliva pro její reaktory VVER-1000 a v průběhu uplynulých let četné inspekce na Ukrajině prokázaly bezpečné a hospodárné používání tohoto paliva, které funguje přesně dle požadavků a během provozu nevykazuje žádné vady. Letos Westinghouse zajistí 5 zavážek paliva do Jihoukrajinské JE a Záporožské JE.
„Rozhodnutí ČEZ zahájit v Temelíně testování nového paliva je skutečně významné. Vypovídá o tom, že ČEZ myslí vážně opatření pro zvýšení bezpečnosti dodávek prostřednictvím diverzifikace zdrojů jaderného paliva. Zároveň jsme přesvědčeni, že tato objednávka ČEZu je vyjádřením důvěry v kvalitu, spolehlivost a konkurenceschopnost paliva Westinghouse pro reaktory VVER-1000," uvedl José Emeterio Gutiérrez, viceprezident Westinghouse pro jaderné palivo a výrobu komponentů. ■
/mv/

# BLÍŽÍ SE DALŠÍ ROČNÍK STROJÍRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ V BRNĚ

**I když nás teoreticky dělí od konání dalšího ročníku MSV necelá polovina roku, už nyní se firmy připravují na své prezentace a organizátoři na zdárný průběh celé akce. Vždyť doba do termínu 3.–7. října uteče jako voda, a najednou jsou tady technologické veletrhy: IMT, Fond-Ex, Welding, Profintech a Plastex.**

Mezinárodní strojírenský veletrh se právem řadí mezi největší průmyslové veletrhy střední Evropy. Letošní strojírenská přehlídka bude o automatizaci a robotizaci ve strojírenství, ale také v duchu inteligentních továren a Průmyslu 4.0, které budou nosným tématem veletrhu.

Páteří veletrhu bude jubilejní 10. ročník obráběcích a tvářecích strojů IMT, který se uskutečňuje v dvouletém cyklu, vždy v sudém roce, kdy neprobíhá největší oborový veletrh EMO. Na IMT se dle vyjádření pořadatele letos očekává široké zastoupení firem zabývajících se obráběcími a tvářecími stroji a nástroji nejen z domácích, ale i ze zahraničních výrobců.

Společně s IMT se v sudých letech koná i čtveřice technologických veletrhů specializujících se na svařování (Welding), povrchové úpravy (Profintech), plasty a jejich kompozity (Plastex) a také a slévárenský průmysl (Fond-Ex).

## Fond-Ex je v Brně již po šestnácté

Slévárenství je úzce provázáno se strojírenskou produkcí a podle studie společnosti CEEC Research má nadále růst. Proto se tento specializovaný slévárenský veletrh připravuje v období rostoucí průmyslové výroby i stoupající poptávky po odlitcích z litiny i z hliníku.

Dle vyjádření představitelů klíčových tuzemských strojírenských firem má výkon sektoru slévárenství růst v letošním roce o 2,7 % a v příštím roce o 2,5 %. Aktuální vytížení kapacit strojírenských firem dosahuje v průměru 83 %. To je dobrou zprávou pro tuzemské slévárny litiny, ale ještě příznivější vývoj mohou očekávat slévárny hliníku. Trendy v automobilovém průmyslu totiž přinášejí změny v konstrukci motorů, převodovek, náprav a zejména karoserií, což znamená vyšší uplatnění hliníku. „Nejen prémiové značky jako Mercedes-Benz, BMW nebo Audi už nyní využívají prostorové skelety, jež vyžadují velké množství rozměrných tenkostěnných tlakově litých hliníkových odlitků. Tyto technologicky náročné operace se postupně zavádějí i do dalších automobilových značek, z čehož vyplývá až trojnásobně vyšší spotřeba hliníkových odlitků při stávajících počtech vyráběných automobilů," říká výkonný ředitel Svazu sléváren ČR Ing. Josef Hlavinka a zároveň připomíná, že se v loňském roce u nás a na Slovensku vyrobilo přibližně 2,2 mil. osobních vozů. Pokud budou chtít naše slévárny pokrýt očekávanou potřebu odlitků pro všechny tyto automobilky, musí se připravit na nutné investice do výrobních kapacit. Je to výzva pro slévarenské společnosti a tato myšlenka by se mohla stát mottem letošního Fond-Exu.

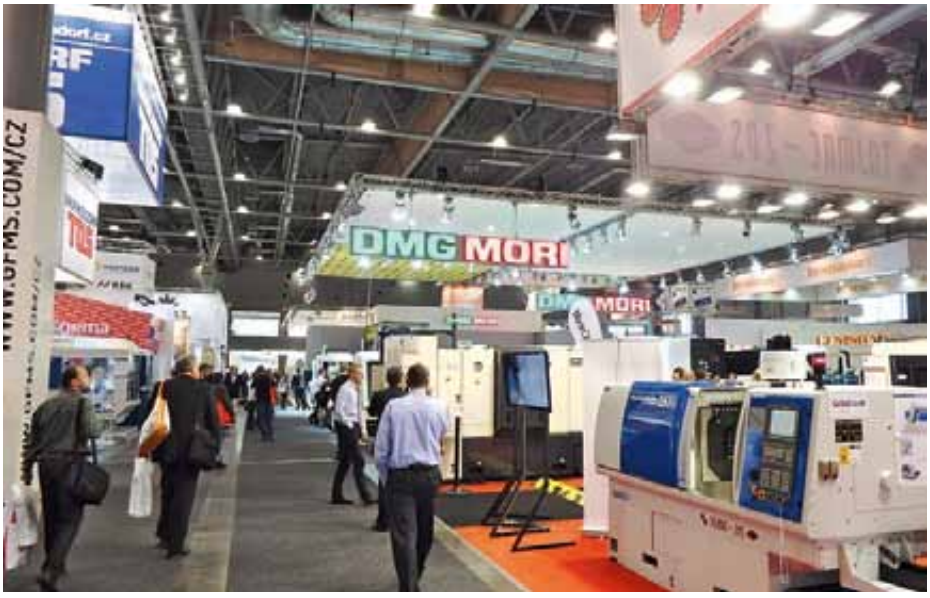
Propojení slévarenského veletrhu s veletrhem IMT je velmi logické, protože velká část vystavujících strojírenských firem jsou odběrateli slévárenské produkce. Českým slévárnám se tak opět otevírá příležitost k utužení obchodních vazeb a hledání nových odbytových příležitostí doma i v zahraničí.

Zároveň pokračují synergické efekty plynoucí ze spojení s veletrhy Welding, Profintech a Plastex. V návaznosti na prezentaci slévárenských technologií se jako speciální téma letos představí v pavilonu Z problematika bezpečnosti práce a ochranné pracovní prostředky.

Slévárenský veletrh Fond-Ex je třetí svého druhu na světě a na brněnském výstavišti se poprvé uskutečnil v roce 1972. Ve střední Evropě jde o největší oborovou přehlídku, na které se prezentují nejen dodavatelé technologií, ale i samotné slévárny.

Na MSV 2016 můžeme očekávat nejvyšší koncentraci zástupců strojírenských a dalších průmyslových firem ve střední Evropě. Zvýšený zájem o účast je podle pořadatelů již znát, hlásí se noví vystavovatelé a konkrétně na veletrh Fond-Ex se po čtyřech letech vrací např. společnost ASK Chemicals. Více informací ohledně veletrhu Fond-Ex na: www.bvv.cz/fond-ex ■

/je/



# INTRALOGISTIKA VE STUTTGARTU

**Automatizace ve výrobě vyžaduje inovace procesů od monitoringu, identifikace přes skladování, distribuci apod., prostě optimalizaci celého materiálového toku. Tak, jak se mění trhy, je vyžadována i flexibilnější logistika a optimalizace interních procesů. Proto se počátkem března sešli výrobci a firmy zabývající se logistikou a řešeními v intralogistice na specializované veletržní akci LogiMAT ve Stuttgartu.**

Tato mezinárodní akce je, dalo by se říct, předobrazem veletrhu CeMAT, největšího mezinárodního setkání, které se uskuteční na přelomu května a června v Hannoveru. Z každé strany na nás vyskakuje pojem Průmysl 4.0 a je to právě tento projekt, pro který je logistika stále důležitější.

Mezi vystavovateli nechyběli hlavní hráči v logistice u nás, jako jsou firmy Jungheinrich, Still, Linde MH, Toyota Material Handling nebo Hyster. Společnost **Jungheinrich** se prezentovala největší expozicí

na veletrhu v hale 9, kde ukázala nejmodernější logistické inovace a intralogistická řešení. Např. představila nový kombinovaný vysokozdvižný vozík EKX 514/516 pro úzké prostory. Tento nový model s nosností až 1600 kg a výškou zdvihu 17,5 m zvládá dvousměnný provoz pouze s jednou baterií na jedno nabití. Díky inteligentnímu provedení a novému synchronnímu reluktančnímu motoru má vozík menší spotřebu energie. Dále firma představila integrovaná řešení pro manuální a plně automa-

tizované sklady. Pro vnitropodnikovou logistiku nabízí rozsáhlý výrobní program vozíků, regálových systémů a souvisejících služeb. V hale 7, která byla vyhrazena softwarovým řešením, měla další prezentaci, tentokrát v oblasti softwaru a hardwaru pro skladové aplikace, jako je systém řízení skladu WMS nebo logistic interface, a řadu komponentů pro bezdrátový přenos dat.

Společnost **Linde Material Handling** pro návštěvníky připravila řešení automatizace s vozíky. Ukázala dva nové modely ze série robotických vozíků Linde-MATIC: nízkozdvižný paletový vozík T-MATIC a stohovací protizátěžový vysokozdvižný vozík L-MATIC AC. Vozíky se orientují v prostoru autonomně díky geonavigaci a jejich integrace do stávajících skladů je velmi jednoduchá. Mohou reagovat na překážky v reálném čase a jsou škálovatelně a flexibilně naprogramovatelné do každého nového rozvržení skladu. U těchto robotizovaných vozíků zajišťuje dohledový software v kombinaci

s bezdrátovými řídicími moduly spojení s rolnovými nebo pásovými dopravníky palet či ovinovacími stroji na palety. Zajímavostí v expozici Linde MH byly i vozíky řad N, P a T osazené bezúdržbovými lithium-iontovými bateriemi.

Výrobce **Hyster**, který je u nás známý spíše těžkou vysokozdvižnou technikou, předvedl ve své expozici v hale 8 řešení pro sklady s omezeným prostorem v podobě paletového vozíku a stohovače pro úzké uličky a také systém Tracker pro řízení vozového parku a optimalizaci jeho provozu, který podporuje

i jiné značky manipulační techniky. Představená nová řada paletových vozíků RP 2,0-2,5N pro intenzivní použití nabízí robustní konstrukci odolávající drsným podmínkám s dobrým přístupem pro obsluhu. Další novinka, řada retraků R1,4-2,5, může zvedat břemena až do výšky 12,5 m. Patentová konstrukce nového stožáru umožňuje rychlejší zvedání a spouštění se sníženým třením mezi stupni stožáru. Kromě nízkých provozních nákladů může být retrak vybaven různými kabinami, včetně verzí pro úzké uličky.

V expozici společnosti **Still** v hale 8 byly předvedeny hned čtyři zásadní technologie. Inovativní vozík CX-S 16 pro horizontální vychystávání s vakuovou zvedací technikou, pod označením Ergopick. Systém využívá jeřábový výložník s vakuovým hadicovým zvedákem, díky čemuž může obsluha efektivně manipulovat, popř. vychystávat, až 40 kg těžká nebo objemná břemena. Dosah ramene má poloměr 2,1 m při pracovní oblasti až

230 stupňů kolem vozíku. Písmeno „S" v označení vozíku znamená nůžkový zdvih, který umožňuje zvedání dvou palet do ergonomicky pohodlné výšky 785 mm.

Druhou technologií byly inteligentní tažné soupravy, tedy tahače v kombinaci s B-rámy. Jde o moderní řešení převážení místo stohování. Jako tahač je použito vozíku CX-T, který je schopný soupravou s maximálně čtyřmi přívěsy dopravit až 4 t materiálu. Do systému soupravy lze provádět nakládání různými pojízdnými vozíky v úrovni podlahy, čímž se šetří síly

Ergopick: Vozík pro horizontální vychystávání s vakuovou zvedací technikou

řidiče a materiál lze bez použití vysokozdvižného vozíku dopravit přímo až k montážní lince. Výhodou B-rámů je nejen nízká hlučnost, ale také to, že se na ně dá nakládat z obou stran, což zajišťuje vyšší efektivitu při nakládání. Navíc lze soupravu užívat i v těsných prostorách, protože průměr otáčení soupravy je menší než 4 m.

Jako další novinka na stánku Stillu bylo osazení vozíků vlastním řešením lithium-iontovými (Li-Ion) bateriemi pro efektivnější provoz. Je to další krok tohoto výrobce manipulační techniky směrem k elektromobilitě. Pro blížící se veletrh CeMAT již plánuje, dle vyjádření vedení firmy, předvedení nových modelů s touto technologií Li-Ion, např. nízkozdvižné vozíky, vychystávací vozíky, tahače a jiné. Jak potvrzují vědci z Frauenhoferova institutu ve své studii „Cesta lithium-iontových

V kombinaci s výkonnými tahači jsou B-rámy využívané jako inteligentní tažné soupravy

Lithium-iontové baterie zabezpečují efektivnější provoz

baterií do roku 2030“, jsou Li-Ion baterie pokládány za klíčovou technologii budoucích elektropohonů, a Still hodlá osadit až 90 % svých vozíků tímto vlastním řešením Li-Ion. Navíc pořizovací náklady Li-Ion baterií klesly od roku 2011 zhruba o 50 %, přitom odborníci předpovídali takový cenový vývoj až před rokem 2020. Životnost těchto baterií je s 2500 garantovanými nabíjecími cykly minimálně dvojnásobná, podle druhu nasazení dokonce několikanásobná v porovnání s životností olověných baterií. ■

## iGo neo CX 20

Nejnovější technologií představenou v expozici Still bylo nasazení sériové robotiky do intralogistiky, za kterou firma obdržela na veletrhu LogiMAT cenu **„Nejlepší produkt“** v kategorii „Vychystávací, dopravní, zvedací a skladovací technika“.

Jde o řešení iGo neo CX 20, které spolupracuje s obsluhou jako tým – automaticky následuje obsluhu, která se tak může plně soustředit na

Vozík nabízí dynamickou i statickou identifikaci objektů a plynulý přechod mezi autonomním a manuálním režimem

vychystávání. Tento autonomní pomocník zajistí až 30% časovou úsporu při značně vyšším počtu vychystávaného zboží, protože obsluha nemusí nastupovat a vystupovat z vozíku, ale vozík jde autonomně za obsluhou.

Základem iGo neo CX 20 je upravený vozík o nosnosti dvou tun s kognitivními vlastnostmi, který se uzpůsobí pracovnímu tempu obsluhy, přitom si udržuje bezpečnostní odstup, aby se obsluha mohla volně pohybovat kolem něj. Inteligentní vozík se zapojí nezávisle do toku materiálů ve skladovém prostoru. Na křižovatkách dodržuje pravidla silničního provozu a pokynů obsluhy. Tato interaktivní souhra člověka a stroje je možná díky integrovanému systému Motion Tracking System. Senzor systému monitoruje permanentně okolí v režimu 360°. Vzhledem k laserově chráněné detekci okolí může iGo vnímat celou topologii skladu a kromě regálů či překážek rozeznávat osoby i vlastní obsluhu. Detekuje záměr obsluhy a zajišťuje s ním interakci.

Na přední straně vozíku ve spodní části je integrované ochranné zařízení (PSA) s panoramatickou detekcí 180°, které zajišťuje prediktivní jízdu i včasnou detekci a inteligentní odhadnutí překážek s uzpůsobeným a pozvolným stylem jízdy. Skenery zařízení snímají 84 000krát za sekundu okolní situaci a integrovaný počítač vyhodnocuje topologii skladu v reálném čase. Vozík disponuje také určitým druhem krátkodobé paměti, pomocí níž si zapamatuje, kolem kterých překážek projel, přitom rozlišuje mezi statickými a dynamickými překážkami. Autonomní jízdu, s minimální vzdáleností 50 cm od regálů, zvládá

Vozík překážky objede nebo se zastaví, pokud mu zcela blokují cestu

vozík bez jakéhokoli nastavení či externího dálkového řízení. Obsluha jej aktivuje pouhým stiskem tlačítka. V případě, že se musí projet delší trasa, může obsluha tlačítkem navolit manuální režim a převzít kontrolu nad vozíkem. Flexibilní iGo neo CX 20 s obrysem pouhých 80 cm je ideálním asistenčním systémem pro efektivní vychystávání. Nehraje přitom roli, zda se vychystává doprava, doleva nebo oboustranně. ■

Petr Kostolník, Stuttgart

Díky permanentnímu monitoringu v režimu 360° je zajištěna maximální bezpečnost

V přední části je zapouzdřené zařízení na ochranu osob s panoramatickou detekcí 180°

# SKLIZEŇ ZLATÝCH AMPERŮ

BĚHEM LETOŠNÍHO, V CELKOVÉM POŘADÍ JIŽ 24. ROČNÍKU, VELETRHU AMPER (KTERÝ TAK PŘÍŠTÍ ROK OSLAVÍ PRVNÍ ČTVRTSTOLETÍ SVÉ EXISTENCE) PROBĚHLA TRADIČNÍ SOUTĚŽ O NEJPŘÍNOSNĚJŠÍ EXPONÁT VELETRHU – ZLATÝ AMPER 2016. PRESTIŽNÍ OCENĚNÍ SI Z LETOŠNÍHO VELETRHU ODVÁŽÍ HNED DESÍTKA EXPONÁTŮ, KTERÉ SVÝMI PARAMETRY OSLOVILY ODBORNOU POROTU VYBÍRAJÍCÍ Z NOMINOVANÝCH KANDIDÁTŮ NEJZAJÍMAVĚJŠÍ PRODUKTY.

Soutěž je určena pro exponáty prezentované na mezinárodním veletrhu AMPER 2016, které jsou svými parametry srovnatelné se světovou úrovní a reflektují současné trendy vývoje ve svém oboru, mají vysokou technickou a technologickou úroveň. Plusové body v hodnocení přináší nominovaným produktům také originalita řešení, bezpečnost a uživatelský komfort exponátu a také další praktické faktory, jako jsou např. možnosti zajištění servisu a náhradních dílů, ekologické parametry a v neposlední řadě rovněž celková úroveň prezentace produktu.

Zástupci vítězných firem po převzetí ocenění Zlatý AMPER

Přihlášené exponáty hodnotí odborná komise, kterou tvoří specialisté z ČVUT Praha, VUT Brno, ZČU Plzeň, VŠB-TU Ostrava, STU Bratislava a TU Košice, kteří mohou na základě posouzení přihlášených exponátů a jejich charakteristik udělit v až pěti vybraným výrobkům ocenění Zlatý AMPER a stejný počet čestných uznání nejpřínosnějším exponátům veletrhu. Letos tuto možnost hodnotitelé plně využili a z 27 přihlášených produktů si prestižní ocenění odváží desítka exponátů, které zaujaly odbornou porotu, ale, jak dokumentoval i zájem návštěvníků před expozicemi, kde byly nominované výrobky vystaveny, rovněž odbornou veřejnost. Z oceněných firem zaujala porotu hlavně produkce společnosti Siemens, která si do své prestižní „síně slávy" může z letošního AMPERu zařadit hned dva exponáty. ■

## Nejvyšší ocenění Zlatý AMPER získaly:

**Měniče frekvence ACS880, ACS580 a ACS380 s bezdrátovou komunikací** přes mobilní telefon pomocí technologie Bluetooth, který vystavovala společnost ABB. Tyto výrobky jsou odpovědí na trend digitalizace a automatizace výroby. Asistenční ovládací panel frekvenčního měniče je vybaven přijímačem i vysílačem pracujícím ve standardním pásmu 2,4 GHz (typický pro Bluetooth) a lze jej ovládat pomocí smartphonu s využitím volně dostupné aplikace Drivetune, umožňující např. zadávat provozní parametry, řešit chyby či poruchy apod. Asistenční ovládací panel i aplikace Drivetune splňují přísné požadavky na kyberbezpečnost.

Měnič frekvence řady ASC s bluetooth komunikací

iSUB – Inteligentní distribuční trafostanice

**iSUB – Inteligentní distribuční trafostanice** z portfolia společnosti **Siemens**. Slouží k aktivnímu řízení zařízení v distribuční síti a řízení sítě NN s obsluhou dat z elektroměrů, kompenzaci jalového a vyšších harmonických výkonů, regulaci transformátorů a koordinaci dodávek a odběrů, získávání a přenosu měřených hodnot a stavů ze sítí VN a NN, monitoringu a distribuci na straně VN apod. Klíčovým prvkem je plynem izolovaný rozvaděč řady 8DJH, který lze volitelně vybavit motorovým pohonem a různými doplňkovými systémy (senzory, indikací zkratů, detekcí napětí apod.), a regulovatelný distribuční VN transformátor FITformer REG umožňující oddělit síť VN z hlediska stability od sítě NN.

Embedded PC řady CX5100

**Embedded PC řady CX5100** firmy **Beckhoff** ČR. Novinka z řady výkonných bezventilátorových (a tedy i bezhlučných) průmyslových PC určených pro montáž na DIN lištu do rozvaděčů v náročném průmyslovém prostředí s garantovaným funkčním rozsahem v rozmezí teplot od -25 do +60 °C. V kombinaci se softwarem TwinCAT 3 je vhodné jako flexibilní a komplexní řešení pro střední aplikace s možností přiřazení části aplikačního SW (PLC, řízení servopohonů včetně vícerého, safety, HMI apod.) k jednotlivým jádrům použitého procesoru.

**Plynový hustoměr Nanomass** prezentovaný firmou **Endress+Hauser** Czech. Měřicí jednotka založená na moderním mikroelektromechanickém systému MEMS s využitím pokročilé miniaturizace. Kromě kompaktních rozměrů a nízké hmotnosti nabízí přístroj možnost měření velmi malého množství plynu (pomocí miniaturního měřicího senzoru založeného na mikroskopické trubičce), velmi rychlou reakční dobu (pod 20 ms), vysokou přesnost a opakovatelnost měření.

Nanomass plynový hustoměr

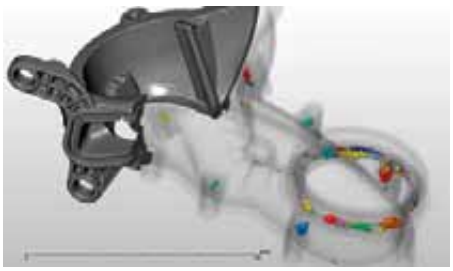
Workswell WIRIS

**Workswell WIRIS** firmy **Workswell**. Produkt českého výrobce je určen pro termovizní systém pro drony, poskytující jejich obsluze při termografickém měření stejný komfort, na který jsou zvyklí z používání ručních termokamer. Obsahuje řadu funkcí, které významně rozšiřují možnosti aplikačního nasazení i ekonomickou návratnost celého systému.

