Rozhovor: Miloš Holakovský
Virtuální přejímky umožnily i měření přesnosti polohování.

Budoucnost železnice
Výzkumné projekty testují technologie automatických vlaků.

Systém MOSE
Benátky bude chránit protipovodňová bariéra.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

TECHMAGAZÍN

07/2020 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ

OBRÁBĚNÍ A NÁSTROJE PRO LETECKÝ PRŮMYSL

Vývoj pokročilých materiálů přináší pokrok i v obráběcích strojích a nástrojích na jejich opracování.

30 KČ • 1,40 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
07
9 771804 541006

ZÓNA LOGISTIKA 2020

Logistika v podání úspěšných:
Jak řeší inovace a výzvy známé značky?
Microsoft, Budvar, Coca-Cola, Alza,
Košík a další.

14. 10. 2020
Divadlo X10, Praha 1

Registrace na konferenci
zonalogistika.cz

HLAVNÍ PARTNER

PARTNEŘI

VE SPOLUPRÁCI S

POŘADATEL

MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

SVĚT BEZ ROUŠKY (A NEKOREKTNÍCH ŠPATNOSTÍ)

Tak už si můžeme v parných dnech konečně ve většině situací odložit roušky a snažíme se svět vrátit zpátky do „normálu“. Jenže co to vlastně „normální stav“ podle dnešních kritérií vůbec je?

Občas mi přijde, že normální je vlastně to, co by nám ještě nedávno přišlo jako úplně nenormální a nezřídka až úchylné, ale dnes je to prostě běžná věc…

Svět se nezadržitelně mění (otázkou ovšem je, zda opravdu k lepšímu) a jeho historie pomalu mizí, resp. sami ji cílevědomě vygumováváme ve stylu „nehodící se škrtněte“. Pod sloganem, že jde o již neopodstatněný přežitek, tak odcházejí ze scény věci, které, ač nenápadné dříve, měly svůj význam, a to často opravdu velký – třeba telefonní budky, které sice ještě fungují, ale pro moderní generaci jsou už spíše nepotřebným reliktem časů minulých.

Nejnovějším cílem modernizace světa v rámci politické korektnosti jsou tak např. sochy – ale která z osobností, jíž zobrazují, je tak křišťálově čistá, aby se nenašlo něco, co by mohlo být důvodem k jejímu odstranění? Ani Karel Hynek Mácha, k jehož soše se na pražský Petřín v máji, který dal název i jeho nejproslulejší básni, scházejí tradičně zamilovaní romantici, by asi své chování k milence Lori neobhájil a byl by rád, kdyby u soudu vyvázl s podmínkou. Na Churchillovi dnes „moderně smýšlejícím“ vadí, že byl „kdysi“ rasista (což sice mohl být, stejně jako tehdy asi i valná většina Britů), ale moderním obrazoborcům už nedochází, že nebýt tohoto „rasisty“ s buldočí vizáží i náturou a nezbytným doutníkem, mohla Evropa a potažmo i svět vypadat zatraceně jinak (možná včetně té, tak úžasně politicky a všeobecně korektní Ameriky). Pokud by bez jeho úsilí měli ambiciózní frajtr s knírkem a jeho suita dost času (a méně práce s odporem protivníků) prosadit své vize, tak by se asi vyznavači korektnosti nestačili divit. I ten koloniální pohled by jim časem možná oproti nacistickému řešení rasově odlišných neárijců přišel jako téměř rajská selanka.

Takže teď tu máme BLM neboli Black Lives Matter, tedy, že záleží (především) na černých životech (zatímco u těch ostatních je to podle logiky BLM zjevně fuk, což je rasismus naruby). Hitler a spol. by se svíjeli radostí – černochů měli v „rajchu“ minimum a na jiných, s výjimkou nacisty preferovaných árijců, podle tohoto pravidla nezáleželo, takže holocaust byl vlastně v pohodě? Ti, co zastávali odlišný postoj charakterizovaný slovy „kdo zachrání jeden život, jako by zachránil celý svět“, tak byli odsunuti na vedlejší kolej – a ta končila obvykle v Terezíně či Auschwitzu…