**Čestné uznání si letos z Brna odvezly následující firmy a jejich exponáty:**
ZPUE S.A./Koronea Group za **Recloser THO-RC27** / Siemens za **obloukovou ochranu 5SM6** / Orbit Merret za modulární **bezpapírový zapisovač OMR 700** / Dehn+ Söhne GmbH + Co. KG za systém **DEHNvario** / ELETUR za **3G/4G solární IP kameru Anbash NC336**.

# TomoScope zvítězil v anketě PRODUKT ROKU 2015

**V době konání prestižního veletrhu AMPER bylo v Kongresovém centru na brněnském výstavišti uděleno ocenění Produkt roku 2015 společnosti Prima Bilavčík za přístroj TomoScope HV 500 německého výrobce Werth.**



Tento unikátní multisenzorový souřadnicový stroj se senzorem pro počítačovou tomografii Werth TomoScope HV 500 je díky technologii CT ideální pro nedestruktivní testování dílů a výrobků s komplexním vyhodnocením měřené části. Měřicí přístroj obsahuje nejenom senzor pro počítačovou tomografii, ale i vysoce přesnou kontaktní sondu pro automatickou korekci dat k dosažení maximální možné přesnosti. Jeho velkou výhodou je i regulovatelné urychlovací napětí o hodnotě až 300 kV, díky kterému dokáže pokrýt celé spektrum požadavků průmyslových firem požadujících rychlé testování hotových výrobků, dílů či jiných součástí. Oproti standardním konvenčním měřicím přístrojům je toto zařízení až 100x rychlejší s mnohonásobně většími možnostmi analýzy materiálu.

Vítězné produkty ankety Produkt roku, která je každoročně vyhlašována časopisem Control Engineering, jsou vybírány na základě hlasování odborné veřejnosti. ■

# KVALITA NA METAVU

**Letošní düsseldorfský veletrh METAV byl ve znamení Průmyslu 4.0 a organizátoři předem avizovali novou éru veletrhu se čtyřmi specializovanými akcemi. V popředí zájmu nejen vlastní propagace, ale i návštěvníků byla sekce QUALITY AREA s přímou vazbou na Kvalitu 4.0. Při zaangažování významných osobností německé metrologie a řízení kvality se dokonce očekávaly i formulace úplně nových směrů vývoje obou oborů.**

Oživení 19. ročníku veletrhu METAV se ukázalo jako velmi prospěšné. Podle průzkumu návštěvnosti se letošní akce zúčastnilo více než 35 000 návštěvníků, což je o 11 % více než v předchozím ročníku. Přitom téměř polovina z nich byla na tomto veletrhu vůbec poprvé. Největší zájem byl o obráběcí stroje, CAD/CAM, technologie měření a zkoušení, výrobu nástrojů a forem, a aditivní výrobu.

Prezentace začlenění kontroly do obráběcího centra

## Vývoj metrologie v hromadné výrobě

Nové trendy byly formulovány již na přelomu desetiletí na veletrhu CONTROL specializovanými Fraunhoferovými instituty a německými výrobci automobilů. Tyto formulace byly tehdy připraveny mimořádně pečlivě a také je rychle akceptovali vývojáři měřicí techniky i uživatelské firmy. Bylo proto málo reálné vymyslet úplně nová radikální řešení. Protože se ale vše dá postupně vylepšovat a doplňovat, chopili se toho také organizátoři veletrhu METAV, což, jak bylo na veletrhu vidět, se jim podařilo.

Hlavní snahou je dnes instalovat měřicí techniku přímo do výrobního toku. Ta musí být proto velmi rychlá, aby odpovídala výrobnímu taktu linky, a to při stále více prosazované 100% kontrole. Její přesnost musí být na úrovni dosud používané laboratorní techniky a musí být dlouhodobě použitelná v nepříznivých podmínkách dílenského prostředí s kolísající teplotou, vibracemi a rázy, ale třeba i s olejovou mlhou v ovzduší. K těmto myšlenkám

K projektu Průmysl 4.0 se dnes hlásí všichni významní němečtí dodavatelé

se přirozeně hlásili i přizvaní specialisté, kteří projekt QUALITY AREA ideově připravovali.

## Průmysl 4.0 není možný bez Kvality 4.0

Základem myšlenek programů Průmysl 4.0 a potažmo i Kvalita 4.0 je automatizace s digitalizací. Velká množství dat, která budou k dispozici, musí být účelně využita v organizaci řízení výroby, kvality, ale třeba i v komunikaci s odběratelem. Ten bude muset mít průběžně přístup k údajům o detailech výroby pro něj vyráběných dílů a hlavně musí mít jistotu, že nedostane zmetek. Všem je jasné, že s nárůstem automatizace, a to i měření, vyvstane řada nelehkých úkolů, které budeme muset operativně řešit.

K zajímavým exponátům patřil lehký přenosný 3D měřicí stroj z uhlíkového kompozitu

## Novinky a názory

Velkou pozornost vzbudilo např. zaintegrování kontroly přímo do systému víceosého frézovacího stroje, který má v sobě prvky 3D měřicího stroje, ale i důležitou část softwaru. Takové skloubení má logiku. Vše, hlavně nové, má své plusy i mínusy a je tomu tak i v tomto případě. Přirozeně vyvstaly připomínky, že se tím omezuje produktivita velmi drahého výrobního stroje, zda stále není výhodnější měřicí technika hned za strojem (tak jako dosud), jak se systém vypořádá s „navařováním" Al materiálu zejména s vysokým podílem Si na rubínovou kuličku doteku snímací hlavice atd. Zde čeká vývojáře ještě velký kus práce. Často diskutovanou otázkou bylo i použití robotů s taktilními, ale i kamerovými hlavicemi k rozměrové kontrole. Přesnost robotických systémů se blíží 10 µm, a tak jsou tyto úvahy, zejména při měření méně přesných součástek, stále více smysluplné. Všeobecně panuje shoda, že bezkontaktní metody jsou do projektů spojených s Průmyslem 4.0 výhodné, nejsou ale použitelné univerzálně na všechno. S intenzivním nasazováním se počítá při měření úchylek geometrického tvaru, drsnosti a zejména povrchových vad. Nově se začíná mluvit třeba o vyhodnocování izotropie povrchu.

## Zhodnocení

V článku není hodnocen veletrh jako celek, pouze jedna jeho část a tou je novinka QUALITY AREA. Ta plně zapadla do nových trendů Průmysl 4.0 a Kvalita 4.0 a bylo smysluplné, že se organizátoři veletrhu těmito otázkami intenzivněji zabývali. Většina prezentovaných myšlenek navazovala na trendy formulované již před šesti lety na veletrhu CONTROL a jsou dnes standardně aplikovány i v tuzemsku. Více dalších poznatků očekáváme právě na letošním ročníku veletrhu CONTROL ve Stuttgartu koncem dubna. Nový koncept veletrhu METAV se dle odezvy návštěvníků povedl, proto bude určitě základem i pro další ročník, který se bude konat v Düsseldorfu od 20. do 24. února 2018. ■

Jan Kůr, Düsseldorf

# VUT V BRNĚ OŽILO STUDENTSKOU SOUTĚŽÍ EBEC

NÁPADY, VÝZVA, TÝMOVÁ SPOLUPRÁCE A HLAVĚ UVEDENÍ TEORETICKÝCH ZNALOSTÍ ZE ŠKOLNÍCH LAVIC DO PRAXE, TO JE NÁPLŇ JIŽ TRADIČNÍ STUDENTSKÉ SOUTĚŽE EBEC BRNO, KTERÁ SE V PROSTORÁCH VYSOKÉHO UČENÍ TECHNICKÉHO ODEHRÁVALA NA PŘELOMU MĚSÍCE ÚNORA A BŘEZNA.

Čtyřčlenné týmy studentů nejdříve zápolily s nelehkým zadáním internetového předkola z pohodlí domova či universitních studoven. Ačkoliv si pro ně organizátoři přichystali záludné zadání, valná většina předčila očekávání kém se soutěžní atmosféra přesunovala moravskou metropolí doslova ze dne na den od 29. února do 7. března 2016.

Bezmála 90 přihlášených týmů se ve dvou samostatných soutěžních kategoriích – Case study a Team design – potýkalo s nesnadnými úkoly během přísného časového limitu, ověřovalo si své schopnosti a získávalo cenné zkušenosti do praxe. Nejlepší z nejlepších se poté 9. března utkali ve finálním kole konajícím se na Fakultě podnikatelské. Motivace, ctižádost nebo rivalita – i tato slova byla skloňována mezi celkem šestnácti týmy, které se do finále probojovaly, zatímco se potýkaly s řešením zadání ve své kategorii. O zpestření atmosféry se během všech kol staralo nesčetně zástupců partnerských firem. U jejich stánků si studenti mohli např. prohlédnout turbínu, vyzkoušet si, jak se cítí pilot studentské formule nebo zjistit, kam je možné vycestovat se studentskou organizací BEST Brno, která celou soutěž organizovala.

## A v jakých soutěžních kategoriích to studenti soutěžili?

**Case Study** – soutěžní kategorie určená zejména těm, kteří rádi dají hlavy dohromady a během společné práce problém analyzují, hledají jeho technické řešení nebo praktické využití v praxi. Výstupem je prezentace výsledku před odbornou porotou stávající ze zástupců firem a akademické obce.

**Team Design** – ve druhé kategorii soutěže studenti prokazují svou zručnost při konstrukci reálného modelu z předurčeného materiálu, který bude plnit jisté funkce dle zadání. Po uplynutí 6hodinového časového limitu mají také za úkol svou práci odprezentovat před porotou, a dokázat tak, že zařízení v zadaných úkolech dokáže uspět.

Zájemci z řad studentů mohli prodiskutovat se zástupci partnerských firem možnosti uplatnění

O co se bojovalo? Partnerské firmy věnovaly do soutěže množství cen. Ti nejlepší např. vyhráli bezpilotní stroj – dron. Vítězný tým z každé kategorie také postupuje do mezinárodního kola EBEC Central, které tentokrát bude brněnské VUT hostit pro střední Evropu. Tam už studenti budou bojovat o postup do absolutního finále, které bude letos v Bělehradě. Vítězné týmy nesly názvy Tým 42 a BIT of BUT. ■

Eva Rušarová, BEST Brno

Prokázat svou zručnost museli studenti při konstrukci reálného modelu...

a ti nejlepší z nich automaticky postoupili do fakultních kol.

Fakulta stavební, Fakulta strojního inženýrství, Fakulta informatiky a nakonec Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, to bylo pořadí, v ja-

...a po uplynutí časového limitu dokázat porotě, že zařízení uspěje v zadaném úkolu

# VIZE PRO MINIOBRAZOVKY – VODIVÉ KONTAKTNÍ ČOČKY

**Vrstva polymerní fólie se schopností proměnit kontaktní čočky na počítačové obrazovky může pomoci transformaci vizuální pomůcky do příští generace spotřební elektroniky.**

Vědci z Institutu průmyslu budoucnosti, jak by se dal přeložit název výzkumné organizace Future Industries Institute při Univerzitě Jižní Austrálie (UniSA), která je renomovaným hráčem ve výzkumu polymerových povlaků pro hi-tech průmysl kontaktních čoček, úspěšně dokončili výzkum proveditelnosti v oblasti polymerního povlaku umožňujícího přivést elektřinu na kontaktní čočky. Mají tak potenciál vytvořit miniaturní elektrické obvody bezpečné pro osobu, která čočky používá. Kompletní výsledky koncepčních výzkumů byly nedávno publikovány v odborném časopise ACS Applied Materials and Interfaces a serveru PhysOrg.

Jak uvedl docent Evans Drew, výzkumník UniSA z FII, je tato technologie klíčovým faktorem, který může změnit pravidla hry a mohla by být jedním z nejbezpečnějších způsobů, jak sblížit lidi a jejich nositelná inteligentní zařízení.

„Mluvíme o jednoduchém senzoru, který může měřit množství glukózy v krvi až po vytváření osobních elektronických displejů, takže spíše než mít něco jako brýle, které se chovají jako počítač, bude možné skutečně vytvářet obrazy přímo v kontaktních čočkách. Věděli jsme, že naše povlakové technologie mají potenciál pro mnoho aplikací, ale nyní jsme o krok dále. Dokážeme je udělat biokompatibilní, s využitím vodivých polymerů v řádu nanometrů, a uplatnit je přímo na kontaktní čočky," říká docent Evans.

Projekt je výsledkem více než 10letého předcházejícího výzkumu. Vědci prokázali, že tyto materiály – syntetické a bio – lze dát dohromady. Další fází projektu je, učinit je robustní a udržitelné a jakmile se toto podaří, bude to další krok směrem k sériové výrobě. Na tom nyní australští výzkumníci spolupracují s britským týmem. Jejich cílem je dovést projekt do podoby komerčního produktu.

K dalším úspěchům FII v oblasti tenkovrstevných povlaků patří např. vývoj prvních plně plastových automobilových zrcátek na světě a elektrochromních a inteligentních oken, která stlačením přepínače ztmavnou a pak lze listovat zpět k transparentnímu režimu a řídit množství světla, které přichází dovnitř a ven. Modifikované polymery byly využity také ve vývoji maskování pro armádu, další významnou část jejich potenciálních aplikací tvoří rozsáhlé výzkumné aktivity zabývající se možnostmi jejich využití v nových typech baterií.

„Další klíčová fáze je vyvinout komplementární technologie schopné přečíst informaci přenášenou vodivým polymerem. Tyto nově vyvíjené materiály jsou nejen bezpečné, ale nabízejí potenciál pro řadu personalizovaných zdravotních monitorovacích aplikací, které by mohly usnadnit a zjednodušit život lidem potýkajících se s chronickými zdravotními problémy," konstatuje Drew Ewans. ■

Andrew Spence / UniSA

## Materiál jako stvořený pro kyborgy

Vodivé polymerní hydrogely (Conducting polymer hydrogels – CPHs) představují unikátní skupinu materiálů, která v sobě synergicky spojuje výhodné vlastnosti hydrogelů a organických vodičů. Jsou využívány v řadě aplikací, mezi něž patří např. bioelektronika a zařízení pro skladování energie.

Hydrogelové polymery na akrylátové bázi, jako biokompatibilní články vytvořené australskými vědci, nabízejí široké použití v aplikacích, jako jsou např. kontaktní a nitrooční čočky, konstatuje abstrakt článku s informací o novince uveřejněný v ACS Applied Materials and Interfaces. Povrchové úpravy a/nebo povlakové vrstvy představují jeden ze způsobů, jak dále zvýšit parametry hydrogelů, nebo dokonce realizovat další nové funkce. Ve studii vědců z UniSA, je prostřednictvím napařovací fáze na substrát z hydratovaného hydrogelu vložen vodivý polymer poly (3,4-ethylendioxythiofen – PEDOT), který se smísí s biokompatibilizujícími složkami zahrnujícími mj. polyetylenglykolové (PEG) a polydimethylsiloxanové (PDMS) skupiny. Plazmové předzpracování dehydratovaného hydrogelového substrátu upraví topografii jeho povrchu a chemické složení, což napomáhá upevnění vodivých povrchových vrstev na bázi PEDOT. Manipulací s napařovací fází polymerace a utvářecími složkami je vytvořen povrchový povlak, který je hydrofilní (tj. podporující biokompatibilitu) a zároveň vysoce vodivý. Zhotovení vodivě povlakovaného hydrogelu má významný potenciál pro budoucnost nositelných elektronických zařízení. Kromě syntetických metod výroby konvenčních vodivých polymerů (CPs) a hydrogelů se výrazně prosazují i nově vyvinuté metody pro přípravu 3D nanostrukturních CPs a CPHs, kdy jsou tato řešení často pro řadu aplikací jednoznačně výhodnější než jejich konvenční protějšky, a jsou tak těžištěm budoucích výzkumných směrů pro tuto novou třídu vodivých hydrogelů. ■

# OD KBELÍKŮ PO AUTOMOBILY

**Saudskoarabská National Petrochemical Industrial Company (NATPET) představila na veletrhu Plasteurasia 2015 výhody vylepšeného nárazuvzdorného PP kopolymeru řady Teldene B20ML pro vstřikovací aplikace.**

Foto: NATPET

Z inovovaného nárazuvzdorného plastu pro vstřikovací aplikace bude těžit hlavně automobilový průmysl

Plast upgradovaný s využitím složky Hyperform HPN-20E má umožnit dosažení atraktivních parametrů, které by měly najít uplatnění v obalovém i automobilovém průmyslu. Zásadní inovací z hlediska výkonu a zpracovatelnosti bylo u polypropylenu Teldene B20ML nahrazení NaBz (benzoát sodný, známý z potravinářství také jako E211) unikátním nukleačním činidlem Hyperform HPN-20E firmy Milliken za účelem dosažení lepší kontroly smršťování a zlepšení tuhosti, aniž by to ovlivnilo stupeň jeho dopadu na výkon. Nový a vylepšený Teldene B20ML nyní poskytuje konvertory s lepší rovnováhou mezi tuhostí a nárazuvzdorností v podélném (MD) i příčném směru (TD) stroje. Ovládání izotropní smrštitelnosti a rozměrová stálost odstraňují deformaci. To, spolu s vylepšenými tepelně-technickými vlastnostmi, dosaženými díky použití HPN-20E, poskytuje výhodu tzv. downgaugingu – ztenčování.

Další výhody přináší i pokud jde o zpracování a snížení nákladů na následné konvertory a hnětače. Vynikající poměr tuhosti a odolnosti vůči nárazu v kombinaci se střední tekutostí a konzistentní kvalitou v důsledku lepší disperze nukleačního činidla HPN-20E umožňují zkrátit doby cyklu a snížit provozní náklady vstřikovacího stroje. Zároveň

zlepšená izotropní smrštitelnost minimalizuje odpad a plýtvání.
Tyto vylepšené funkce činí inovovaný stupeň B20ML nejvhodnějším řešením pro potenciální uživatele, jako jsou např. výrobci kbelíků, které slouží jako obaly pro sypké či tekuté materiálky, pro míchání barev a pro výrobu plastových dílů pro automobilový průmysl. Neaz Ahmed, asistent manažera pro produktové aplikace firmy NAPTET konstatuje: „Díky zlepšení u Teldene B20ML můžeme nabídnout efektivnější a udržitelnější stupeň PP reaktoru s velkým potenciálem pro přidanou hodnotu v nových aplikačních segmentech. Zpětná vazba od zákazníků potvrzuje lepší kvalitu hotových výrobků a menší plýtvání při výrobě velkých kbelíků." ■

# ZEMĚTŘESENÍ ODOLNÁ BUDOVA S KOMPOZITNÍ OCHRANOU

**V japonské prefektuře Ishikawa ve městě Nomi byla postavena unikátní kancelářská budova odolná proti zemětřesení. Struktura připomíná obří pavučinu. Jde o světově první seismické vyztužení konstrukce pomocí materiálu z uhlíkových vláken.**

Třípatrová budova fa-bo, kterou navrhl renomovaný japonský architekt Kengo Kuma, obsahuje kanceláře a konstrukční laboratoř japonského výrobce tkanin Komatsu Seiren. Vzhledem k tomu, že objekt se nachází v seizmicky aktivní zóně, chtěl klient stavbu řešit tak, aby byla schopna odolávat zemětřesení nebo tsunami. Kuma se rozhodl renovovat kancelářské budovy s využitím zvenčí upevněných výztužných prvků z termoplastových uhlíkových vláken, aby posílily architekturu proti přírodním vlivům. Budova, která je vybavena minimalistickým betonem, je silná a dostatečně stabilní a vydrží

Detail struktury materiálu Cabkoma Strand Rod

i nepříznivé povětrnostní podmínky, zemětřesení a záplavy. „Materiál je neobvyklý, je to něco, o čem jsem snil, ale co jsme až dosud neměli, takže se projekt mohl realizovat až nyní, a věřím, že anitiseismická výztuha se osvědčí", komentoval stavbu Kengo Kuma. Materiál, který k tomu použil, nese název Cabkoma Strand Rod a jde o nově vyvinuté tyče z odolného termoplastového kompozitu vyztuženého uhlíkovými vlákny. Jako propojovací prvek využívá uhlíková vlákna, zatímco vnější vrstva je pokryta syntetickými a anorganickými vlákny. Konečnou povrchovou úpravu pro vysokou odolnost vnějším vlivům zajišťuje vrstva termoplastové pryskyřice. V návrhu bylo rovněž použití textilních komponent jako stavebního materiálu, včetně "greenbiz" – ultrajemného "eco-friendly" porézního materiálu s houbovitou strukturou na bázi keramiky. Budova je vybavena showroomem s exponáty a pro návštěvníky se zájmem o technologii tvorby tkaniny jsou pořádány semináře, na vrcholu fa-bo je střešní zahrada s výhledem na horu Haku.
V projektu se uplatnil i další pozoruhodný materiál vynalezený v Japonsku: Greenbiz. Ekologický materiál je vyráběn z odpadu, který se při tepelném zpracování, při němž je vystaven teplotám přes 1000 °C, mění na vysoce (mikro) porézní ultrajemnou houbovitou strukturu podobnou keramice s mimořádnými vlastnostmi. Výsledný materiál je inertní, ohnivzdorný, má výborné tepelně-izolační vlastnosti a vysokou absorpční schopnost. Právě díky ní (udrží až 50 % svého objemu vody) je často využíván na zahrady střešních teras nebo vertikální „stěnové zahrady". V případě projektu fa-bo našel uplatnění jako „umělý trávník" lemující bezprostřední okolí budovy. ■

wa / foto: Komatsu Seiren

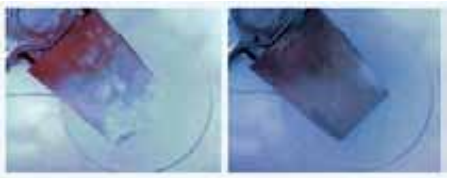
Kompozitová pavučina z tyčí vyztužených uhlíkovými vlákny poskytuje budově fo-ba unikátní seizmickou odolnost

Greenbiz vypadá jako trávník, ale je umělý a vlastnostmi připomíná spíše keramiku

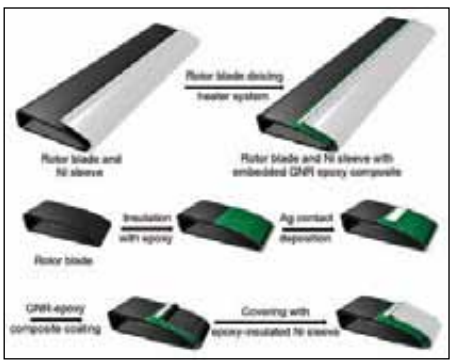
# GRAFENOVÝ KOMPOZIT MŮŽE ZBAVIT KŘÍDLA LEDU

**Tenká vrstva nanořetězců grafenu v epoxidových kompozitech se ukázala jako účinná při rozpouštění ledu na rotoru vrtulníku.**

Povlak vyvinutý vědci z laboratoří americké Riceovy univerzity může fungovat jako efektivní rozmrazovač pro letadla, větrné elektrárny, přenosové linky a jiné povrchy vystavené zimnímu počasí, konstatuje informace v časopise ACS Applied Materials and Interfaces.
V laboratorních testech roztál 1 cm silný led na statickém rotorovém listu helikoptéry v -15,5 °C poté, co bylo aplikováno malé napětí, které vytvořilo



elektrotermální teplo – tzv. Jouleho vytápění. Komerčně vyráběné nanořetězce pomocí rozepínání nanotrubiček jsou vysoce vodivé, a spíše než na pokusy o výrobu velkých ploch drahého grafenu spoléhají výzkumníci na nanořetězce v kompozitech, které by mohly vést elektřinu s mnohem nižším zatížením, než je obvykle vyžadováno. V laboratorních testech byly nanořetězce obsaženy v kompozitu z méně než 5 %.
Vědci nanesli tenkou vrstvu kompozitu na segment lopatky rotoru, která nahradila tepelněvodivé niklové pouzdro použité jako přední hrana na rotoru, přičemž dokázali ohřát kompozit na více než 200 °C. Kompozit zůstal stabilní při teplotách až do téměř 315,5 °C, a navíc jako bonus může podle vědců povlak také pomoci chránit letadla z úderu blesku a poskytuje další úroveň elektromagnetického stínění.
Použití kompozitu na křídlech může ušetřit čas a peníze na letištích, kde jsou nyní k odmrazení letadel používány chemické látky na bázi glykolu. Předchozí experimenty ukázaly, jak by nanořetězce ve fóliích mohly být využity k odmrazení radarových kopulí, a dokonce i skla, protože fólie mohou být transparentní pro oko. ■



# MWC Barcelona: SOUBOJ TECHNOLOGIÍ A „KAPESNÍCH SUPERPOČÍTAČŮ"

**Přelom února a března je ve veletržním kalendáři zasvěcen primárně mobilním bezdrátovým technologiím, které se prezentují ve španělské Barceloně. Katalánská metropole hostila od 27. 2 do 2. 3. Mobile World Congress (MWC), kde se představují novinky, které letos vstoupí na trh smartphonů a tabletů, ale i nejmodernější systémy pro komunikační sítě, na nichž funguje současný svět.**

Vyjmenovat všechny novinky, které byly na MWC 2016 k vidění by zabralo pravděpodobně většinu časopisu, a proto jen stručný přehled a pohled na ty nejzajímavější, které něčím "vybočovaly z řady" přehlídky soudobé mobilní hi-tech. S většinou z nich se ostatně dříve či později setkáme i na pultech našich obchodů a v nabídce mobilních operátorů působících na českém trhu.

Letošní ročník byl oproti předchozím ještě více ve znamení virtuální reality, která se stala jedním z nejvýraznějších současných trendů, a byl charakteristický i nezvykle silnou účastí automobilek, prezentujících možnosti konektivity "chytrých vozidel" a řady aplikací, jež moderní technologie nabízejí. Přestože některé z nich mohou působit poněkud futuristicky, nezřídka už nejde jen o koncepty, ale v podstatě o předsériové pilotní projekty, jež se začínají postupně objevovat v reálném nasazení u nové generace aut.

Pro výrobce mobilních telefonů je MWC Barcelona příležitostí představit nejen své portfolio, ale zejména vlajkové lodi v podobě smartphonů nabitých nejvýkonnějším hardwarem a plejádou nejrůznějších funkcí. Tyto špičkové přístroje jsou už na úrovni kapesních počítačů, které, pokud jde o komunikační funkce či možnosti datových přenosů, se vyrovnají běžným kancelářským počítačům, či je dokonce i předčí. Jejich trumfem je hlavně mobilita a možnost připojit se a pracovat kdekoli, kam dosahuje signál bezdrátových sítí. A to včetně vizuální obrazové informace zachycené prostřednictvím digitálních kamer (řada z nich jich má dokonce hned několik), které svými parametry konkurují běžným digitálním kompaktům nižší a střední třídy. A jak ukázala barcelonská přehlídka, leckdy mohou nabídnout i něco unikátního navíc. CAT, neboli firma **Caterpillar**, je asi většině lidí známější jako výrobce stavebních strojů, ale tato značka nabízí i mobilní telefony, které mají k tomuto oboru rovněž hodně blízko. Specializuje se totiž na vysoce odolné přístroje, mezi kterými je i jeden světový unikát: model S60 je totiž (aspoň dle výrobce) prvním telefonem vybaveným integrovanou termokamerou. Díky speciální aplikaci a modulu firmy Flir s technologií MSX (Multi Spectral Dynamic Imagining) dokáže zobrazovat tepelné vyzařování a tepelné kontrasty v pásmech, které není lidské oko schopno zachytit, a měřit povrchovou teplotu na vzdálenost až 30 m i přes překážky, jako je např. kouř. Po spuštění příslušné aplikace se zobrazí teplota prostředí a předmětů, na něž je zaměřen objektiv smartphonu, přičemž aplikace funguje jako klasický fotoaparát. Umožňuje pořídit termografický snímek se zobrazením údajů o naměřených teplotách, termozáznam lze ale přepnout i do podoby klasického snímku, což zajišťují dva snímače na zadní straně přístroje.

Telefony CAT mají vysoký stupeň odolnosti a S60 je v tomto ohledu zřejmě světovým šampionem – nabízí nejvyšší certifikovanou voděodolnost. Vydrží hodinu pod vodou v hloubce až 5 m, takže jej lze využít i jako podvodní fotoaparát nebo kameru. Samozřejmostí je odolnost proti pádům, prachu atd., což jej předurčuje pro práci v terénu či drsném průmyslovém prostředí. Na to výrobce pamatoval i zpracováním ovládacích prvků – klasická Android tlačítka jsou hardwarová a lze je tak ovládat i v rukavicích. S60 by na trh měl přijít v červnu.

CAT S60 s integrovanou termokamerou

Zavedeným výrobcům začínají silně konkurovat i ambiciózní noví hráči. Letošního MWC se poprvé zúčastnila i čínská firma **Xiaomi**, která má ambice prosadit se na evropském trhu a vůči zavedeným značkám nasadila silný kalibr: smartphone Xiaomi Mi5. Ten nabízí všechny vymoženosti jako konkurenční dobře vybavené přístroje renomovaných značek, ale za výrazně příznivější cenu (na trhu by se měl objevit s cenovkou od 9000 až 12 500 Kč, v závislosti na jedné ze tří verzí). Do jeho výbavy patří např. výkonné fotoaparáty s vysokým rozlišením, dual SIM, a samozřejmě špičkové hardwarové vybavení s podporou nejmodernějších technologií včetně LTE, NFC apod. Zadní strana má povrch z nanokeramického zirkonia, který má být výrazně odolnější než plast a zároveň lehčí než kov. Díky

"Nadupaný" Xiaomi Mi5 s rozumnou cenovkou

němu váží přístroj necelých 130 g, a při 5" displeji je tloušťka smartphonu pouhých 7 mm. Osazen je nejmodernějším procesorem Snapdragon 820, jehož čtyři jádra jsou u nejvýkonnější varianty Exclusive taktována na 2,2 GHz a podpořena 4 GB RAM a 128GB úložištěm, edice High bude mít stejný

## Svět kolem nás v plné kráse

**Samsung** vedle nového vlajkového modelu Galaxy S7 zaujal i další novinkou, kterou je kamera umožňující záznam 360° fotografií a videí Samsung Gear 360. Pořízení obrazu zajišťuje tandem 15mpix duálních objektivů zvládajících snímání z perspektivy „rybího oka". Pokud je přístroj bezdrátově spárován s jedním z podporovaných telefonů, lze na jeho displeji zobrazovat náhled v reálném čase. Novinka by na trh měla přijít ve 2. pololetí letošního roku. Obdobnou panoramatickou kameru představila v rámci své řady LG Friends i firma LG pod názvem 360 CAM.

## Až vám mobil zatančí…

Robohon od firmy **Sharp** patří spíše do kategorie kuriozit, i když jde (mj.) také o mobilní telefon. Věcička, která snad jinde než v Japonsku proslulém náklonností k robotům a automatům všeho druhu ani vzniknout nemohla. Mobil v podobě miniaturního humanoidního robotka je schopen jednoduché komunikace, dokáže chodit, tančit, lehnout si i vstát. Lze mu zadávat jednoduché povely – např. úkol pořídit uživateli selfie, které promítne ke kontrole vestavěným projektorem. Ale dá se s ním opravdu i telefonovat, k čemuž Robohon pohotově upraví svou konfiguraci: v režimu telefonování ohne ruce i nohy, aby se přizpůsobil tváři a reproduktor byl u ucha a mikrofon tam, kde má být. Robotek má na zádech displej, jehož prostřednictvím lze provádět operace, na které jsme u mobilu zvyklí. Android či jinou globální záležitost u něj ale nehledejte, spoléhá na vlastní operační systém výrobce.

takt, ale pouze 3 GB operační paměti, kterou má i verze Standard, s 1,8 GHz procesorem a kapacitou úložiště 32 GB.

Podobně se v Barceloně objevila další značka, která by se mohla stát příslovečným černým koněm na mobilním trhu: **Zopo**. Její ústřední novinka v podobě smartphonu Zopo Speed 8 na první pohled vypadá vcelku nenápadně, ale při pohledu dovnitř, resp. na technické specifikace telefonu je zřejmé, že svým rivalům výbavou více než zdatně sekunduje. Nechybí nic podstatného, včetně podpory LTE, NFC či biometrického zabezpečení (čtečka otisků prstů), ale i moderní konektor USB-C, který není zdaleka samozřejmostí ani u renomovaných značek, dual sim i duální reproduktory, výkonný tandem 21 mpix zadního a 8 mpix předního fotoaparátu od Sony, nejnovější Android 6.0, 4 GB RAM paměti ale hlavním překvapením je srdce smartphonu – procesor MediaTek Helio X20 s deseti výpočetními jádry. Podle výrobce je tak Zopo Speed 8 vůbec první "deca-core" smartphone na světě.

Na MWC samozřejmě nechyběli ani hlavní hráči, ostřílení výrobci mobilů a tabletů. Různá hybridní řešení 2 v 1 kombinující tablety a notebooky, mezi nimiž dominují značky jako **Lenovo**, **Huawei**, **Acer** či **Samsung** nebo **Alcatel**, už si našla rivaly i mezi velkými smartphony, přičemž hranice mezi nimi (přinejmenším pokud jde o parametry) je velice mlhavá – nejvýkonnější smartphony dnes dosahují (i díky shodným konstrukčním prvkům) možností tabletů a slabších notebooků, jejichž výhodou tak zůstává prakticky už jen větší displej a klávesnice.

**LG** představilo svůj nový vlajkový model G5, který po hardwarové stránce představuje absolutní špičku, ale oproti konkurenci jde ještě dál: je koncipován jako modulární zařízení, které lze do značné míry konfigurovat, resp. doplňovat jeho funkce. Rovněž pozoruhodná novinka, a možná i nový trend.

Výrobce představil dva moduly. První je audio modul vybavený elektronikou od renomované značky Bang & Olufsen, zajišťující špičkový zvuk pro sluchátkový výstup. Druhý modul LG charakterizuje jako fotografický, ale v podstatě jde o pomocnou baterii s kapacitou 1200 mAh (spolu se standardní 2800mAh článkem pak systém nabízí celkových 4000 mAh a o ovladač fotoaparátu – spoušť, zoomovací kolečko pro plynulý zoom a přepínání na videokameru. Samotný smartphone G5 má dvojitý fotoaparát. Jeden 16mpix objektiv se standardním ohniskem a druhý širokoúhlý s rozlišením 8 mpix (úhel záběru činí 135 stupňů), plus dnes nezbytný snímač pro selfie na přední straně.

**Samsung** sází v konkurenčním boji na svou novinku, řadu S7, která kromě výkonné hardwarové konfigurace nabízí hlavně kvalitní obrazový záznam. Rozlišení objektivu 12 mpix sice nepatří k nejvyšším hodnotám, s nimiž se můžeme u moderních smartphonů setkat, ale světelnost f/1,7 a technologie Dual Pixel senzor s pixely o velikosti 1,4 µm

Samsung S7: modulární koncept

plus vylepšená stabilizace obrazu, které by měly na snímač přivést o čtvrtinu více světla, umožní (podle výrobce) získat celkově obraz až o 95 % světlejší, ve špičkové kvalitě s vysokou úrovní detailů, lepším barevným podáním a minimem šumu.

## Displej, který umí zobrazovat povrchy

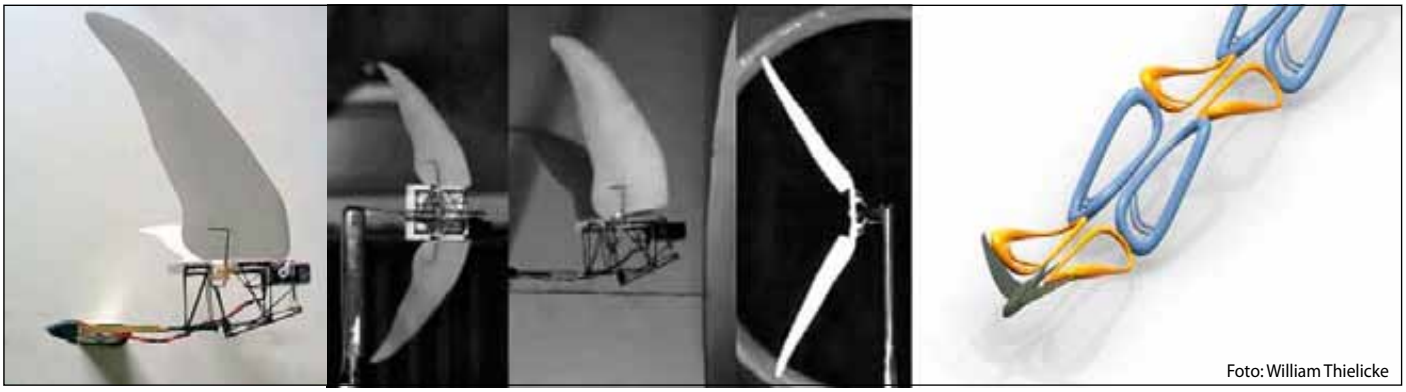
K nejzajímavějším představeným technologiím na letošní barcelonské přehlídce patřil haptický displej vyvinutý firmou **Fujitsu**, který dokáže zprostředkovat plastický vjem pomocí ultrazvukových vibrací. Plastičnost obrazu v několika úrovních dokáže měnit strukturu svého povrchu tak, aby při doteku poskytl pocit co nejvíce odpovídající dotyku skutečného objektu, který je na displeji zobrazen. Speciální ultrazvukové budiče dokážou v časově naprosto přesných intervalech rozvibrovat povrch displeje a tyto regulované jemné vibrace pomocí rychlého střídání těchto stavů pod povrchem prstu vykouzlí haptickou iluzi různých struktur – např. kluzkého, hrubého či zvrásněného povrchu.

Dalším trumfem je extrémně rychlé zaostřování díky novým algoritmům ostření.

Značka **Sony** představila tři mobilní telefony, které jsou základem zcela nové řady Xperia X. Kromě čtečky otisků prstů v tlačítku napájení stojí za pozornost technologie rychlonabíjení, která má během pouhých 10 minut dodat přístroji energii na 5,5 h provozu. Skutečným bonbónkem je ale fotoaparát, a to nejen díky velkému 23 MPx rozlišení a citlivosti ISO 12 800, ale zejména technologické novince, kterou je tzv. prediktivní hybridní autofokus. Ten předpovídá, kde se bude pohybující objekt ve chvíli pořízení snímku nacházet. ■

/xa/

Sony Xperia X s prediktivním hybridním autofokusem




Studie letounu s mávavými křídly inspirovaného ptačím vzorem snímaného vysokorychlostní kamerou (vlevo) a simulace letu vlaštovky (vpravo)

# LETECTVÍ INSPIROVANÉ PŘÍRODOU

DÁVNÉ KONSTRUKTÉRY, KTEŘÍ SE KDYSI JAKO LEONARDO DA VINCI ČI STAVITELÉ ORNITOPTÉR POKOUŠELI NAPODOBIT LET PTÁKŮ, VYSTŘÍDALA POTÉ ÉRA RYZE TECHNICKY ZAMĚŘENÝCH ŘEŠENÍ. KONSTRUKTÉŘI OPOJENÍ MOŽNOSTMI MODERNÍ TECHNIKY SE ALE, JAK SE ZDÁ, NYNÍ OPĚT INSPIRUJÍ PŘÍRODOU. STÁLE ČASTĚJI TOTIŽ VYUŽÍVAJÍ POZNATKY PROVĚŘENÉ MNOHATISÍCILETÝM VÝVOJEM A STÁLE VÍCE JE INSPIRUJÍ LÉTAJÍCÍ ZÁSTUPCI ŽIVOČIŠNÉ ŘÍŠE – PTÁCI, NETOPÝŘI NEBO HMYZ, NAPŘ. VČELY NEBO VÁŽKY.

Tryskový průzkumný letoun Blackbird létá rychlostí zhruba 3200 km.h$^{-1}$ a během jediné sekundy urazí 32násobek své délky. Ale např. holub letící 80 km.h$^{-1}$ za tuto dobu urazí 75násobek své délky. Obdobně další moderní tryskový stroj A-4 Skyhawk je schopen při vzdušné akrobacii udělat za sekundu obrat v rozsahu 720 stupňů, ale obratnost vlaštovky dosahuje úroveň přesahující 5000 stupňů za sekundu! Některá vojenská letadla mohou odolat přetížení působících gravitačních sil o hodnotách 8 – 10 G, ale mnoho ptáků rutinně zvládá pozitivní přetížení větší než 10 G a dokonce síly až 14 G. Kdo má tedy ve výkonových parametrech navrch, naše nejdokonalejší technika nebo příroda?

## Na křídlech vážky aneb „kdo s koho“

Nelze se tedy divit, že armáda vypsala několik grantů dotovaných více než milionem dolarů ročně na výzkumy týkající se využití malých strojů s mávavými křídly. Takováto letadla by sice létala pomaleji, než jejich konkurenti s pevnými křídly, byla by však efektivnější a co je důležitější, schopná vznášet se s cílem sledovat. Jak konstatuje Wei Shyy, šéf oddělení leteckého inženýrství na Michiganské univerzitě, současný důraz je kladen na aerodynamiku flexibilních křídel spojených s miniaturními letounky označovanými jako MAV (Micro Air Vehicle) o rozpětí křídel 2,5–10 cm.

„Netopýří“ letoun využívá poznatků odpozorovaných od jediných létajících savců

„Přirození letci mají řadu vysoce variabilních mechanických vlastností, které nedokážeme jednoduše zahrnout do inženýrských postupů. Jsou nejen lehčí, ale mají přizpůsobivější struktury, stejně jako schopnost integrovat aerodynamiku do křídel a tvaru těla, které se v čase mění. Mají vynikající schopnosti zůstat ve vzduchu i ve větru, dešti či sněhu,“ konstatuje Wei Shhy, který fotografuje ptáky, aby lépe porozuměl jejich aerodynamice. Upozorňuje, že pokud jsou nyní prováděny pokusy se stroji s mávavými křídly, obvykle je to řešeno v kontrolovaném prostředí bez poryvů větru, ale skutečnou výzvou je vytvořit stroj, který může provést misi v nejistém a nestabilním prostředí, což znamená např. vyřešit otázky typu, jak zůstat na určeném kurzu, když zafouká vítr? Vážka s tím problém nemá – tento velice lehký živočich vykazuje pozoruhodnou odolnost vůči větru. Jak to ale dělá?

Předpokládá se, že to souvisí se strukturou křídel a řízením letu, ale detaily jsou stále ještě otázkou. Tlak generovaný během letu způsobuje deformaci mávajících křídel, ale deformovaná křídla naopak ukazují vzduchu, že tvar křídla se změnil, je jiný než v klidném vzduchu a naznačují, kudy má proudit. Automaticky posilují stabilitu a zvyšují vztlak. Mávající křídla jsou tak svou samotnou podstatou nestabilní, ale právě to je důvod, proč fungují tak dobře. Ptáci, netopýři a hmyz fungují v nestabilním proměnlivém prostředí a neustále se tak přizpůsobují novým podmínkám a interaktivně adaptují tvar a funkci svých pružných křídel.

## Netopýří inspirace

Letové schopnosti netopýrů inspirovaly vědce z britské Southamptonské univerzity k vytvoření unikátního designu bezpilotních mikroletounů, který by mohl znamenat významný posun ve vývoji těchto vzdušných prostředků. Zaměřili se na napodobování fyziologie netopýrů (což je jediný druh savce přirozeně schopný skutečného letu) a použili inovativní výpočetní modely pro výstavbu pokusného MAV, na němž chtějí demonstrovat možnosti nové revoluční koncepce.

Miniaturní MAV, často menší než 15 cm, se využívají v široké paletě civilních i vojenských aplikací, jako je např. mapování vzdálené či nebezpečné oblasti. Výzkumníci navrhli inovativní membránové křídlo inspirované příkladem netopýrů, které by mohlo otevřít cestu nové generaci malých bezpilotních strojů kategorie MAV. Díky zlepšeným aerodynamickým vlastnostem by dokázaly uletět dlouhé vzdálenosti

s ekonomičtějším provozem. Křídla fungují jako umělé svaly a přizpůsobují svůj tvar v reakci na okolní síly, nemají žádné mechanické části, což znamená nižší nároky na údržbu. Jejich unikátní konstrukce využívá elektroaktivní polymery, které v reakci na aplikované napětí umožňují křídlům ztuhnout a zvyšovat jejich výkon (nebo naopak „relaxovat"). Změnou vstupního napětí dochází ke změně parametrů a tvaru elektroaktivní membrány, což umožňuje měnit aerodynamické vlastnosti během letu. Nová koncepce křídla by měla umožnit lety na mnohem delší vzdálenosti, než je možné v současné době.

Prototyp robotické špionážní ornitopéry Nano-Hummigbird vyvinuté firmou AeroVironment

Některé ze získaných výsledků a poznatků výzkumníci již začlenili do zkušebního stroje s půlmetrovým rozpětím obsahujícího průkopnická „netopýří křídla", který byl navržen tak, aby se pohyboval nad hladinou moře a v případě nutnosti tam mohl bezpečně přistát. Po rozsáhlém testování v aerodynamickém tunelu byl letoun vyzkoušen i v pobřežních vodách. Profesor Bharath Ganapathisubramani ze skupiny Výzkumu aerodynamiky a mechaniky letu Southhamptonské univerzity, který vedl celkový projekt, řekl: „Pomocí kombinovaného výpočetního a experimentálního přístupu jsme úspěšně demonstrovali základní proveditelnost MAV s aktivními křídly, která reagují na prostředí stejně jako u netopýrů. Na laboratorních testech ukázali, že tato aktivní křídla mohou dramaticky změnit výkon těchto zařízení." Dalším krokem je podle vědců začlenit aktivní křídla do návrhů MAV s nasazením v reálných aplikacích potenciálně dosažitelných během příštích 5 let a změna paradigmatu v přístupu k designu MAV – místo tradičního přístupu zužujícího dosavadní metody designu letadel, využít pružné přizpůsobivé membrány, které mění svůj tvar a parametry podle různých podmínek a pomáhají optimalizovat aerodynamický výkon.

Obdobně inspirovali vědce z německého Biomimetického inovačního centra při vývoji nového designu MAV pro změnu ptáci s mávajícími křídly, která jim umožňují měnit rychlost letu, provádět složité manévry nebo se pohybovat pomalu a úsporně klouzavým letem urazit dlouhé vzdálenosti. „Letouny s pevnými křídly jsou energeticky efektivnější, ale mají horší manévrovací vlastnosti, zatímco nový design MAV s mávajícími křídly umožní klouzat, zpomalovat let, zlepšit efektivitu a lepší manévrovatelnost v omezeném prostoru. Dosavadní výsledky jsou zatím velmi pozitivní," uvedl doktor William Thielicke, který snímal mechaniku jejich letu vysokorychlostní kamerou a představil své výzkumy na loňské konferenci experimentální biologie v Glasgowě.

## Kdo létá lépe a úsporněji – přírodní letci nebo technika?

Při hledání lepších způsobů, jak létat, vědci již dlouho uvažují nad otázkou: Který systém je lepší – mávat křídly jako ptáci a hmyz, nebo létat s pevnými křídly jako běžná letadla? Odpověď závisí na mnoha proměnných, včetně velikosti stroje a typu letu. Pokud je cílem manévrovatelnost, zdá se, že jsou ve výhodě ptáci a hmyz, ale pokud jde o efektivitu, většina leteckých inženýrů se přiklání k názoru, že úspěšnější je konstrukce letounu s pevným křídlem. Ale je tomu skutečně vždy tak?

Ve studii, kterou loni publikovali v odborném časopisu Physical Review Letters, profesorka teoretické a aplikované mechaniky na americké Cornellově univerzitě Jane Wangová a postgraduální student Umberto Pesavento, se ukázaly překvapivé skutečnosti. Křídla s optimalizovaným máváním vyžadují v malých měřítcích o 27 % méně energie než jejich protějšek v optimálním ustáleném letu. Při hledání optimální kombinace pohybu a orientace křídla výzkumníci analyzovali interakci mezi křídlem a jeho aerodynamickou brázdou ve dvou rozměrech pro skupinu mávavých pohybů s vlastnostmi podobnými těm, které byly pozorovány u vznášejícího se hmyzu. Jako model byly použity mušky octomilky a jejich křídla s odvozenými rozměry. Provádět takové výpočty pro systémy ve třech dimenzích by vyžadovalo mnoho desítek hodin na většině počítačů, což by znemožnilo nalézt optimální řešení mezi nekonečnými možnostmi, konstatuje profesorka Wangová s tím, že se snažili zahrnout co nejvíce parametrů, aby si nenechali ujít dobré řešení, ale nelze zahrnout všechno, protože to by bylo nemožné.

Pro scénář s pevnými křídly se optimální řešení vyskytuje v určitém úhlu náběhu, a let s mávavými křídly se proto na první pohled zdá méně účinný, protože pohyblivé křídlo se v různých fázích nutně liší od optimálního stavu. V návaznosti na předchozí práce, kdy profesorka Wangová studovala let hmyzu, výzkumníci vyspecifikovali speciální skupinu pohybů křídel, což jim umožnilo optimalizovat řadu parametrů (včetně optimálního úhlu náběhu, rychlosti obratů, frekvence a časování mezi mezními polohami a máváním u křídel stejné velikosti a se stejným množstvím podporované hmotnosti). Zjistili, že nejúčinnější mávavý pohyb, který objevili, vyžadoval podstatně méně energie než odpovídající let s pevnými křídly. Na rozdíl od jednoduchého sinusového mávání nebo symetrického pohybu křídel nahoru-dolů, což je obvykle předmětem studií, ale mnohem méně efektivní let, má optimalizovaný mávavý pohyb křídla úhel náběhu ustálený po delší dobu v blízkosti optimálního úhlu oproti svým protějškům s pevnými křídly a také využívá výhodněji vzduchových vzorů vytvořených v obráceném směru.

„Objev jednoho případu, kdy je mávání účinnější než stabilní let pevných křídel ukazuje, že naše intuice o účinnosti letu není vždy správná, a to zejména, když je ve hře nestabilní aerodynamika," konstatuje profesorka Wangová. ■

/je/

## Mechaničtí ptáci

Technika ptačího letu byla zajímavá odjakživa. Leonardo da Vinci nakreslil návrh létajícího stroje na principu ptačích křídel už v roce 1485. Do historie mechanických ptáků s pohyblivými křídly se významně zapsal i český inženýr Václav Kaděřávek, který sestrojil malého kovového ptáčka s křídly, jimiž pohybovaly dva elektromagnety. Ptáček vážící 5,6 g, se skutečně vznesl, ovšem pokus o vytvoření většího stroje s pohyblivými křídly a ocelovou kostrou potaženou hedvábím a s proutěným trupem však už nebyl korunován úspěchem. Vynálezce neměl k dispozici vhodný pohon, a tak stroj poháněl vlastní silou, ale do vzduchu se nedostal.

Jeho následovníci o století později byli úspěšnější. Aerodynamiku a kinematiku ptačího letu zkoumá např. v rámci svých bionických projektů firma Festo. Její robotický racek nazvaný SmartBird je už skutečnou mediální hvězdou a slouží k výzkumu

úsporného a efektivního letu. Dalším robotem s mávavými křídly je konstrukčně jednodušší robotický sokol RoBird, sestrojený Robertem Mustersem pro odhánění ptáků z amsterodamského letiště Schiphol. Nedělené křídlo mávající s frekvencí 6 Hz, tzn. 6 mávnutí za sekundu (kterou lze regulovat) jej udrží ve vzduchu zhruba 8 – 10 minut, dokud vydrží energie z lithium-polymerové baterie.

Výzkumníkům z Torontské university se podařil v roce 2010 husarský kousek: vyrobili letoun s mávavými křídly poháněný lidskou silou. Stroj pojmenovaný Snowbird je první ornitoptérou, která se udržela ve vzduchu jen za pomoci člověka. Letoun z uhlíkových vláken a balzy má rozpětí 32 m (tedy větší než Boeing 737), ale hmotnost pouhých 42,5 kg. Doktorand Todd Reichert, vedoucí týmu, dokázal po roztažení na laně udržet stroj ve vzduchu v letu nízko nad zemí 19,3 s, během nichž Snowbird uletěl dráhu 145 m rychlostí zhruba 25 km.h$^{-1}$, přičemž stačil 16krát mávnout křídly. ■

# ROBOKUŘÁK POMÁHÁ PŘI STUDIU LIDSKÝCH NECTNOSTÍ

**Roboty jsme už naučili chodit, běhat, létat, pohybovat se pod vodou a zkoumat moře a oceány, vyrábět auta a elektroniku, ale i bavit nás a starat se o handicapované lidi. Jenže výzkumníkům to stále ještě nestačí, a tak už naučili robota i kouřit...**

Zpravodaj MIT Technology Rewiew přinesl informaci o pozoruhodném výzkumu, který má pomoci pokusit se zodpovědět otázku, zda tzv. elektronické cigarety, které byly vytvořeny pro notorické kuřáky jako náhražka za škodlivé produkty tabákového průmyslu, jsou skutečně tak neškodné, jak tvrdí jejich výrobci. Nebo zda nejde opět jen o příslovečné vyhánění čerta ďáblem neškodně se pouze tvářící pomůckou, která může být stejně špatná, jako ta pravá. Americká univerzita v Bejrútu (AUB) byla vybrána spolu s dalšími dvěma americkými univerzitami (Konsorcium Virginia Commonwealth University (VCU) a Penn State University) pro studium potenciálních negativních účinků elektronického kuřiva. VCU studuje chování kuřáků, Penn State posuzuje popularitu zvyku a AUB provádí chemickou analýzu a reverzní inženýrství.

Elektronické cigarety byly obecně považovány za zdravou alternativu, avšak nové výzkumy ukazují i jejich stinnou stránku – a to skutečnost, že i ony obsahují řadu nebezpečných složek běžných cigaret. Jak konstatuje Najat Saliba, profesor chemie na AUB a spoluautor robotického testera, elektronickým cigaretám začalo holdovat stále více a více mladých lidí, nedávná studie ukázala, že zhruba 70 % současných uživatelů zavedla svůj zvyk e-cigaret v minulém roce. Zpočátku lidé věřili, že jde o zdravou věc, která jim pomůže přestat kouřit. Tomu pomohla skutečnost, že e-cigarety jsou snadno ovladatelné a snadno se zapalují a lze si je vzít kamkoliv.

## Od "šíši" k e-retku...

Dr. Alan Shihadeh, docent na Ústavu strojního inženýrství na AUB byl před současným výzkumem, asi před 10 lety zapojen do studie projektu na vodní dýmky – alternativně známé jako šíša či nargilé. Prováděn byl ve spolupráci s National Institutes of Health (NIH) ze Spojených států, který měl v té době rostoucí obavy ohledně stoupající popularity vodní dýmky na univerzitách a snažil se kvantifikovat zdravotní dopady a důsledky tohoto zvyku.

Nově prosperující e-cigarety upoutaly asi před dvěma lety pozornost NIH a amerického Úřadu pro potraviny a drogy (Food and Drug Administration – FDA). Tyto instituce se rozhodly společně prozkoumat nový tržní fenomén, prezentovaný často jako náhrada za nikotinové náplasti, používané při odvykání kouření, a přesto z velké části neregulovaný (předpisy FDA upravují používání elektronických cigaret, které jsou uváděny na trh pro terapeutické použití, ale velké množství značek a modelů zůstávají mimo kontrolu).

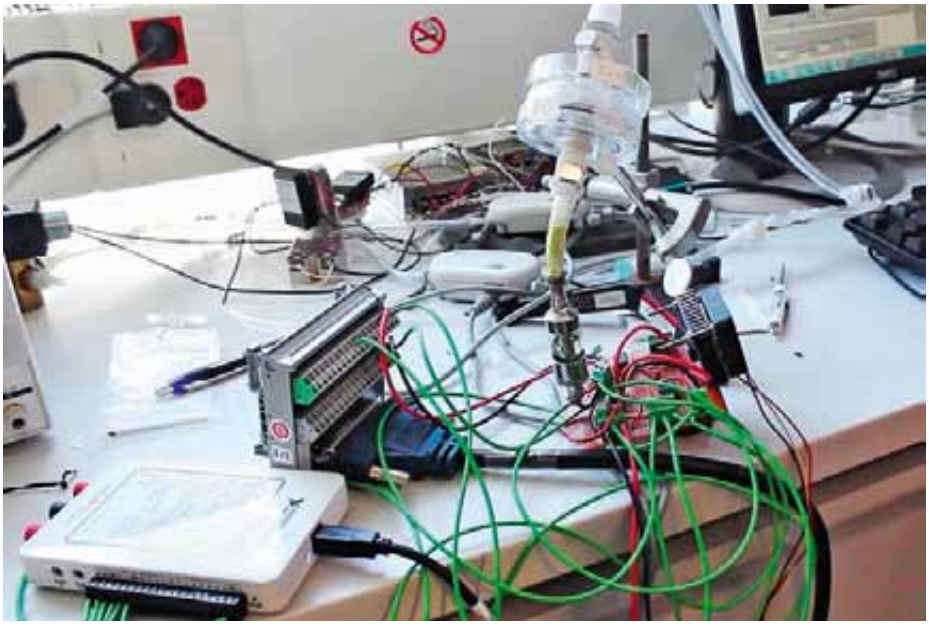
Jako odborníka na chemii atmosféry oslovil profesor Shihadeh doktora Irvina Salibu s žádostí o pomoc při identifikaci chemikálie částic přítomných v páře emitované z e-cigarety. Výsledkem byl unikátní robot, který umožňuje simulovat kouření e-cigarety pomocí procesu známého jako vaping. Robotický kuřák pracující na strojírenské fakultě AUB dokáže simulovat dokonce pestrou škálu různých vzorů kouření: různé napětí, různé obláčky „umělého kouře" a trvání či intervaly potahování z e-cigaretry a vyfukování jejích výparů. „Zkoumáme všechno. Jaké jsou chemické složky kapaliny v e-cigaretě, co se s nimi stane při nádechu a co vlastně inhalujeme, zda vůbec do těla dostáváme nějaké toxiny, či kolik nikotinu zůstane uloženo v plicích", říká Irvine Saliba.

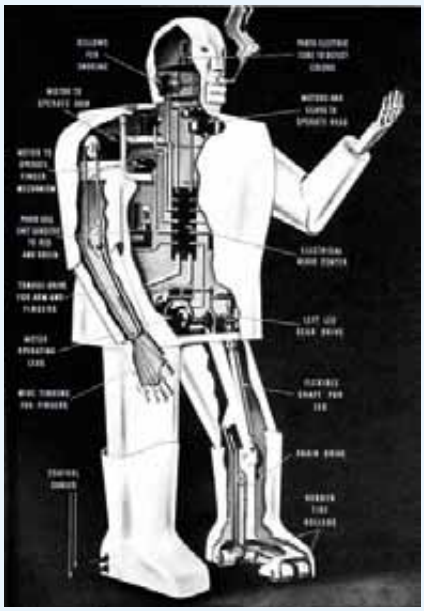
## Ne tak nevinné, jak se myslelo

Když jsou běžné cigarety zapáleny, produkují více než 4000 chemických složek: nějaké v přirozené formě, když je spalován tabák, jiné jsou přidány výrobci. E-cigarety, přinejmenším u náruživých kuřáků, ponechávají těchto složek 4000, ale jen s nikotinem. Nikotin sám se rozpustí v kapalině, známé jako nosič, která pravděpodobně neobsahuje nic jiného. Primární jednoduchou myšlenkou je, že lidé, kteří touží po nikotinu, mohou využít e-cigarety jako netoxickou náhražku. Ale nosič, kterým není ani voda ani olej, ale viskózní kapalina s názvem propylenglykol, jak se zdá, obsahuje více než jen nikotin. Výzkum AUB ukázal, že zahrnuje i jiné přísady – mj. aldehydy, zejména acetaldehyd a pyrazin, které zvyšují závislost.

Další pozorování ze strany výzkumníků se týkají samotné baterie. Napětí má vliv na množství nikotinu a typy toxinů, které kuřák e-cigarety inhaluje, což nebylo dříve známo. Různé toxiny jsou vyráběny v různých proudech a čím vyšší je proud, tím vyšší je příjem nikotinu. Tento objev je předmětem zvláštního zájmu FDA a měl by pomoci stanovit horní hranici výkonu baterií.

Třetím zjištěním bylo to, že na rozdíl od běžných klasických cigaret, kde je absorpce nikotinu rozší-





## Z historie kouřících robotů

Kuřácký simulátor z AUB je sice nejmodernějším, nikoli však jediným automatem holdujícím tomuto lidskému zlozvyku. I proslulý robot Bender z kultovního seriálu Futurama, který si požitkářsky vychutnává doutníky, měl své předchůdce. Např. nejstaršího robota v USA, vyrobeného jako reklamní poutač pro výstavy a technologické přehlídky. Přes dva metry vysoký Elektro, vystavený nyní v Mansfield Memorial Museum, je jediný dochovaný ze skupiny osmi robotů vytvořených firmou Westinghouse v letech 1931 až 1940, každý za několik set tisíc dolarů, jak uvádí dobový clevelandský list Plain Dealer. Již v roce 1939 byl Elektro – kromě zmíněného pokuřování cigarety – schopen chodit, mluvit, zvedat a spouštět ruce, otočit hlavu a při "mluvení" pohybovat ústy. K tomu používal uvnitř instalovaný gramofon se 78 ot./min simulující rozhovor a měl slovní zásobu více než 700 slov.

řena přidáním amoniaku, se výrobcům e-cigaret podařilo stejným způsobem zvýšit obsah nikotinu v kapalině.
Více dalších zjištění se však očekává až v průběhu času v rámci výzkumu trvajícího dalších 5 let. Ovšem, jak se obává Irvine Saliba, bude to stačit v souboji s 11miliardovým byznysem? A zatímco se výzkumníci snaží jít hlouběji pod make-up této nové epidemie, vynořuje se i další otázka: pokud začnete s e-cigaretou, neposunete se časem ke skutečným cigaretám? ...komentuje studii článek v MIT Technology Review. ■

# NOVÝ „SPORT" – ZÁVODY DRONŮ

**Od letošního roku je svět bohatší o další globální technologickou soutěž. V Dubaji proběhl ve dnech 11. a 12. března unikátní závod nového druhu: World Drone Prix, dotovaný inauguračními cenou milion dolarů. Příznačné je, že v nové technologické disciplíně vyhrál, a odměnu 250 000 USD pro prvního vítěze v prvním světovém mistrovství dronů si odvezl typický příslušník mladé generace – 15letý Brit Luke Bannister.**

Pokud vám jméno vítěze Luke evokuje závody kosmických vozidel z filmové ságy „Hvězdné války", není to úplně shoda náhod. Světová F1 pro drony totiž vypadá v určitém smyslu dost podobně – přinejmenším, pokud si promítnete záznamy ze soutěžních letů dostupné na internetu. Stejně tak je příznačné, že moderní počátek nové tradice odstartoval v zemi, kde roboti už závodí na velbloudech – při populárních velbloudích dostizích, kde mechaničtí žokejové nahradili ty původní dětské, kteří byli používání k dosažení co nejmenší zátěže pro závodní zvíře. To ovšem logicky vyvolalo časem nevoli ochránců dětských práv a organizátoři tak byli nuceni vyměnit nedospělé závodníky za roboty. Nyní mají arabští pořadatelé světovou premiéru v další světové robotické soutěži. Bannister ovšem není přes svůj mladý věk žádným nováčkem, je v komunitě pilotů dronů známý a jeho tým „Tornado X Blades Banni UK" postavil pro dubajské závody speciální stroj. Druhé místo získal místní tým Dubaj Dronetek a za pozornost stojí rozhodně i americký tým SiganDrone, který postavil dron z uhlíkových vláken a s unikátním uspořádáním vrtulí. To mu získalo od pořadatelů, kteří se snaží podporovat experimentování, zvláštní cenu za konstrukci s nejinovativnějším designem dronu.

Na velkém otevřením prostoru Skydive Dubai byla vytvořena asi 2 km soutěžní trať připomínající horskou dráhu s oblouky, jimiž musí dron jako kontrolními stanovišti prolétnout

## Závodní drony už mají svá pravidla i organizaci

Závod, který připravuje půdu pro globální droní dostihy, mezinárodní Drone Prix dostihové federace, vyhlásil ministr pro záležitosti kabinetu Spolkové vlády Spojených Arabských Emirátů Mohammed Abdullah Al Gergawi. Představil rovněž Světovou organizaci pro závodní drony (World Organisation for Racing Drones – WORD), nově vytvořený řídicí orgán, který má za úkol nastavit pravidla a předpisy pro závody, a měl by organizovat i výběr budoucích hostitelských měst.
O účast projevila zájem více než stovka týmů, sítem pořadatelů prvního premiérového závodu jich však prošlo pouze 32 – většina z USA, část z Evropy a nejpočetnější skupinou byla Asie. Pravidla určují, že nejméně 5členný tým musí tvořit vždy vedoucí pilot, navigátor, jedna osoba odpovědná za zastávky v boxech a technik, a případný další personál. Každý tým musí mít alespoň jednoho

Závodní trať je v noci impozantně osvětlená

sponzora, ale neexistují žádná omezení, pokud jde o jeho typ či velikost, organizátoři však konstatují, že ideální je pro každý tým mít přístup k finančním prostředkům, který by zajistil, že budou své stroje schopni rozvíjet a zlepšovat.

## Na startu nové éry technologických sportů

V současné fázi jsou drony ovládány dálkově, protože zcela autonomní stroje zatím ještě předpisy nepovolují. Piloti museli používat pro navigaci speciální brýle, a všechny drony musely mít v zájmu férovosti soutěže shodné parametry, tzn., podobné baterie a trup letounu, limitována byla rovněž jejich velikost. Organizátoři se omezili jen na jednu kategorii dronů a do soutěže připustili jen ty, mezi jejichž nejvzdálenějšími motory byla vzdálenost 1 m. To však nemusí platit věčně a je pravděpodobné, že pro další závody budou současná přísná pravidla postupně uvolňována. Takže se zřejmě jednou dočkáme i závodů se stroji s regulérními piloty, až budou drony schopné unést takovouto zátěž – takovýto letoun se už představil na letošním veletrhu CES v Las Vegas.
Dubajský šampionát určitě nezůstane jediným robotickým závodem tohoto druhu. Např. nově vzniklá newyorská Drone Racing League (DRL) oznámila pro letošní rok hned 6 globálních závodních akcí a hodlá je podpořit více než 8 miliony dolarů. Což je sice méně než se točí v renomovaných světových soutěžích, ale letošní rok je teprve začátek a s předpokládanou rostoucí popularitou začnou i tyto nové disciplíny nepochybně přitahovat – a generovat – mnohem vyšší sumy. ■

## ROBOTI NA POUŠTNÍCH ZÁVODECH

V Emirátech už závodní roboti nejsou žádnou novinkou. Robotické žokeje, ovládané z vozu jedoucího podél závodní dráhy, využívají už roky např. při tamních oblíbených velbloudích dostizích. ■

# ŽENEVSKÝ AUTOSALON: OFENZIVA JMÉNEM SUV

**Prodeje automobilů SUV trhají rekordy, a v tomto rostoucím segmentu SUV se nesl i letošní ženevský autosalon. Nejzajímavější automobily SUV představily značky Seat, Škoda či Maserati. Mezi atraktivní novinky lze ale zařadit například Fiat 124 Spider, Audi A4 Allroad, BMW M2, Audi Q2, Kiu Niro nebo Opel Concept GT.**

Automobilka **Audi** přivezla do Ženevy své nejmenší SUV Q2. Městský crossover je dlouhý 4,19 m, což je hodnota menší než má např. Škoda Yeti. Audi Q2 bude mít v nabídce 6 motorových variant od zážehového tříválce TFSI 1,0 l až po vznětové čtyřválce TDI 2,0 l s výkony od 85 do 140 kW. Nejsilnější verze nabídnou sériově pohon všech kol. Novinka na český trh dorazí na podzim.

Nejmenší SUV Audi Q2

Mezi rozsáhlou expozicí mnichovské automobilky **BMW** se vyjímal luxusní sedan s označením M760iL xDrive. Vlajková loď německé prémiové značky má pod přední kapotou dvěma turbodmychadly poháněný 6,6litrový 12válec. Jeho výkon 440 kW jde prostřednictvím 8stupňového automatu na všechna čtyři kola. Dodejme, že velký sedan sprintuje z nuly na stovku rychleji než M5, maximální rychlost je omezena na 250 km.h$^{-1}$, popřípadě 305 km.h$^{-1}$ a kromě pohonu všech kol má tahle „sedmička" také řiditelnou zadní nápravu a adaptabilní tlumiče. Vše je samozřejmě s podpisem a posvěcením mnichovské divize M.
**Citroën** přivezl do Ženevy svou novou dodávku SpaceTourer, se kterou hodlá vstoupit i na pole velkých osobních MPV. Dokládala to zajímavě zbarvená studie SpaceTourer Hyphen s pohonem

Čtyřmístné kabrio Citroën E-Mehari

všech kol, který připravuje pro Citroën alsaská firma Dangel. Pod kapotou byl dvoulitrový turbodiesel BlueHDi (110 kW) kombinovaný s ručně řazenou 6stupňovou převodovkou. Hvězdou expozice byl plážový čtyřmístný kabriolet E-Mehari. Jak název napovídá, jde o elektromobil, jménem pak navazuje na slavný „plastový" teréňák, který si mimo jiné zahrál mnoho rolí ve slavných francouzských komediích ze 60. a 70. let minulého století. Novodobé Méhari bude mít samozřejmě díky elektromotoru o výkonu 50 kW nulové emise a vyvine maximální rychlost 110 km.h$^{-1}$. S akumulátorem o kapacitě 30 kWh ujede okolo 200 km a na trh by se mělo dostat v příštím roce.
Mladá automobilová značka **DS** dokončila „rebranding" svých modelů nejmenším DS3. Po loňské modernizaci vozů DS4 a DS5, u nichž především zmizelo logo Citroënu, se dočkal i nejstarší a nejmenší model DS3. Ten kromě nové masky dostal i nové LED světlomety, nové asistenční a komunikační systémy. Za zmínku určitě stojí neobyčejně široká možnost individualizace, až 78 barevných kombinací karoserie. Novinkou je pak verze DS3 Performance poháněná motorem 1,6 THP (153 kW), která nahradila model DS3 Racing. Vedle DS3 mohli návštěvníci obdivovat i zlatou studii DS E-Tense Performance, jejímiž klíčovými slovy jsou špičkové technologie a elegance. Koncept dvoumístného výkonného elektrického supersportu s karbonovým monokokem a karoserií z kompozitních materiálů ztělesňuje touhy představitelů francouzské značky na téma, kde by ji zřejmě chtěli vidět. Elektromotor o výkonu 296 kW posílá točivý moment (až 516 Nm) na zadní kola. Automobil z klidu na 100 km.h$^{-1}$ zrychlí za 4,5 s a měl by ujet až 360 km.
Svou modelovou nabídku začíná opět rozpínat italský **Fiat,** tentokrát je to ovšem s pomocí jiných

Fiat 124 Spider

značek. V ženevské expozici jsme mohli vidět např. pick-6up Fiat Fullback (což bylo převlečené Mitsubishi L200), Fiat 500X alias Jeep Renegade a především Fiat 124 Spider, který představuje novou generaci Mazdy MX-5 v italském kabátě. Obdivovaný roadster však určitě nebude lídrem prodejů této mainstreamové značky, tím by se měla stát nová generace modelu Tipo, který se v Ženevě představil také jako 5dveřový hatchback a praktické kombi. Nejkratší model měří 4,37 m, kombi je o 20 cm delší a pod výklopným víkem skrývá zavazadelník o objemu 550 l. Jestli tento model vrátí Fiat mezi uznávané značky nižší střední třídy, zůstává nezodpovězenou otázkou, podle slov evropského šéfa koncernu FCA Alfredo Altavilla je projekt modelu Tipo nejdůležitějším v historii tohoto uskupení.
**Ford** se v Palexpu prezentoval posílenou Fiestou a modernizovaným SUV Kuga, který dostal celou novou přední část, inteligentní pohon všech kol a pod kapotu poprvé malý turbodiesel 1,5 TDCI (88 kW), který v rámci downsizingu nahrazuje starší

Koncepční Ford Kuga Vignale

dvoulitr. Kromě těchto novinek se pak expozice značky soustředila na rozšíření nabídky luxusní řady Vignale, která dosud nabízela pouze Mondeo v karoserii sedan a kombi. Prostřednictvím koncepčního modelu Ford Kuga Vignale dávala automobilka nahlédnout do budoucnosti luxusních SUV této značky. Nabídku nově rozšíří 5dveřový liftback, S-Max a americké SUV Edge. Na trh jako první dorazí S-Max, po něm model Edge a Mondeo liftback se ukáže až příští rok.
Korejská značka **Hyundai** představila konkurenta jak proti Toyotě Prius, tak i Nissanu Leaf. Automobil s názvem Ioniq má podobně tvarovanou karoserii typu liftback jako Toyota se špičkovým koeficientem odporu vzduchu cx 0,24 a zavazadlovým prostorem o objemu 750 l. Nabízet se bude jako hybrid, který by měl kombinovat zážehový motor 1,6 l o výkonu 77 kW s elektromotorem (31 kW) a také jako čistokrevný elektromobil. Ten bude mít elektromotor o výkonu 94 kW, baterii o kapacitě 28 kWh a dojezd okolo 250 km.
Další korejská automobilka **KIA** se sice v rámci hal Palexpo trochu krčila v koutě, to však neznamená, že by na výstavní ploše nevystavovala zajímavé modely. Pro český trh bude asi nejzajímavější druhá karosářská varianta modelu Optima v podobě kombi Sportwagon (jde o první kombi značky ve střední třídě), která navazuje na loňskou studii Sportspace. Vnějšími rozměry se neliší od sedanu, pod elektricky otevíratelným víkem je zavazadlový prostor o objemu 553 l. Další novinkou bylo uvedení hybridního modelu Optima Plug-in Hybrid, který přijde na trh v závěru letošního

Kia Optima sportwagon GT

roku. Pod názvem Niro se představil kompaktní rodinný crossover o délce 4,35 m, jehož pohonné ústrojí kombinuje zážehový čtyřválec 1,6 GDI o výkonu 77 kW a elektromotor o výkonu 32 kW.
V zajímavých designových verzích představil **Nissan** své nejprodávanější modely Qashqai a X-Trail. V případě sériové výroby by se verze v designu Premium concept dostaly na vrchol nabídky obou modelových řad. Speciálně Qashqai však skrýval pod elegantním matným lakem ještě něco jiného. Technologie Piloted Drive 1.0 umožňující bezpečnou autonomní jízdu v jednom pruhu v hustém dálničním provozu, která

Studie Nissan IDS

se dostane již letos do výbavy tohoto oblíbeného crossoveru, i když jenom pro japonský trh.
Kromě prestižního ocenění v anketě Car of the Year 2016 za model Astra (o kterém jsme psali v březnovém vydání TM na str. 47) bylo v expozici značky **Opel** se na co koukat. Atraktivní studie GT Concept

Facelift Mokka X

(psali jsmev únorovém vydání TM) přitahovala zaslouženě pohledy návštěvníků. Facelift modelu Mokka pod názvem X zdůraznil schopnosti tohoto vozu na všech površích, zvláště u verzí s pohonem všech kol. Pod diktátem módy dostal nové světlomety LED vpředu i vzadu, inovované pohonné jednotky a multimediální systém IntelliLink se 7- nebo 8palcovým displejem a konektivitou se systém Android Auto a Apple CarPlay. Sportovní ambice demonstroval Opel na nové závodní verzi Astra TCR.
Francouzský **Peugeot** představil ve své expozici ně-

SUV Peugeot 2008 GT Line

kolik premiér. Po třech letech nastoupil facelift kompaktního SUV 2008, který dostal novou přední masku s výraznějším žebrováním, širší blatníky a ochranné prvky karoserie, které mají vyjadřovat jeho „pseudodobrodružný" charakter. Výbavové verze Access, Active a Allure doplňuje nová verze GT Line, která je společná pro celou modelovou řadu Peugeot. V nabídce je i nový sportovní červeno-černý motiv. Novinkou ve výbavě je systém Mirror Screen, fungující na bázi technologie MirrorLink a Apple Carplay. Dalšími z představených byly víceúčelové prostorné modely Traveller a Traveller i-Lab pro luxusní přepravu osob, kompaktní hatchback 308 R HYbrid a kompletní „osmičková" řada. Návštěvníky zaujal také model 2008 DKR, vítěz Rallye Dakar 2016.
V expozici další francouzské značky **Renault** v hale 4 byly ve světové premiéře odhaleny dva modely, jednak nový Scénic a pak nový Mégane Grandtour, který přijde na náš trh koncem roku. Nová generace pohledného modelu Scénic, stejně jako poslední Espace, míří mezi crossovery. Disponuje širším rozchodem kol ve srovnání se svým

Renault Scénic

předchůdcem a vyšší světlou výškou. Zatím byla představena krátká verze, ale v plánu je už i výroba většího Grand Scénicu se třemi řadami sedadel. Druhá novinka kombi Mégane Estate má oproti 5dveřovému hatchbacku delší rozvor a měla by mít (údajně) nejdelší ložnou plochu ve svém segmentu. Motorová paleta kopíruje hatchback včetně varianty GT, která bude standardně disponovat systémem natáčení zadních kol 4 Control.

Seat Ateca – první SUV značky

V Ženevě představila automobilka **Seat** vůbec své první SUV. Tento nový model pomůže výrazně oživit již tak stoupající poptávku po španělské značce. Název modelu Ateca, jak je u značky zvykem, je odvozen od španělské obce. Vyrábět se bude na stejné lince společně s připravovaným SUV Škody. Se svou délkou 4,36 m se řadí do střední třídy SUV mezi modely Nissan Qashqai, Hyundai Tucson nebo Kia Sportage. Ateca je postavena na platformě MQB a technicky je částečně spřízněná s modelem Leon. Může se pochlubit zavazadlovým prostorem o objemu až 510 l, pod kapotou najdete tradiční koncernový kokteil od přeplňovaného tříválce 1,0 l až po turbodiesel 1,6 l. Základní verze budou mít poháněná pouze přední kola, zbytek budou čtyřkolky.
**Subaru** ukázalo, jak bude vypadat druhá generace kompaktního crossoveru odvozeného od příští Imprezy. XV nebude žádný drobek, koncept má na délku 4,52 m, na šířku 1,92 m, je 1,57 m vysoký

Koncept Subaru XV

a rozvor činí 2,67 m. Tak jako vždy, i tentokrát se bude tento model vyrábět výhradně s motory boxer a trvalým pohonem všech kol.
Jednou z nejobdivovanějších hvězd autosalonu se stala **Škoda Vision S**, předobraz sériového SUV, která by se měla jmenovat Kodiaq. Nový model nadchnul exteriérem i interiérem. Sériová podoba bude určitě střízlivější, ale základní proporce, které jsou v duchu současného designového jazyku automobilky, by se už neměly měnit. Přední část přichází s nízkou maskou chladiče a LED světly. Koncept má kliky schované v linii spojující přední a zadní

Škoda Vision S – předobraz sériového SUV

světla, v zadní části nepřehlédnutelně působí dvojitá koncovka výfuku a spoiler nad zadním oknem. Interiér plný displejů nabízí místo pro 6 cestujících ve třech řadách. Poprvé je pod kapotou Škody hybridní pohonné ústrojí kombinující čtyřválec 1,4 TSI a elektromotor s celkovým výkonem 166 kW. Podle představitelů automobilky by se hybrid měl do tří let dostat i do sériové výroby. Dále se na stánku domácí automobilky představily modely Octavia RS 4×4, Octavia G-TEC DSG a Fabia Combi ScoutLine.

Studie kabrioletu VW Breeze

**Volkswagen** se předvedl gigantickou expozicí, novinky ale bylo třeba hledat. Zaujal konceptem SUV kabrioletu Breeze s přeplňovaným tříválcem 1,0 TSI o výkonu 81 kW, který je předobrazem sériového malého SUV na bázi modelu Polo. Protože VW chce mít v každém segmentu (kromě miniaut) jeden model SUV, tak tohle bude úplný základ. Mezi ním a Tiguanem se ještě objeví model T-Rock na bázi modelu Golf.
Představen byl i nejmenší městský volkswagen up! v modernizované verzi. Dostal nové světlomety, nárazníky, modernější infotaiment a rozmanité varianty pohonného ústrojí, mezi které patří výkonné zážehové motory (o výkonu 66 kW), motor na zemní plyn nebo inovativní elektrický pohon.
Co se týče opačného pólu nabídky, Volkswagen ještě před autosalonem prezentoval nový 5metrový sedan s názvem Phideon, který je určen zatím pouze pro čínský trh a stojí na platformě MLB s podélně uloženými zážehovými motory. ■

Michal Busta, foto Michal Šafránek

## DOČKAJÍ SE ELEKTROMOBILY DOBÍJECÍ STANDARDIZACE?

**Na světě je používáno několik druhů standardů u dobíjecích stanic, z nichž je nejpoužívanější CHAdeMO. Ale chybí jednotnost systémů, proto společnost Volvo vyzývá automobilové výrobce po celém světě o zavedení standardizované nabíjecí infrastruktury.**

Na podporu tohoto úsilí se Volvo rozhodlo založit asociaci investorů Charging Interface Initiative, jejímž smyslem je zavést kombinovaný nabíjecí systém (CCS) jako standard pro všechna vozidla poháněná elektrickou energií z akumulátoru, aby jejich uživatelé nemuseli mít z elektromobilů obavy. „Je potřeba, ke stále rostoucí popularitě elektromobilů a k usnadnění těchto nových technologií, zavést jednoduchou, standardizovanou, rychlou a globálně fungující infrastrukturu pro nabíjení," prohlásil Peter Mertens, senior viceprezident oddělení výzkumu a vývoje automobilky Volvo.
Také vzhledem ke klesajícím nákladům na výrobu akumulátorů, k jejich vyšší kvalitě a k budování potřebné infrastruktury je vidět, že posun směrem k plně elektrickým vozům je v plném proudu. Ačkoliv jsou automobiloví výrobci z technologického hlediska připraveni, dobíjecí infrastruktura není dostačující. Volvo se chystá nabídnout plug-in hybridní variantu pro všechny své nové modely, které by měly v následujících letech nahradit stávající portfolio a v roce 2019 představí dokonce plně elektrický vůz postavený na základě modulární platformy SPA.

Zatím uznávané standardy CHAdeMO (vlevo) a Combo2 (vpravo)

Díky kombinovanému nabíjecímu systému, který umožňuje normální a rychlé nabíjení, dostane vlastnictví elektromobilu praktičtější a pohodlnější rozměr. Jde o systém, který nabízí jak jednofázové, tak i třífázové nabíjení prostřednictvím střídavého proudu o maximálním výkonu 43 kW a také pomocí stejnosměrného proudu o výkonu 200 kW, který bude v budoucnu možné zvýšit až na 350 kW. Vše v rámci jediného systému. Nyní je asociace Charging Interface Initiative ve fázi zjišťování požadavků v závislosti na různých normách a certifikacích pro využívání této technologie po celém světě. ■

## FOCUS RS SE KONTROLUJE SLUCHEM

**Díky moderní technice je kvalita měřitelná,dokonce v řádu nanoveličin, ale lidské smysly jsou nenahraditelné, např. při degustaci vína nebo ladění pian. To samé ale platí i pro kontrolu automobilových motorů. Speciálně vyškolení odborníci Fordu provádějí kontrolu každého motoru modelu Focus RS sluchem.**

V montážním závodu Fordu v Španělské Valencii zjistili, že i když se výroba spoléhá na testovací a kontrolní přístroje, stejně při určitých typech zkoušek hraje významnou roli lidský sluch, tzv. dobré uši. Zaměstnanci závodu se proto školí – učí se rozpoznávat defekty na speciálně připravených „vadných" motorech. Po několikaměsíčním školení získají kvalifikaci a dokážou za méně než minutu odhalit nedokonalosti, které se pak řeší ještě před konečnou montáží motoru do vozu. Tzv. „naslouchači" pátrají ve zvukotěsných komorách i po těch nejnepatrnějších známkách problémů s motorem. V závodě je celkem 18 komor umístěných na konci výrobní linky. Členové týmu vědí, jak má znít dokonale kalibrovaný motor, a rozpoznají i nepatrné zvuky signalizující problém. Pokud zaznamenají chřestění nebo pískání, které typicky provází závady jako zablokovaný mazací kanál či poškozené ozubení, pošle se motor na speciální kontrolu, která problém najde a vyřeší. Tímto způsobem se také neustále zlepšuje kvalita výrobního procesu. Jde o součást přísných zkoušek kvality, jimiž prochází každý vyrobený Focus RS.
K bezchybnému chodu motorů 2,3 EcoBoost, určených pro sportovní model Focus RS, které se vyznačují speciálním naladěním, pomáhají ještě před jejich konečným namontováním tito speciálně vyškolení odborníci, kteří namísto sofistikovaných přístrojů spoléhají na vlastní sluch. Motor se pyšní nejvyšším výkonem 257 kW a umožňuje vozu dosáhnout zrychlení 0–100 km.h$^{-1}$ za 4,7 s a vyvinout rychlost až 266 km.h$^{-1}$.
Každý den přezkoumá „naslouchačský" tým ve valencijské motorárně 2000 motorů. O přirozené přestávky mezi jednotlivými zkouškami se postará příprava motorů k testu, což zaměstnancům pomáhá udržet koncentraci celý pracovní den. ■

## Ampera-e S VĚTŠÍM DOJEZDEM

**V připravované produktové nabídce 29 modelů Opel pro příští čtyři roky, přijde už v příštím roce na trh zcela nový elektromobil Ampera-e. Má jít o revoluční systém, který umožní vozidlu mnohem delší dojezd na jedno nabití než většina současných elektromobilů. Zároveň má být i cenově dostupnější.**

Podle prvních zmínek automobilky bude mít nový elektromobil zcela novou trakční baterii umístěnou pod podlahou. Tím bude docíleno více místa v interiéru pro pohodlné cestování pěti dospělých osob. V kompaktním provedení Ampery-e bude dostatek prostoru také pro zavazadla. Ve výbavě bude telematický systém s nejmodernějšími systémy konektivity.
Jak uvedla Mary Barra, předsedkyně představenstva koncernu General Motors, při oznámení výroby modelu Ampera-e na CAR Symposiu, budou elektromobily hrát rozhodující roli v budoucí mobilitě lidstva. Prolomí se dosavadní bariéry vysoké ceny a krátkého dojezdu a model Ampera-e s průlomovou technologií se bude významně blížit k této vizi. ■

# PRAKTICKÝ VOLKSWAGEN TOURAN – RODINA PŘEDEVŠÍM

V KOMPLETNÍM PORTFOLIU AUTOMOBILKY VOLKSWAGEN MAJÍ SVÉ STÁLÉ MÍSTO VOZY MPV (MULTI PURPOSE VEHICLE) TZV. SEGMENT VELKOPROSTOROVÝCH VOZŮ, KAM PATŘÍ MODELY SHARAN A TOURAN. JDE O RODINNÉ VOZY S KOMFORTNÍM PROSTOREM PRO CESTUJÍCÍ, ALE TAKÉ PROSTORNÝM ZAVAZADELNÍKEM PRO BAGÁŽ ČI NÁKUPY. I KDYŽ SE ŘÍKÁ, ŽE RODINNÉ VOZY ZTRÁCEJÍ NA OBLIBĚ, MYSLÍM, ŽE TOURANU ATRAKTIVITA ROZHODNĚ NECHYBÍ.

Na redakční test jsme měly možnost vyzkoušet dvě motorizace modelu Touran, a to 2,0 TDI s automatickou převodovkou DSG a základní motor 1,2 TSI.

Touran se začal vyrábět před 13 lety (v roce 2003) na modulární platformě Golfu, další inovace přišla po sedmi letech a nynější třetí generace, která již

Komfortní provedení kokpitu přispívá k příjemnějšímu cestování

využívá novou platformu MQB, prodělala výrazných změn v celkových rozměrech, což přispělo ke změnám v konstrukčním uspořádání.

Nárůst celkové délky vozu o 13 cm na 4527 mm se projevil na zvětšeném rozvoru o 113 mm. Šířka se zvětšila o 41 mm na 1814 mm, výška naopak nepatrně klesla o 6 mm. Cestující na zadních sedadlech tak dostali více místa, vepředu se zvětšila šířka v oblasti loktů a ramen. Zvětšení doznal i zavazadlový prostor, který s objemem 743 l (nárůst o 48 l) se řadí mezi největší v dané třídě. Po sklopení sedadel vznikne zcela rovná ložná plocha dlouhá 1730 mm (nárůst o 90 mm) a pokud se sklopí opěradlo předního spolujezdce, lze převážet předměty dlouhé až 2,8 m.

Rodinný Touran se vyznačuje velkou variabilitou interiéru. V 7místné variantě (ve výbavě na přání) je ve třetí řadě u obou sedaček více místa v prostoru kolen. Tyto sedačky se dají velmi jednoduše sklopit do podlahy. Sedadla v druhé řadě jsou samostatná, takže je lze jednotlivě sklápět, měnit sklon či posouvat. Jejich nová konstrukce vylepšila ergonomii sezení a zvětšila prostor nad hlavou. Nízký středový tunel umožňuje cestujícímu na prostředním sedadle komfortnější jízdu. Protože jsou všechna sedadla vybavena úchyty Isofix, je umožněna montáž autosedaček na každé sedadlo ve druhé i třetí řadě, což se nedá říci o všech srovnatelných modelech. Novinkou je možnost objednat vyhřívání zadních sedadel nebo třízónovou automatickou klimatizaci. Díky optimalizaci se všem pasažérům velmi dobře nastupuje i vystupuje.

Delší rozvor se projevil v prostoru samostatných sedaček druhé řady, které se dají nejen posouvat, ale i měnit sklon opěradel

Volkswagen si v tomto modelu dal hodně záležet na komfortu. Současný trend, který se zaměřuje na multimédia, vyznává Touran dokonale. Nechybí připojení externích zdrojů hudby, bezdrátové anténní propojení vozu s chytrým telefonem, kdy lze dokonce přenášet hovory započaté mimo vozidlo, možnost propojení s outdoorovými kamerami nebo pomocí tabletu ovládat infotainment vozu.

U dvoulitrové motorizace bylo ve výbavě velké posuvné panoramatické střešní okno navozující

Touran nabízí ve své třídě největší prostor zavazadelníku

příjemnou světelnou pohodu. Všude je dostatek odkládacích schránek a přihrádek i na drobnosti. Řidič má výborný výhled na všechny strany a ovládací prvky, včetně k řidiči natočeného středového sloupku, jsou v jeho dobrém dosahu. Ocenil jsem sedadlo řidiče ergoActive (volitelná výbava), které lze nastavit až ve 14 parametrech a elektricky ovládaná bederní opěrka disponuje masážní funkcí.

Nad vyklápěcí přihrádkou před spolujezdcem jsou pod víkem ukryté čtečky karet a CD mechanika

I když je Touran autem pro rodinnou pohodu, dokáže se dvoulitrový agregát s výkonem 110 kW v případě potřeby pěkně rozparádit. Ve spojení s dvouspojkovou převodovkou DSG přenáší točivý moment 340 Nm na přední kola. Zátah motoru je od nízkých otáček plynulý. Při klidné rodinné jízdě si vezme kolem 5,3 l nafty na 100 km, ale při prudším akcelerování na dálničních úsecích jsem se dostal na 6,5 l. Podvozek je přiměřeně tuhý a dobře naladěný. Pěkně drží stopu, a i když jde o vyšší karoserii, náklony v zatáčkách byly minimální.

Základní zážehová motorizace 1,2 l TSI o výkonu 81 kW je dostatečně „živá" a ostudu neudělá ani při prudkém předjíždění. Kombinovanou spotřebu jsem naměřil 6,3 l. ■

/ks/

# AUTOPRŮMYSL JE NA VZESTUPU, ALE NA OBZORU JSOU I PROBLÉMY

**Automobilový průmysl ve střední Evropě stále roste: zhruba jedno ze tří aut vyrobených v rámci EU dnes pochází z ČR, Maďarska, Polska, Rumunska, Slovenska či Slovinska. V následujících letech ale může čelit problémům souvisejícím s nedostatkem kvalifikované pracovní síly nebo nevyhovujícím logistickým zajištěním.**

Jak ukazují údaje z počátku letošního roku (za leden a únor se v Česku vyrobilo 230 000 vozů), zaznamenal český autoprůmysl nárůst výroby o 4 % (podobným tempem jako za celý loňský rok). A tento růst nemusí být zdaleka konečný – z údajů, které se objevily v poslední letošní studii společnosti Deloitte vyplývá, že automobilky mají stále růstové ambice.

produkuje v podstatné míře právě vozy těchto kategorií. Loni výroba osobních aut v Česku meziročně vzrostla o 4 % na nový rekord: 1,298 milionu vozů. Nošovický závod automobilky Hyundai, která do ČR přesouvá značnou část své výroby pro Evropu, vyrobil podle statistik Sdružení automobilového průmyslu (SAP ČR) celkem 59 800 aut, a zaznamenalo tak 15% nárůst výroby. Největší z automobilek

Foto: Hyundai

K nárůstu prodejů pomohla nejrychleji rostoucí české automobilce Hyundai loňská zakázka pro Policii ČR, automobilovému trhu však u nás nadále dominuje mladoboleslavská Škoda Auto

## Automobilky plánují rozvoj, a nehodlají se stěhovat

Společnost Delloite v rámci studie oslovila 80 vedoucích pracovníků z automobilek a dodavatelů dílů v šesti středoevropských zemích (Bulharsku, Česku, Maďarsku, Polsku, Rumunsku a na Slovensku) a z jejich odpovědí vyplývá, že více než dvě třetiny firem v automobilovém průmyslu v Česku plánuje v následujících pěti letech zvýšení výrobní kapacity. Většina vedoucích pracovníků také neuvažuje o tom, že by v následujících pěti letech přesunula své výrobní závody jinam. Pokud by otevírali nový závod, hlavním favoritem je Polsko, kam by svou investici umístila třetina dotázaných představitelů automobilek, aktivní je rovněž Bulharsko (16 %) či Maďarsko nebo Rumunsko (11 %). Pro Slovensko by se rozhodla desetina a pro Česko 9 % manažerů. Sedm z deseti (celkem 69 %) dodavatelů automobilek plánuje rozšířit své portfolio klientů (a to dokonce až na dvojnásobek v případě Rumunska a Bulharska). Od automobilek očekávají hlavně partnerství, stabilitu a předvídatelnost dodávek, zatímco automobilky, které čelí tlaku na neustálé snižování nákladů, by u svých dodavatelů naopak uvítaly cenovou optimalizaci.

## Vývoj trhu hraje českému autoprůmyslu do karet…

Prodejní výsledky ukazují, že největší zájem je na evropském trhu o vozy střední a nižší střední třídy, ale roste i zájem o malá úsporná auta. Což nahrává právě českému automobilovému průmyslu, který působících na českém trhu, Škoda Auto, zvýšila výrobu o 1 % na 129 847 vozů a z výrobních linek kolínské TPCA sjelo loni 40 987, což představuje 1% pokles. Na nový rekord se v ČR dostala loni i výroba autobusů s růstem o 16 % na 4517 vozidel. Podle Petra Kymličky z auditorské a poradenské sítě BDO výroba aut poroste i letos, a to ještě rychlejším tempem, okolo 5 %.

## …ale mohou chybět lidé a drhnout logistika

Mezi hlavní konkurenční výhody automobilového průmyslu v ČR patří hlavně příznivé náklady na pracovní sílu, které uvádí plné tři čtvrtiny dotázaných, a dostupné granty a pobídky oceňované polovinou respondentů. Ovšem ve hře nejsou jen zmiňovaná pozitiva, jak upozorňuje Petr Michalík z českého Deloitte, do úvahy je nutno brát i rizikové faktory, které pro firmy v zatím prosperujícím automotive sektoru mohou znamenat riziko či hrozbu. K nim patří zejména dostupnost kvalifikované pracovní síly, kterou uvádí jako nevýhodu polovina dotázaných, nedostatečnou infrastrukturu a logistiku třetina a vzdělávací systém, což jsou oblasti, které vidí ve studii Delloite jako problémové, třetina vedoucích manažerů. Očekávají, že v budoucnu se tak budou potýkat hlavně s nedostatkem kvalifikované pracovní síly, nedostatečnou infrastrukturou a logistikou. Jinými slovy: přestože náklady na pracovníky jsou pro výrobce v ČR příznivé, problém může být tyto pracovníky sehnat, a to především pokud jde o potřebnou kvalifikaci. ■

## Singapur: nové zastoupení CzechTrade

**Agentura CzechTrade, jež se letos hodlá intenzívněji zaměřit na mimoevropské trhy, otevřela na jaře novou zahraniční kancelář v Singapuru, který patří mezi ekonomicky nejvyspělejší státy světa a je vstupní branou na trhy jihovýchodní Asie.**

„Od zahraničního zastoupení si slibujeme zvýšení českého exportu nejen do Singapuru, ale díky velmi vyspělému legislativnímu prostředí také do všech zemí oblasti jihovýchodní Asie, se kterými je Singapur obchodně propojen," říká Radomil Doležal, generální ředitel agentury CzechTrade.

Jak zdůrazňuje vedoucí zahraniční kanceláře CzechTrade v Singapuru Jiří Zavadil, singapurská ekonomika je velmi otevřená a liberální a obchodní partnerství se singapurskými podniky může usnadnit vstup na trhy v oblasti jihovýchodní Asie, ale i do Číny nebo do Indie. „Z téměř čtyřiceti tisíc zahraničních firem zde působí 3200 společností z Číny a 4400 subjektů z Indie. Zákony jsou v Singapuru

velmi striktně dodržovány a místní právní prostředí je na vysoké úrovni nejen oproti řadě jiných zemí Asie. Cesta na další trhy přes partnerskou firmu v Singapuru může být nakonec kratší a právně méně složitá než přímý vstup," říká Jiří Zavadil. Tamní trh se orientuje na tzv. knowledge based economy, zejména v oblastech elektroniky, elektrotechniky, informačních technologií, biochemie a medicíny, což představuje šanci i pro české firmy podnikající v těchto oborech, v nichž se v Singapuru mohou uplatnit.

Pokud i vy máte zájem o účast na našich veletrzích a sourcingových akcích, neváhejte kontaktovat konzultanty z oboru strojírenství a sledovat webové stránky **www.czechtrade.cz** a **www.businessinfo.cz**. ■

# ČESKO NA HEDVÁBNÉ STEZCE

**Je jaro roku ohnivé opice dobrou konstelací pro učinění zásadního kroku? Ve staré Číně by se to astrologové nepochybně snažili zjistit, v nových časech se zásadní kroky plánují podle volných termínů státníků. Ten vyhrazený pro Česko nastal koncem března 2016, kdy do ČR dorazil poprvé v historii čínský prezident Si Ťin-pching.**

Tím se i rok 2016 zapíše do dějin naší ekonomiky jako významný milník ve spolupráci mezi ČR a Čínou, protože jak už to bývá při podobných příležitostech, v rámci takovýchto oficiálních návštěv jsou uzavírány či potvrzovány i důležité smlouvy a dohody. Český prezident Miloš Zeman a jeho čínský protějšek podepsali 23. března smlouvu o strategické spolupráci mezi Českem a Čínou, ministři memoranda o porozumění v oblasti průmyslu, dopravy, zdravotnictví nebo školství. Ale zatímco ve většině předchozích případů proběhly tyto záležitosti poměrně hladce, v případě Číny nesdílejí všichni nadšení z čínských investic, kterých má do ČR připutovat za téměř 245 mld. Kč – (z Česka do Číny zamíří investice v hodnotě téměř 82,5 mld. Kč) – ale jsou označovány za poněkud kontroverzní záležitost. Hlavním ohniskem sporů je problematika lidských práv a jejich dodržování v Číně, která je za tuto oblast často kritizována.

## Investice vs. lidská práva

Z pohledu reálného fungování současného světa, který si stejně dělá co chce, nezávisle na našem názoru, se věci mají asi takhle:

Čína, jedna z nejvýznamnějších ekonomik současného světa, která do značné míry ovlivňuje jeho celkovou hospodářskou situaci (je mj. i největším věřitelem jiné ekonomické supervelmoci – USA), je rozhodně faktorem, které nelze ignorovat. Slogany typu „byznys dostal přednost před lidskými právy" jsou sice úderné, ale možná ne úplně na místě. Čína je velkým protekcionistickým trhem, který si země pečlivě chrání, a obchodní partnery pro spolupráci, zvláště pokud jde o větší projekty, si většinou velmi vybírá, takže proniknout na tamní trh není jednoduchá záležitost. A i země či firmy, kterým se to úspěšně podařilo, jsou nuceny podřídit se řadě omezení a pravidel, které si určují čínské úřady. Na čínský trh se snaží dostat řada firem z různých zemí, velmoci jako USA či Rusko nevyjímaje, ale vztahy podpořené oficiálními dohodami má jen několik z nich. Spolupráci na obdobné úrovni, jaká byla navázána při návštěvě čínského prezidenta má např. Německo či Velká Británie. Jsou (či přesněji řečeno byly zatím dosud) horšími zastánci lidských práv než Česko?

Jak uvedl Si Ťin-pching**,** Čína považuje ČR za důležitého strategického partnera pro spolupráci v Evropě, zejména v regionu střední a východní Evropy a obě strany budou spolupracovat při podpoře bilaterální spolupráce v rámci iniciativy Ekonomické pásmo Hedvábné stezky a Námořní Hedvábná stezka pro 21. století. V červnu si vlády na základě memoranda vymění první návrhy, přičemž konkrétní projekty by se mohly týkat až 15 oblastí, např. jaderné a čisté energie, rozvoje silniční, železniční a letištní infrastruktury, zemědělských technologií, sportu nebo kultury, další memoranda a dohody se týkají průmyslových zón, vědeckotechnické spolupráce, zdravotnictví a investic do infrastruktury cestovního ruchu nebo civilního letectví. Po celé trase projektu Nové hedvábné stezky buduje Čína pobočky svých bank a na jejich otevření se chystá i ČNB.

Pokud jde o avizované miliardy, Čína nyní investuje do širokého spektra oblastí od finančnictví, přes realitní trh až po významné průmyslové podniky či zdravotnictví a turistický průmysl. V Česku má zájem např. o energetiku, technologické firmy, nanotechnologie, ale i strojírenství. Bude letos i hlavním partnerem MSV v Brně. K prvním konkrétním ohlášeným investicím patří např. akvizice strojírenské společnosti ŽDAS, v moravskoslezském kraji Číňané vloží v první etapě 50 mil. eur (zhruba 1,35 mld. Kč) do firmy HE3DA a postaví ještě letos na Karvinsku technologický závod na velkokapacitní lithiové baterie na základě českého patentu, určené např. do osobních automobilů.

Mezi 30 dohodami podepsanými v rámci česko-čínského ekonomického fóra jsou např. memoranda čínských společností s firmami jako je kunovický Evektor, Aircraft Industries, ČEZ, či Škoda Auto. Nejna kvalitu. Přestože se nyní potýkala s poklesem hospodářského růstu, chce se v budoucnu technologicky se svou produkcí přiblížit nejvyspělejším zemím. Od loňského května se proto řídí plánem „Made in China 2025", s cílem stát se do deseti let moderní výrobní supervelmocí a do roku 2020 dosáhnout 40% a k roku 2025 až 70% soběstačnosti ve výrobě základních součástek a materiálů pro letectví, komunikace, výrobu a distribuci elektřiny, strojírenství, dopravu a elektrotechniku. Do té doby bude však v Číně zvýšená poptávka po souvisejících technologiích, jimiž země zatím v potřebné míře nedisponuje, ale které ji může nabídnout vyspělý svět, což nabízí příležitost i pro české firmy.

## Šance, nebo hrozba?

Vstup čínských investorů do české ekonomiky bývá také nezřídka spojován s varováním, že jejich možné napojení na čínské vládní kruhy, rozvědku apod., může představovat pro ČR vážné bezpečnostní riziko. Možná, ale dnešní svět – Česko nevyjímaje – je nastaven tak, že rozhodujícím faktorem jsou peníze, a jestli si Číňané budou chtít nějaký podnik či objekt u nás koupit, tak to prostě udělají, protože prostředky na to mají. Tak, jako např. od Řecka koupili proslulý aténský přístav Pireus (a to už je opravdu strategická záležitost) či v podobě investičních aktivit na africkém kontinentu, kde Čína už má silný vliv v řadě odvětví. Ale stejně tak proniká čínský kapitál i na nejvyspělejší trhy: např. v roce 2014 koupila čínská firma Lenovo divizi IBM

Foto: CCTV Little mole cartoon

I když jsou česko-čínské vztahy často symbolizovány jako idylická spolupráce oblíbených postaviček krtečka a pandy, pod povrchem se skrývá spíše stále ostražitý vztah jiných symbolů těchto zemí: draka a lva. No, řekněme spíše lvíčka…

větší česká automobilka naopak v Číně během 5 let investuje 60 mld. Kč v rámci dohody s automobilkou SAIC Motor Corporation, v níž se škodovky už vyrábí. Pro Škodu to je největší zahraniční investice, která má ještě více posílit její pozici na čínském trhu, kde loni prodala 282 000 aut.

Čínská investiční skupina CEFC Group (Europe) Company má v plánu ve spolupráci s partnery vytvořit investiční fondy a financovat projekty nejen v ČR, ale i na Slovensku, v Chorvatsku či v Maďarsku, uvedla výkonná viceprezidentka společnosti Marcela Hrdá.

Jak zdůrazňují odborníci agentury CzechTrade, Čína se chce zbavit nálepky světového velkoobchodu, často se zbožím ne právě vyrovnané kvality, a stát se uznávaným průmyslovým výrobcem zaměřeným i Motorolu, Huawei zase dominuje telekomunikačnímu trhu. Tempo přílivu čínských peněz do světové ekonomiky nabírá na obrátkách – čínské investice do zahraničních fúzí a akvizic dosáhly jen za první kvartál letošního roku 106 mld. dolarů (2,57 bilionu Kč), což už téměř dosahuje jejich celkové hodnoty za loňský rok, která činila 109 mld. dolarů.

To co může být poněkud znepokojující je fakt, že ve službách čínských firem, jež převzaly úlohu vlajkových lodí čínských investorů, u nás v jejich vedení fungují lidé, kteří se občas díky své předchozí politické či profesní kariéře netěší zrovna dobré pověsti, a s nimiž jsou spojovány spíše stinnější stránky historie novodobé české ekonomiky – např. v ČSA nemají na působení Jaroslava Tvrdíka (nyní šéf evropského zastoupení CEFC) nejlepší vzpomínky. ■

# NA CESTĚ K ENERGETICKÉ UNII

EVROPSKÁ KOMISE V POLOVINĚ ÚNORA PŘEDSTAVILA SOUBOR PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ O BEZPEČNOSTI DODÁVEK ENERGIE A PŘEDLOŽILA SOUBOR PŘEDPISŮ O UDRŽITELNÉ BEZPEČNOSTI DODÁVEK ENERGIE. OBSAHUJE NÁVRHY, JEŽ MAJÍ EU PŘIPRAVIT NA CELOSVĚTOVOU TRANSFORMACI ENERGETIKY, ALE I NAPŘ. NA MOŽNÉ PŘERUŠENÍ DODÁVEK ENERGIE.

Soubor předpisů o bezpečnosti dodávek energie je předkládán v souvislosti s novou celosvětovou a všeobecnou dohodou o změně klimatu, kterou přijali čelní světoví představitelé v Paříži dne 12. prosince 2015, jež má připravilt půdu pro celosvětovou transformaci energetiky.

Bezpečnost dodávek energie je jedním ze základních kamenů již dříve představené Strategie pro energetickou unii, která je klíčovou politickou prioritou Junckerovy Komise. Strategie pro energetickou unii, která byla zahájena před rokem, slibuje poskytnout všem Evropanům:

**a)** bezpečnou,
**b)** udržitelnou a
**c)** konkurenceschopnou energii.

Komisí představený soubor předpisů se pak zaměřuje na bezpečnost našich dodávek, avšak dotýká se všech tří uvedených hlavních cílů Strategie. Snížením naší poptávky po energii a lepším řízením dodávek z externích zdrojů Komise hodlá plnit daný slib a posilovat stabilitu evropského trhu s energií. Komise reagovala zejména na krize v dodávkách plynu v letech 2006 a 2009, které postihly miliony občanů EU, přičemž chce dosáhnout, aby se tato situace již neopakovala. Zátěžové testy v roce 2014 nicméně ukázaly, že Evropa je vůči vážným přerušením dodávek zemního plynu stále příliš zranitelná. Předložené návrhy tak mají v oblasti zásobování plynem založit spolehlivý, konkurenceschopný a pružný systém, ve kterém energie plynou přes hranice a spotřebitelé těží z jeho výhod. Ale současně zajistit, aby byla budoucnost zásobování zajištěna čistou energií.

## Obsah „energetického balíčku“

Soubor legislativních návrhů Komise stanovuje širokou škálu opatření s cílem posílit odolnost EU vůči narušení dodávek zemního plynu. Tato opatření zahrnují snižování poptávky po energii, zvýšení výroby energie v Evropě (včetně z obnovitelných zdrojů), další rozvoj řádně fungujícího a plně integrovaného vnitřního trhu s energií a rovněž diverzifikaci zdrojů energie, dodavatelů a přepravních tras. Návrhy mají rovněž zvyšovat transparentnost evropského trhu s energií a vytvářet větší solidaritu mezi členskými státy EU. Soubor právních předpisů, tvořících udržitelnou bezpečnost dodávek energie, zahrnuje všechny druhy energií, a tvoří jej:

## Nařízení o bezpečnosti dodávek zemního plynu

Komise vychází z toho, že zemní plyn hraje důležitou úlohu při přechodu na nízkouhlíkové hospodářství a zůstává významnou součástí skladby zdrojů energie využívaných v EU. Stávající vnější závislost nicméně podle Komise vyžaduje, aby EU posílila odolnost svých trhů pro případ, že bude muset čelit přerušením dodávek zemního plynu. Aby bylo možné plně využít výhod na likvidních a konkurenčních trzích, je podle Komise nezbytné zlepšit transparentnost na trhu EU se zemním plynem. Komise hodlá zranitelnost systému řešit tím, že navrhuje, aby se při přípravě opatření v oblasti bezpečnosti dodávek zemního plynu přešlo od vnitrostátního přístupu k přístupu regionálnímu. Návrh kromě toho zavádí zásadu solidarity mezi členskými státy, která má zajistit dodávky do domácností a základních sociálních služeb, jako je zdravotnictví, v případě, že jejich dodávky budou ohroženy z důvodu vážné krize.

## Rozhodnutí o mezivládních dohodách v oblasti energetiky

EU hodlá právně zajistit, aby mezivládní dohody podepsané jejími členskými státy s třetími zeměmi a týkající se bezpečnosti dodávek zemního plynu v EU byly transparentnější a plně v souladu s právními předpisy EU. Z toho důvodu zavádí předběžnou kontrolu slučitelnosti prováděnou Komisí. Tato předběžná kontrola umožňuje předtím, než dojde k vyjednání, podpisu a uzavření dohod, zkontrolovat jejich soulad s pravidly hospodářské soutěže a s předpisy v oblasti vnitřního trhu s energií. Členské státy budou muset před podpisem smluv plně zohlednit stanovisko Komise.

## Strategie pro zkapalněný zemní plyn (LNG) a skladování plynu

Komise vychází z toho, že Evropa je největším dovozcem zemního plynu na světě. Celková kapacita Evropy pro dovoz LNG je značná a v současnosti dostačuje k pokrytí přibližně 43 % současné celkové poptávky po plynu (2015). Nicméně pokud jde o přístup k LNG, dle Komise zůstávají značné regionální rozdíly. Komise proto zavádí strategii pro zkapalněný zemní plyn (LNG), která zlepší přístup všech členských států k LNG jako alternativnímu zdroji plynu. Ústředními body této strategie jsou budování strategické infrastruktury k dokončení vnitřního trhu s energií a určení nezbytných projektů, které by ukončily závislost některých členských států na jediném zdroji energie.

## Strategie pro vytápění a chlazení

Poslední část souboru opatření Komise k zajištění udržitelné bezpečnosti dodávek energie se týká vytápění a chlazení budov a průmyslu, které spotřebovává polovinu energie v EU. Kromě toho je ze 75 % závislé na fosilních palivech. Navrhovaná strategie pro vytápění a chlazení se zaměřuje na odstraňování překážek pro snižování emisí uhlíku (tzv. dekarbonizaci) v budovách a průmyslu. Klade rovněž důraz na skutečnost, že zvýšení energetické účinnosti a využívání obnovitelných zdrojů energie bude mít dopad na bezpečnost dodávek energie. Vzhledem k tomu, že EU chce snížit svou závislost na externích dodavatelích, má strategičtější přístup k tomuto sektoru zásadní význam.

Hlavním cílem Junckerovy Komise v oblasti energetické bezpečnosti je vytvoření odolné evropské energetické unie, která sleduje progresivní politiku v oblasti změny klimatu s cílem poskytnout spotřebitelům v EU – domácnostem i podnikům – bezpečnou, udržitelnou, konkurenceschopnou a cenově dostupnou energii. To bude podle Komise vyžadovat zásadní přeměnu našeho energetického prostředí, avšak má poskytnout příležitost pro další inovace v tomto odvětví, a tak přispět k vytváření pracovních míst, k růstu v EU a k ochraně životního prostředí. ■

/pm/

## NOVÁ PRAVIDLA EU PRO DAŇOVÉ INFORMACE

Země Evropské unie se na jednání ministrů financí počátkem března shodly na doplnění pravidel o výměně daňových informací tak, aby omezily nadnárodním firmám možnost daňových úniků a přesouvání zisků. Podle eurokomisaře pro daně a cla Pierra Moscoviciho je dohoda klíčovou částí boje proti daňovým únikům a soubor návrhů EK odpovídá doporučením Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) týkajících se potírání korporátních daňových úniků a přesouvání zisků.

Základním principem připravované novelizace je, že firmy mají danit tam, kde skutečně generují zisk. Návrh novelizuje směrnici o automatické výměně daňových informací a týká se nadnárodních firem s konsolidovanými příjmy nejméně 750 mil. eur, což podle podkladů EK zahrnuje zhruba 10 až 15 % všech nadnárodních společností, které však představují 90 % korporátních zisků.

„Dohoda předpokládá, že až nová pravidla začnou platit, budou muset velké nadnárodní firmy poskytovat daňovým úřadům v každé zemi, kde působí, zprávy o svých příjmech, ziscích a zaplacených daních, které pak budou mezi členskými zeměmi automaticky předávány, což státům umožní lépe odhalovat možná rizika daňových úniků a cílit případné kontroly a audity," uvedl nizozemský ministr Jeroen Dijsselbloem, jehož země nyní unii předsedá.

Definitivní schválení dohodnutých novinek bude možné až poté, co se k věci vyjádří europarlament. Předpokládá se, že nová pravidla by měla začít platit už ve fiskálním roce 2016. Německo však v návrhu dosáhlo toho, že mimoevropské firmy, které mají v unijní zemi jen své dceřiné společnosti, budou muset povinně informace začít poskytovat až od roku 2017. ■

zdroj: Euroskop

# REGISTR SMLUV UČINÍ ZPRŮHLEDNĚNÍ OBCHODOVÁNÍ SE STÁTEM

**V polovině prosince loňského roku byl ve Sbírce zákonů vyhlášen zákon č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a zákon o registru smluv. Ten vytváří základ pro registr, v němž bude muset zveřejňovat své smlouvy stát, kraje, města, obce a řada dalších veřejnoprávních institucí, v nichž má stát svou účast – což se samozřejmě týká i firem, které se státem obchodují.**

Tento zákon nabývá účinnosti dnem 1. července 2016, s výjimkou dvou paragrafů (6 a 7), které vstupují v platnost až o rok později (1. července 2017). Od poloviny roku 2017 se tak dosavadní pravidla podle nových předpisů ještě zpřísňují a zápis v registru smluv se stane dokonce podmínkou účinnosti zveřejňovaných smluv. Pokud se smlouva, na níž se vztahuje nová legislativní úprava, neobjeví v registru smluv ani do tří měsíců ode dne, kdy byla uzavřena, automaticky se anuluje – platí, že je zrušena a od počátku neplatná. Od 1. 7. 2016 bude muset řada subjektů z veřejné sféry povinně uveřejňovat v registru soukromoprávní a dotační smlouvy, stejně jako smlouvy o návratné finanční výpomoci. Výjimku tvoří jen smlouvy vztahující se na zakázky s maximální hodnotou plnění 50 tisíc Kč bez DPH či nižší, nebo ty, na které se vztahují jiná omezení – obsahují utajované skutečnosti apod. Zveřejňovány naopak budou mu-

set být i dodatky smluv uzavřených před 1. 7. 2016, a to dokonce spolu s původními smlouvami.
Zákon stanovuje, že prostřednictvím registru smluv se povinně uveřejňuje soukromoprávní smlouva, jejíž stranou je Česká republika nebo organizace či instituce, v níž má stát nebo územní samosprávný celek sám nebo s jinými územními samosprávnými celky většinovou majetkovou účast, a to i prostřednictvím jiné právnické osoby. Sem patří kromě státních nebo národních podniků např. i územní samosprávný celek (včetně městské části nebo městského obvodu územně členěného statutárního města), státní příspěvková organizace, státní fond, veřejná výzkumná instituce nebo vysoká škola, příspěvková organizace územního samosprávného celku či ústav nebo obecně prospěšná společnost založené státem nebo územním samosprávným celkem, ale i jakákoli právnická osoba, v níž má stát majetkový většinový podíl.
Uveřejněním smlouvy prostřednictvím registru smluv se podle dikce zákona rozumí vložení elektronického obrazu textového obsahu smlouvy v otevřeném a strojově čitelném formátu a rovněž příslušných metadat do registru smluv. Povinně bude třeba v metadatech vyplnit také identifikaci smluvních stran, vymezení předmětu smlouvy, cenu a datum uzavření. Smlouva musí být zaslána správci registru smluv k uveřejnění prostřednictvím registru smluv na elektronickém formuláři do datové schránky zřízené správci registru smluv pro tento účel, a to bez zbytečného odkladu, nejpozději však do 30 dnů od uzavření smlouvy. Správce registru smluv uveřejní smlouvu prostřednictvím registru smluv bezodkladně po jejím doručení (uveřejní elektronický formulář na portálu veřejné správy), zveřejnění smlouvy prostřednictvím registru smluv se provádí zpravidla automatizovaně. Teprve poté nabývá smlouva oficiální platnost. Přístup do registru bude on-line a bezplatný. ■

# FAA NAVRHLA NOVÁ PRAVIDLA PRO DRONY

**Americký úřad FAA (Federal Aviation Administration) navrhl rámec předpisů, které by umožnily běžné používání některých malých bezpilotních systémů (unmanned aircraft systems - UAS) v rámci současné regulace leteckého provozu při zachování flexibility umožňující přizpůsobení budoucím technologickým inovacím. Předpisy umožní integraci malých bezpilotních létajících strojů do pravidel leteckého systému v USA.**

Pravidla FAA, ačkoli se vztahují především na USA, jsou zpravidla klíčová pro získání certifikací vyžadovaných pro zapojení do mezinárodního letového provozu a lze tedy očekávat, že ovlivní i předpisy jiných organizací.
Návrh FAA stanovuje bezpečnostní pravidla pro malé UAS (pod 25 kg hmotnosti) provozující nerekreační činnosti. Nová pravidla by omezovala jejich lety jen za denního světla a operace podmiňovala vizuálním dohledem, zabývají se i výškovým omezením, certifikací obsluhy, volitelně použitím vizuálního pozorovatele, registrací a značením stroje a provozními restrikcemi. Zahrnují i rozsáhlou diskusi o možnosti dodatečného pružnějšího rámce pro „mikro" UAS pod 2 kg hmotnosti.
Navrhovaná pravidla by po provozovateli UAS mj. vyžadovala, aby udržoval se strojem vizuální kontakt ve svém zorném poli, nicméně nestanovuje požadavek, aby operátor pracoval s vizuálním pozorovatelem, který by udržoval konstantní vizuální kontakt s letadlem. Operátor by stále měl být schopen vidět UAS pouhým zrakem (s výjimkou nositelů brýlí).
Podle navrhovaných pravidel by osoba, která provozuje malý UAS měla mít nejméně 17 let, složit zkoušku leteckých znalostí a být držitelem osvědčení provozovatele UAS vydaného FAA. Pro udržení certifikace by operátoři malých UAS měli skládat každých 24 měsíců testy přezkušující jejich znalosti, ale nepotřebovali by žádné další soukromé pilotní certifikace (tj. soukromé pilotní licence nebo lékařské osvědčení).
Nové předpisy rovněž navrhují provozní omezení tak, aby se minimalizovalo riziko pro ostatní letadla a osoby i majetek na zemi:

- Provozovatel malého UAS musí být vždy vidět a vyhnout se pilotovaným letadlům. Pokud existuje riziko kolize, obsluha UAS musí jako první manévrovat se strojem pryč.
- V případě, že by mohlo dojít k ohrožení ostatních letadel, osob, nebo majetku, musí operátor UAS let přerušit.
- Provozovatel malých UAS musí posoudit povětrnostní podmínky, omezení ve vzdušném prostoru a pozice lidí pro zmírnění rizik, pokud by ztratil kontrolu nad strojem.
- Malé UAS nesmějí létat nad lidmi, kromě těch, kteří se přímo podílejí na letu.
- Lety by měly být omezeny do 152 m výšky a rychlost nepřesahující 160 km.h$^{-1}$.
- Operátoři musí zůstat mimo letové dráhy a uzavřené oblasti vzdušného prostoru a respektovat případná dočasná omezení FAA.

Navrhovaná pravidla zachovávají stávající zákaz provozu nedbalým nebo nezodpovědným způsobem a zakazují operátorům odhazovat z UAS jakékoli předměty. Operátoři by byli zodpovědní za zajištění bezpečnosti stroje před letem, ale FAA nenavrhuje, aby malé UAS musely být v souladu s platnými normami agentury pro letovou způsobilost nebo certifikací letadla. Např. provozovatel by měl provést předletovou inspekci zahrnující kontrolu komunikačního spojení mezi řídicí stanicí a strojem, malé UAS s komponenty certifikovanými FAA by také mohly být předmětem směrnic agentury pro letovou způsobilost.
Nová pravidla by se nevztahovala na modely le-

tadel, nicméně jejich provozovatelé musí i nadále splňovat všechna kritéria uvedená v §. 336 Public Law 112-95, včetně podmínky, že je budou používat pouze pro hobby nebo rekreační účely. Obecně lze říci, že nová pravidla by se nevztahovala na operace vládních letadel, protože se očekává, že tyto vládní operace budou zpravidla i nadále aktivně fungovat na základě osvědčení o prominutí nebo autorizačního procesu (COA), pokud provozovatel se nerozhodne vyhovět a létat v rámci nových předpisů regulujících provozování malých UAS.
Současné předpisy pro provozování bezpilotních letadel zůstanou v platnosti, dokud FAA neimplementuje konečná nová pravidla ve finálním znění. ■

/FAA/

# UMĚLÉ BYTOSTI JSOU ZASE O NĚCO DOKONALEJŠÍ

Nejvyspělejší humanoidní robot, jakého kdy lidstvo stvořilo, je japonská robotická společnice Erica, označovaná za nejinteligentnějšího a nejpůvabnějšího androida světa. Elektronická dívka poslední generace, dílo společné práce univerzit ve městech Kjóto a Osaka, umí vést nenucenou konverzaci na široké spektrum témat. Je vybavena pokročilou mimikou, která robotce umožňuje vyjadřovat emoce, což dělá dojem konverzace s živou bytostí ještě autentičtějším. Erica je podle tvůrců jakýmsi prototypem ženského půvabu. „Krása vychází z průměrnosti, vybral jsem tedy třicet snímků obličeje třiceti žen a zkombinoval je při vytváření očí, nosu, úst apod. Erica by se tedy měla líbit každému," říká vedoucí projektu profesor Hiroši Išiguro z Laboratoře inteligentní robotiky při Ósacké univerzitě (o jeho práci jste se mohli dočíst i v TechMagazínu č. 2/16 na str. 42-44).

Foto: Technocracy News/Sankei

Své schopnosti předvedla Erica na tiskové konferenci, kdy elegantně odbyla dotaz novináře na svůj věk a pohovořila o svých snech, zálibách a ideálním partnerovi. Nejraději prý tráví čas sledováním filmů, ráda by procestovala jihovýchodní Asii a ideální partner by podle ní měl být hlavně příjemný společník při konverzaci.

Stále dokonalejší schopnosti robotů, kteří dnes mohou být už prakticky k nerozeznání od skutečných lidí, dokumentuje i další milník na poli robotiky: Superpočítač se systémem AlphaGo, vytvořený robotickou divizí firmy Google, dokázal opakovaně porazit několikanásobného evropského, a poté i absolutního světového šampiona v deskové hře go, pokládané kvůli extrémnímu množství tahových kombinací a své náročnosti na analytické myšlení a strategickou předvídavost za nejobtížnější svého druhu. Umělá inteligence si ale dokázala poradit i s tímto problémem a nejlepší světový hráč Go, I Se-dol z Jižní Koreje, si musel přiznat prohru s počítačem. ■

# ŠÉFKUCHAŘEM NA CESTÁCH ANEB CO JEŠTĚ CHYBÍ VAŠEMU AUTU?

Autochladnička či kávovar do auta v současnosti už asi nikoho nepřekvapí, ale další kuchyňský doplněk zřejmě ano – je možné si už pořídit třeba cestovní pícku na pizzu. Dvojité topné těleso ohřívá pizzu shora i zdola, dva stupně výkonu nabízejí buď ohřev, nebo pečení – teplota na plátu činí

140 až 280 °C. Obdobně lze najít v portfoliu firmy RoadPro i cestovní smažicí pánev, mobilní verzi populární remosky napájenou z 12V zásuvky v autě, která umožňuje připravit během cestovní pauzy další lahůdky (předpokládáme, že nikdo z uživatelů těchto záležitostí není takový hazardér, že by v nich kuchtil za jízdy).

A pokud byste se od pizzy zašpinili či umastili více než je zdrávo, žádný problém – může to vyřešit přenosná autosprcha, která nabírá pomocí vestavěného čerpadla vodu z kanystru nebo nádrže apod., prožene ji aktivním čisticím a filtrovacím systémem a nabídne jemný stabilní vodní proud, jak tvrdí firma Ivation, která tuto kuriozitu vyrábí. ■

# TŘI TERABAJTY V KAPSIČE U KOŠILE

Asi už jen opravdoví IT dinosauři pamatují dobu, kdy se prostor v počítači a na záznamových médiích měřil na kilobajty a diskety s úložným prostorem větším než 1 MB byly skutečným výdobytkem hi-tech. Dnes už není problém osazovat počítače pevnými disky o kapacitě několika TB a dokonce si záznamová média s podobnou obří kapacitou vzít klidně na cesty s sebou, třeba i do kapsičky u košile. Divize Storage Peripherals Toshiba Europe vyvinula nový přenosný disk, který dostal název Canvio Premium, naznačující, že jde o něco skutečně mimořádného – útlá novinka, jejíž pouzdro je vyvedeno v barvě stříbrného a tmavě šedého kovu s diamantem broušenými hranami, nabízí úložný prostor pro 1, 2 či až 3 TB dat, která jsou z externího disku do počítače a naopak přenášena rychlým rozhraním USB 3.0. Kromě vlastní kapacity disku přidává výrobce jako bonus i 10 GB prostoru zdarma v cloudovém úložišti, takže soubory a dokumenty jsou dosažitelné skutečně odkudkoli, přičemž obsah disku je možné ochránit uzamčením unikátním heslem a zamezit tak neautorizovanému přístupu. Pamatováno je samozřejmě i na zálohování, jež je možné naplánovat i v automatickém režimu. Novinka je i ve verzi pro uživatele Maců. ■

# GRAMOFONY TENTOKRÁTE TROCHU JINAK

Staré desky jsou zpět, vinyly jdou zase do módy. Ale abyste se odlišili od vyznavačů digitálních walkmanů a mp3 přehrávačů a streamované hudby a videa, nemusíte si pořizovat jen tak „obyčejný" gramofon – i když ceny extravagantních designových hi-fi přístrojů šplhají leckdy k hodnotám, za něž byste si pořídili třeba i slušný automobil, originalitu si můžete zajistit i levněji. Třeba netradičním vertikálním gramofonem. Na trhu je takovýchto řešení hned několik – přístroje, které gramodesky přehrávají ve svislé poloze, nabízejí např. americké firmy Gramovox či ion Audio – její model Vertical Vinyl fungující na baterie se dá dokonce

zavěsit třeba na stěnu. Vyznavači netradičního designu zase zřejmě sáhnou po kousku, který vytvořil izraelský průmyslový designér Roy Harpaz. Přístroj v podobě „dřevěného vajíčka „nese označení Toc a jako interiérový doplněk jej rozhodně nepřehlédnete. V létě se chystá uvést na trh vlastní vertikální přístroj i český výrobce audiotechniky SEV Litovel. Gramofon, který představil na letošním veletrhu CES je rovněž pozoruhodný produkt v elegantním minimalistickém designu, jež za světovou konkurencí rozhodně nezaostává. ■

# KLÍČE S MAGNETKY UDRŽUJÍ POŘÁDEK

Kromě telefonu jsou klíče asi jedinými předměty, bez nichž prakticky nikdy neopouštíme domov. Ale tradiční standardní hrozen klíčů je docela nepříjemné vtěsnat do kapsy kalhot a obvykle představují také smrticí faktor pro displeje dalších předmětů, které s nimi sdílí kapesní umístění, konstatuje americká firma Magkey, která vymyslela šikovný trik, jak tento problém řešit. Řešení představuje kolekce malých plochých magnetických nálepek, které se podle své polarity umístí na klíče tak, že celý svazek drží pěkně pohromadě, nechrastí v kapse a minimalizuje svůj objem. Se seskupenými „seřazenými" klíči se také lépe manipuluje. Sada obsahuje čtyři páry magnetů pro čtyři klíče (plus trvanlivou klíčenku). Magnety jsou vyrobené z neodymu N42, což je jeden z nejsilněji magnetických materiálů, který je rovněž odolný vůči korozi. Váží každý pouhých 0,13 g a díky velmi malé tloušťce si je jejich uživatel na klíči 1 mm tlustém, ani nevšimne. Vyražené znaménko polarity (+ nebo -) usnadňuje montáž a správnou orientaci. ■

# NEKOPEJTE DO MÍČE, MŮŽE TO BÝT ROBOT

Jako se běžnou součástí našeho světa staly mobily, zabydlí se jednou také roboti. A nemusí to být jen průmyslové manipulátory či humanoidní mechanické bytosti nejrůznějších velikostí. V řadě domácností už rejdí robotické vysavače či zahradní sekačky a nyní do této rodiny „domácích" robotů přibyl i kulovitý hlídač – na letošním veletrhu Mobile World Congress (MWC) v Barceloně jej představila firma LG pod názvem Rolling Bot.

Kutálející se robot je bytovou obdobou podobného zařízení, které bylo vyvinuto k patrolování v budovách či průmyslových areálech místo lidské ostrahy. Je vybaven vestavěným wi-fi připojením a 8mpix kamerkou, umožňující pořizovat fotografie nebo videozáznam (který lze také vysílat na různá LG zařízení). Uživatel tak může kontrolovat, co se děje např. v bytě během jeho nepřítomnosti, a také poslat robota podívat se na určená místa. Ovládání se provádí manuálně pomocí aplikace v telefonu, nebo navigací pomocí laserového ukazovátka. Rolling Bot také vydává zvuky. Takže pokud doma objevíte věc vypadající jako míč s kyklopským okem, nekopejte do ní a hezky se usmívejte – pravděpodobně hrajete ve filmu… ■

# JEN SE TAK PROSTĚ PROLETĚT...

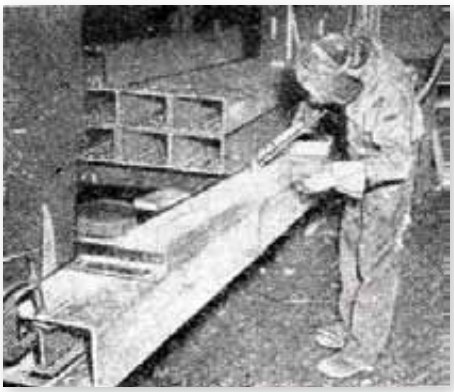
Vypadá tak trochu jako ze sortimentu proslulého agenta 007 Jamese Bonda, ale jde o zcela funkční miniaturní elektroletadlo. Stroj s označením Flynano je jednomístný ultralehký letoun (ULL) určený, jak konstatuje jeho tvůrce, „pro čistou radost z létání". Největší překážkou, které musel finský pilot a letecký designér Aki Suokas, jenž Flynano navrhl a vytvořil, čelit, bylo dodržení hmotnostních parametrů. Ty se v tomto případě (vzletová hmotnost max. 200 kg, kdy je na pilota počítáno ca 130 kg) musely vejít do hodnoty 70 kg – včetně motoru! Na rozdíl od řady ultralehkých strojů této hmotnostní kategorie, tvořených obvykle lehkými kovovými trubkami a s křídly potaženými odolnou technickou textilií, je Flynano kompaktní, avšak robustní letadlo vyrobené téměř výhradně z uhlíkových vláken. Právě tento lehký materiál je tajemstvím úspěchu letounu. Stroj, jehož vývoj zabral zhruba 10 let, má rozpětí téměř 5 m, délku 3,5 m a je 1,3 m vysoký. Dosahuje rychlosti 70–140 km.h$^{-1}$ s dostupem 3 km. Jako ranvej pro start a přistání slouží vodní plocha. Zvažuje se však i pozemní varianta – pokud bude k dispozici vhodný lehký kolový podvozek. A sen o létání nemusí být drahý – cena pod 30 000 eur odpovídá v podstatě pořízení běžného automobilu střední třídy, nevyžaduje klasickou pilotní licenci, jen odpovídající kvalifikace pro pilotování ULL. ■

# CO KDYSI BYLO NOVINKOU

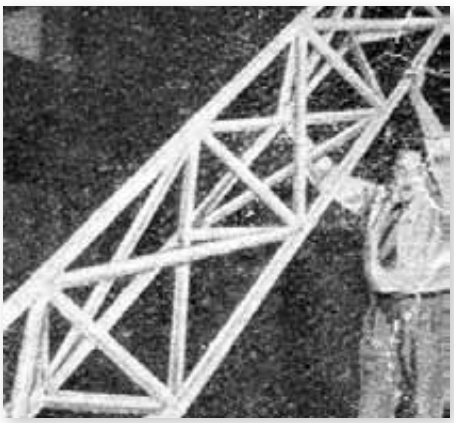
## aneb co se psalo před více než půl stoletím v populárním měsíčníku „Svět techniky"

### Hliníkové konstrukce

Poprvé bylo ve stavebnictví použito hliníku jako nosné konstrukce na vozovce v roce 1834.Od té doby se tento lehký, ale drahý kov uplatnil na mnohých stavbách, právě pro svou malou váhu. Je to výhodné jak při stavbě, tak pro zatížení nosných prvků. Ke spojení jednotlivých částí se zprvu volily běžné ocelové nýty, později nýty hliníkové, popřípadě ocelové šrouby, a nakonec se dílce svařovaly. Tento způsob dosáhl velké dokonalosti a naprosté bezpečnosti, takže se ho užívá všeobecně i u největších staveb. Z hliníku byly postaveny i pontony, tlakové nádoby a potrubí s přípojkami a armaturami vzdorujícími velkému tlaku. V poslední době se hliníku používá hojně v průmyslu zemního oleje, kde přichází v úvahu i odolnost vůči korozi. ■



Svařování mostních hliníkových dílců



Stožárem pro vedení vysokého napětí z hliníkových trubek může člověk snadno manipulovat

### Oblaka a radiotechnika

V SSSR zjistili, že radioaktivní částice z povrchu zemského a ze země jsou absorbovány oblaky, která je absorbují do jejich středu. V Ústavu geologie a geografie Akademie věd Litevské SSR sestrojili k pozorování těchto jevů speciální přístroje. ■

### Trhlina v oceáně

Američtí vědci, kteří se nedávno vrátili s výzkumnou lodi Vega do USA, potvrdili zprávy o trhlině v zemské kůře v Atlantickém oceáně. Délka trhliny je 7000 km a táhne se od severu na jih po dně Atlantického oceánu, kde pak přechází v Indický oceán. Na severu je šířka trhliny 6,5 až 32 km a v Indickém oceáně, kde končí, 1,5 až 8 km. Od hlavní trhliny odbočují i některé vedlejší, např. do prostoru mezi Antarktidu a Nový Zéland. Trhlina leží po celé délce na aktivní zóně zemětřesení. ■

### Plyn místo nafty

U všech kombajnů se dá využít zkapalněného plynu místo nafty za předpokladu, že se vymění všechny písty. Zkušenosti ukázaly, že za jednu žňovou sezónu se u jednoho kombajnu ušetří jen na palivu až 5000 rublů. ■

### Z oceli a betonu

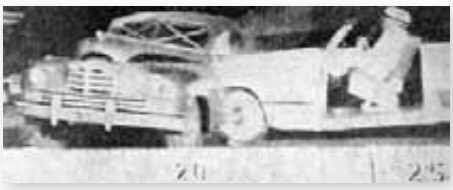
Dosud se nafukovací budovy zhotovovaly z tenkých, lehkých a měkkých materiálů, z nylonu, gumy a polyetylénových povlaků. Nedávno ale bylo v Texasu postaveno obrovské skladiště na obilí, jehož strop váží 50 tun a je vyroben z ocelového pozinkovaného plechu. Drží pouze přetlakem vzduchu 0,012 až 0,015 atm., udržovaným velkými ventilátory uvnitř budovy. Strop je bez krovů a nosných trámů, jeho bezmála hektarová ocelová plocha je na okrajích připevněna k betonové podlaze a zdím skladiště. Dveře pro lidi a vrata pro auta jsou dvojité, aby úbytek stlačeného vzduchu byl co nejmenší. Do velkého skladiště se vejde 63 360 $m^3$ obilí. Montáž tohoto kolosu z předem připravených součástí trvala sotva 5 hodin. ■

### Síla jednoho agregátu

Dva leningradské závody, Strojírenský a Elektrosilo, vyrobily turbogenerátor o obrovském výkonu: 300 000 kW. Turbína generátoru pracuje při tlaku 250 atm s parou o teplotě 580 °C. Abychom si učinili představu o rychlostech v tak mohutném agregátu, uvedeme malý příklad. Kdyby se rotor pohyboval po kolejích takovou rychlostí, jakou se otáčí v turbíně, urazil by vzdálenost mezi Moskvou a Leningradem za 20 minut, což je téměř dvakrát rychleji než letadlo TU 104. Jak musí být pevné všechny části turbíny? Tak, aby vydržely tlak, který působí na lopatky turbín v posledním stupni, a je roven 95 tunám. Je to stejné, jako bychom pověsili na každou z lopatek posledního stupně po jednom naloženém železničním vagóně. ■

### Bezpečně na sedadle

Výzkumníci v USA, zabývající se ochranou řidičů před úrazem, vyvinuli zařízení, které má účinně ochránit řidiče a spolucestujícího na předním sedadle automobilu při srážce. Po více jak 200 úspěšných pokusů srážek vozidel, neutrpěl zkušební řidič žádný úraz. Uměle vyvolané srážky se uskutečňují ve značné rychlosti, až 80 km/h, a to tak, že se najíždí vozem přímo na jiný vůz nebo překážku. Na výsledcích těchto drastických



Akce se zkušebním vozem

pokusů posuzují výzkumníci účinnost a spolehlivost bezpečnostního zařízení, které zabraňuje, aby řidič a jeho spolucestující byli při havárii vrženi na volant nebo přístrojovou desku. V okamžiku srážky se totiž sklopí přední sedadlo vozu směrem zpět do úhlu 30°. Funkce nového zabezpečovacího zařízení, jež je zřejmá ze schématu, spočívá v tom, že na voze je místo běžného nárazníku upevněna nárazová tyč.

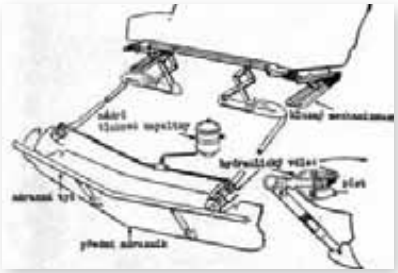


Schéma zařízení

Narazí-li vůz na překážku rychlostí přesahující 11 km/h, zasunou se kluzně uložené nosníky tyče do vozu natolik, že předají impuls hydraulickému zařízení, které uvede v činnost dva nůžkové držáky ovládající pohyb sedadla. Sevřením pákového mechanismu nůžek se držáky prodlouží a sklopí sedadlo směrem zpět. Při srážce tedy sedí řidič a spolujezdec jako v lenošce zvráceni dozadu a sílu nárazu absorbují kyčlemi a stehny. Stlačením nárazové tyče se současně vypne zapalování. Podle údajů výzkumníků jsou při srážce v rychlosti 80 km/h cestující na předním sedadle přemístěny do ochranné polohy za 0,0031 vteřin od okamžiku dotyku tyče s překážkou. Ochranný pás ani přilba prý nejsou nutné. Celé zařízení váží 38,5 kg a lze je instalovat za dvě hodiny. ■

V okamžiku srážky se sedadlo s posádkou sklopí do ochranné polohy za 0,0031 vteřiny

## Lineární urychlovač

V USA byl vypracován projekt lineárního urychlovače částic, který urychlí svazek elektronů na energii 10–15 miliard eV. Při této energii budou mít elektrony rychlost odlišnou od rychlosti světla jen o 1/100 000 000 a váhu třicetkrát větší. Nový urychlovač bude dlouhý asi 2 míle, tj. 3218 m. ■

## Továrna z nafukovací hmoty

V zahraničním tisku se v posledních letech psalo o budovách stavěných z různých druhů nafukovacích materiálů. Všelijaké stany, ubikace, sklady a hangáry z lehkých plastických hmot se staly velmi oblíbenými a jejich výroba se neustále rozšiřuje. Výstavba je rychlá a levná a umožňuje pohodlně přemisťovat „stavbu" z místa na místo. Majitelé továrny Skjöldal na výrobu těchto nafukovacích domů v Norsfildu se v důsledku zvětšení objednávek rozhodli rozšířit provozní plochu a postavit novou tovární budovu z materiálu vlastní produkce. Budova dlouhá přes 100 m je vyrobena z úzkých pásů plastické hmoty, do nichž byl napumpován vzduch. ■

## Curta v novém rouše

Kapesní počítací strojek Curta se u nás těší značné oblibě, a již po několik let se k nám dováží. Mnoho techniků a pracovníků, kteří musí počítat venku, mimo kancelář, s tímto strojkem již téměř srostla. Továrna Contina ve Vaduzu v Lichtensteinsku vyrábí tento kalkulační strojek Curta ve dvou velikostech: menší typ s kapacitou 8 x 6 x 11 míst a větší typ s počtem míst 11 x 8 x 15. Druhý typ přichází nyní v moderním rouše. Dostal novou barvu, místo původní černé je nyní břidlicově šedý a číslice na všech počítadlech jsou podstatně zvětšeny a typově změněny. Záporná (vysunutá) poloha kliky je nyní vyznačena červeně místo dřívějšího bílého proužku. Je to dobré zlepšení, neboť červená barva padne ihned do očí a upozorní na negativní polohu kliky. Pro snazší nastavování v nastavovacím počítadle je také každé třetí nastavovadlo zabarveno červeně. Tím je dosaženo většího přehledu při nastavování dalších čísel. Také jemnější úpravou prstence vozíku a dna přístroje je dosaženo větší atraktivnosti. ■

# Vyhrajte vstupenky do NTM

**Stačí vyluštit a zaslat na adresu redakce:**
**TechMagazín, K Červenému dvoru 24, 130 00 Praha 3**

**CENA PRO TŘI PRVNÍ NEJRYCHLEJŠÍ ŘEŠITELE:**
**Volná vstupenka pro dvě osoby do Národního technického muzea v Praze. Čestnou vstupenku je možno kdykoliv směnit v pokladně muzea. Nenechte si ujít jedinečný zážitek z nově koncipovaných expozic představujících staletí technického vývoje.**

**Pravidla sudoku jsou prostá:**
stačí vyplnit hrací plochu složenou z devíti čtverců tak, aby v každé řadě, v každém sloupci a také v každém čtverci byly umístěny číslice od 1. do 9., přičemž se čísla v jedné řadě, sloupci či čtverci nesmí vyskytnout dvakrát.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | | 5 | | | 4 | |
| | | 9 | 1 | | 7 | | | |
| 4 | 7 | | | | 9 | | 2 | |
| 2 | 8 | | | | 1 | | 3 | 7 |
| | | | | | | | | |
| 7 | 5 | | 2 | | | | 8 | 4 |
| | 3 | | 7 | | | | 9 | 6 |
| | | | 9 | | 3 | 5 | | |
| | 1 | | | 2 | | 4 | | |

**Vyluštění sudoku z minulého čísla TM 3/2016:**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 7 | 1 |
| 4 | 3 | 5 | 7 | 1 | 9 | 6 | 2 | 8 |
| 7 | 1 | 9 | 8 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 4 | 8 | 6 | 7 | 1 | 5 | 9 | 3 |
| 3 | 7 | 6 | 5 | 9 | 4 | 8 | 1 | 2 |
| 5 | 9 | 1 | 2 | 8 | 3 | 7 | 6 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 9 | 5 | 6 | 4 | 8 | 7 |
| 9 | 5 | 7 | 4 | 2 | 8 | 1 | 3 | 6 |
| 6 | 8 | 4 | 1 | 3 | 7 | 2 | 5 | 9 |

**Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:**
**Libor Novotný**, Znojmo
**Miroslav Vochoz**, Příbram
**Miroslav Pavel**, Benešov

13.–17. 4. Ženeva, Švýcarsko: **INVENTIONS DE GENEVE** – výstava vynálezů, nových technologií a produktů. Pořádá/info: Palexpo SA, tel.: +41 22 761 11 11, fax: +41 22 798 01 00, e-mail: info@palexpo.ch, www.inventions-geneva.ch/en/

14.–17. 4. Nitra, Slovensko: **SOLARIS NITRA** – výstava pro solární techniku a fotovoltaiku. Pořádá/info: Agrokomplex Nitra, tel.: +421 376 572 111-3, fax: +421 377 335 859, e-mail: agrokomplex@agrokomplex.sk, www.agrokomplex.sk

19.–20. 4. Londýn, Velká Británie: **RAIL POWER EUROPE** – veletrh železničního průmyslu. Pořádá/info: Terrapinn Holdings Ltd, tel.: +44 (0)20 7608 7030, fax: +44 (0)20 7608 7040, e-mail: enquiry.uk@terrapin.com, www.terrapinn.com/conference/railpower

20.–23. 4. Friedrichshafen, Německo: **AERO** – výstava civilního letectví. Pořádá/info: Messe Friedrichshafen, tel.: +49 7541 708-404, fax: +49 7541 708-110, e-mail: info@messe-fn.de, www.aero-expo.com

20.–23. 4. Brno, Výstaviště: **Stavební veletrhy Brno** – veletrh stavebních systémů a materiálů. Pořádá/info: BVV, a.s., tel.: +420 541 151 111, fax: +420 541 153 070, e-mail: info@bvv.cz, www.bvv.cz

25.–29. 4. Hannover, Německo: **Hannover Messe** – soubor průmyslových veletrhů. Pořádá: Deutsche Messe AG. Info: Ing. Eva Václavíková, tel.: +420 220 510 057, fax: 220 510 057, e-mail: info@hf-czechrepublic.com, www.cebit.de

26.–28. 4. Norimberk, Německo: **SMT/HYBRID/PACKAGING** – veletrh a konference o systémové integraci v mikroelektronice. Pořádá/info: Nürnberg Messe GmbH, tel.: +49 (0) 911 86 06-0, fax: +49 (0) 911 86 06 8228, e-mail: info@nuernbergmesse.de, www.nuernberg-tradefair.com

## DÁRKOVÝ CERTIFIKÁT PRO VAŠE BLÍZKÉ

Udělejte radost svým blízkým či známým a věnujte jim dárkový certifikát jako pozornost k svátku či k narozeninám, nebo prostě jen tak.
Získání dárkového certifikátu je velmi jednoduché: stačí napsat na e-mail: **predplatne@techmagazin.cz** pro koho bude dárkový certifikát a po obdržení fakturačních dat uhradit cenu za předplatné 300 Kč.
Redakce Vám obratem zašle vytištěný a vyplněný Dárkový certifikát, aby jej obdarovaný měl včas.

## SOUTĚŽ PRO PŘEDPLATITELE

V zavedené tradici losování z nově příchozích objednávek předplatného (včetně obnovených) pokračujeme a každý měsíc jsou vylosováni tři předplatitelé, které odměníme věcnými cenami.

PRO DUBNOVÉ VYDÁNÍ JSME VYLOSOVALI:

**Štěpán Kopecký**, Vsetín; **Tomáš Čiklov**, Ostrava; **Jan Horník**, Zlín

Ceny do soutěže – **voucher na koupi knihy z katalogu Grada** – připravila společnost GRADA PUBLISHING, největší české nakladatelství odborné a zájmové literatury. Knižní nakladatelství už od roku 1991 každoročně přináší na český trh v rámci desítek specializovaných edičních řad stovky titulů odborného i hobby zaměření z nejrůznějších oborů, včetně novinek, překladů odborné literatury z publikací renomovaných zahraničních vydavatelství, ale i vybraných titulů dětské literatury domácích i zahraničních autorů. Zárukou vysoké úrovně nakladatelství je spolupráce s předními odborníky technických, vědních a společenských oborů. Podrobnější informace o katalogové nabídce nakladatelství najdete na **www.grada.cz**.

## V příštím čísle připravujeme:

- *Mezinárodní strojírenský veletrh Nitra*
- *Obráběcí a tvářecí stroje a nástroje*

**TECH MAGAZÍN**

Měsíčník pro technické obory, vědu, výzkum, strojírenství, plastikářský a automobilový průmysl, IT a technické školství

Ročník 7, číslo 4/2016

**Vydavatelství:**
TECH MEDIA PUBLISHING s.r.o.
Petržílova 3304/19
143 00 Praha 4

**Redakce:**
TechMagazín
K Červenému dvoru 24
130 00 Praha 3
tel.: +420 775 150 094
redakce@techmagazin.cz
www.techmagazin.cz

**Šéfredaktor:**
PhDr. Josef Vališka
tel.: +420 736 136 110
josef.valiska@techmagazin.cz

**Obchodní ředitel:**
Petr Kostolník
tel.: +420 774 622 300
petr.kostolnik@techmagazin.cz

**Inzertní oddělení:**
David Kostolník
tel.: +420 774 150 094, 731 883 656
david.kostolnik@techmagazin.cz

**Spolupracovníci redakce:**
P. Mišúr, J. Kůr, J. Šmíd, P. Přibyl, M. Dvořáková, M. Busta, P. Sedlický, K. Pittner, Z. Zuntych, V. Kaláb, J. Přikryl, V. Větrovec

**Tisk:**
SV, spol. s r.o., Na Louži 1/947
101 00 Praha 10-Vršovice

**Distribuce v ČR:**
Společnosti PNS a.s.
Pacerická 1, Praha 9

**Distribuce na Slovensku:**
MEDIAPRINT-KAPA PRESSEGROSSO, a.s.
Vajnorská 137, Bratislava

Vychází v českém a slovenském jazyce 12x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Kopírování nebo rozšiřování obsahu, případně jeho částí (není-li určeno výslovně pro osobní potřebu) výhradně se souhlasem vydavatele. Za obsah inzerce zodpovídá zadavatel.

MK ČR E 19708
ISSN 1804-5413

# BUĎTE I VY
# NA ŠPICI V OBORU!
# 14. - 16. 6. 2016

# CZECH RAILDAYS

## 17. ročník mezinárodního veletrhu drážní techniky, výrobků a služeb

## Areál nákladového nádraží železniční stanice ČD Ostrava hl. n.

Pořádá **M-PRESSE plus, s. r. o.**
ve spolupráci se společnostmi:
**ČD Cargo, a. s.**
**České dráhy, a. s.**
**SŽDC**

Spolupořadateli jsou:
**Sdružení pro rozvoj Moravskoslezského kraje**
**Dopravní podnik Ostrava a. s.**
**VŠB - Technická univerzita Ostrava, Institut dopravy**

Veletrh je podporován
**statutárním městem Ostrava**

Program:
- **výstava kolejové techniky**
- **firemní prezentace**
- **konference**
- **odborné semináře**
- **oficiální obchodní setkání**
- **neformální společenská setkání**

Hlavní mediální partneři:
**Železniční magazín**
**Railvolution**

**Bližší informace:**
**Tel.: +420 605 983 763**
**www.railvolution.net/czechraildays**

ufi Approved Event

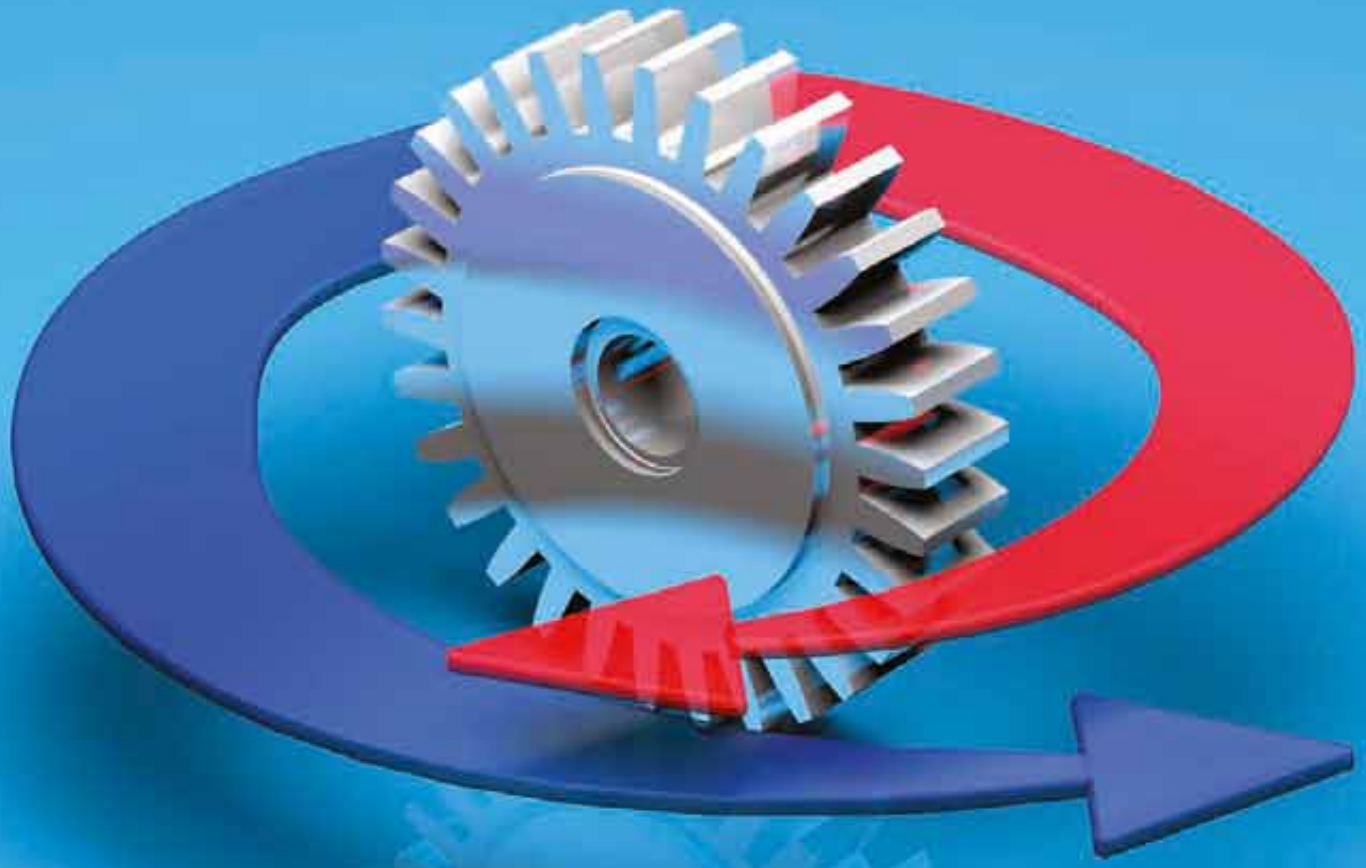
58. mezinárodní strojírenský veletrh

MSV 2016

AUTOMATIZACE

10. mezinárodní veletrh obráběcích a tvářecích strojů

IMT 2016



# Stále se můžete přihlásit!

WELDING

ufi Approved Event

FOND-EX

PLASTEX

PRO FINTECH

## 3.–7. 10. 2016

Brno – Výstaviště www.bvv.cz/msv

Čína – partnerská země MSV 2016

Central European Exhibition Centre

BVV Veletrhy Brno