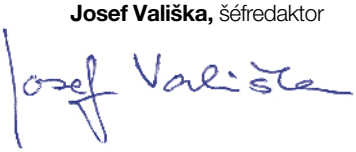
Za to, čeho jsme svědky nyní, může nešťastná smrt muže s početnou rodinou, ale i poměrně pestrou kriminální minulostí. Tedy vlastně ani nemůže… Jeho případ byl jen spouštěčem dlouho kumulovaných problémů, které vystřelily po dosažení nadkritického množství jako pára z přetopeného papiňáku. George Floyd byl jen restartovacím tlačítkem – samotné mezinárodní aktivistické hnutí, působící pod tímto označením, vzniklo v USA už před sedmi lety, aby upozorňovalo na případy neopodstatněného policejního násilí, rasové nerovnosti a systematického rasismu vůči černochům.

Mimochodem, až budete zvažovat svůj peprný kvalifikovaný příspěvek na sociálních sítích na toto téma, všimněte si laskavě, že ústřední problém se týká hlavně tmavopleťových jedinců z domova exportéra světové demokracie, zatímco s ostatními etniky sídlícími tamtéž, podobné problémy (přinejmenším v takové míře) nejsou – a že je jich tam požehnaně – nejvíce zastoupenými Hispánci a Asiaty počínajíce, přes Indy, evropské přistěhovalce až po opravdové domorodce (ti se ale bouří jen mírně).

Takže ledva jsme se trochu otřepali z opravdového „průseru“ typu islámský stát a podobných skupinovým fanatismem vedených zhůvěřilostí (ten nezmizel z povrchu zemského, jen dočasně zeslábnul, transformuje se a čeká na další příležitost) či koronavirové pohromy, vymýšlíme si už další „ptákoviny“. Skoro to vypadá, jako bychom bez problémů nebo aspoň pseudoproblémů nemohli být. A pokud zrovna žádné nejsou „samy od sebe“, tak si prostě část lidstva musí něco vymyslet. V lepším případě jsou to MeeToo, nová multigenderová pravidla nebo podobné záležitosti, nad kterými lze s úsměvem mávnout rukou, v horším je to třeba již zmíněný IS. Ale co kdybychom se místo nekonečných diskuzí nad podporou chudáků revoltujících proti zlému státu (a při té příležitosti trochu rabujících obchody), zkusili zamyslet nad realistickým řešením záležitostí, které se týkají opravdu všech, třeba rozumné ochrany klimatu nezaložené na zběsilém tažení proti CO_2 (mimochodem, co asi budou dýchat rostlinky, až zbavíme planetu většiny tohoto plynu, a dělat vegetariáni a zvířátka, co se zase živí těmi rostlinkami?), potažmo nejlépe eliminace uhlíku jako takového (ano, i takové nápady jsou, ale to už je mimo rozumnou diskusi).

Anebo řešením těch, které pálí především nás (třeba zda opravdu potřebujeme lány řepky devastující krajinu a přimíchávání z ní vyráběného oleje do paliv, která motorům usilujícím nyní o snižování emisí fakt moc nesedí). Jenže ono je to těžší a složitější, než si připnout placku „Je suis Floyd“ či „BLM“ a vyrazit s transparentem na demonstraci, nebo strhnout či posprejovat „nežádoucí“ sochu… ■

Josef Vališka, šéfredaktor



OBSAH 07/2020

11

TÉMA

S neustálým vývojem pokročilých materiálů v segmentu aerospace jde ruku v ruce i pokrok v obráběcích strojích a nástrojích na jejich opracování.

12

ROZHOVOR

I v karanténní situaci si firma dokázala poradit a přišla s pozoruhodnou novinkou: Virtuální předávkou strojů.

34

AEROSPACE

Systém mobilního obrábění může znamenat průlom v leteckém odvětví, přitom myšlenka je geniálně jednoduchá.

8

REPORTÁŽ

Součástí průmyslové prádelny je i speciální provoz na dekontaminaci pracovních oděvů z laboratorních provozů.

44

TECHNOLOGIE

Čína předpokládá, že její vlaky s technologií maglev by mohly být schopny zrychlit ze současných 350 až na 1000 km/h.

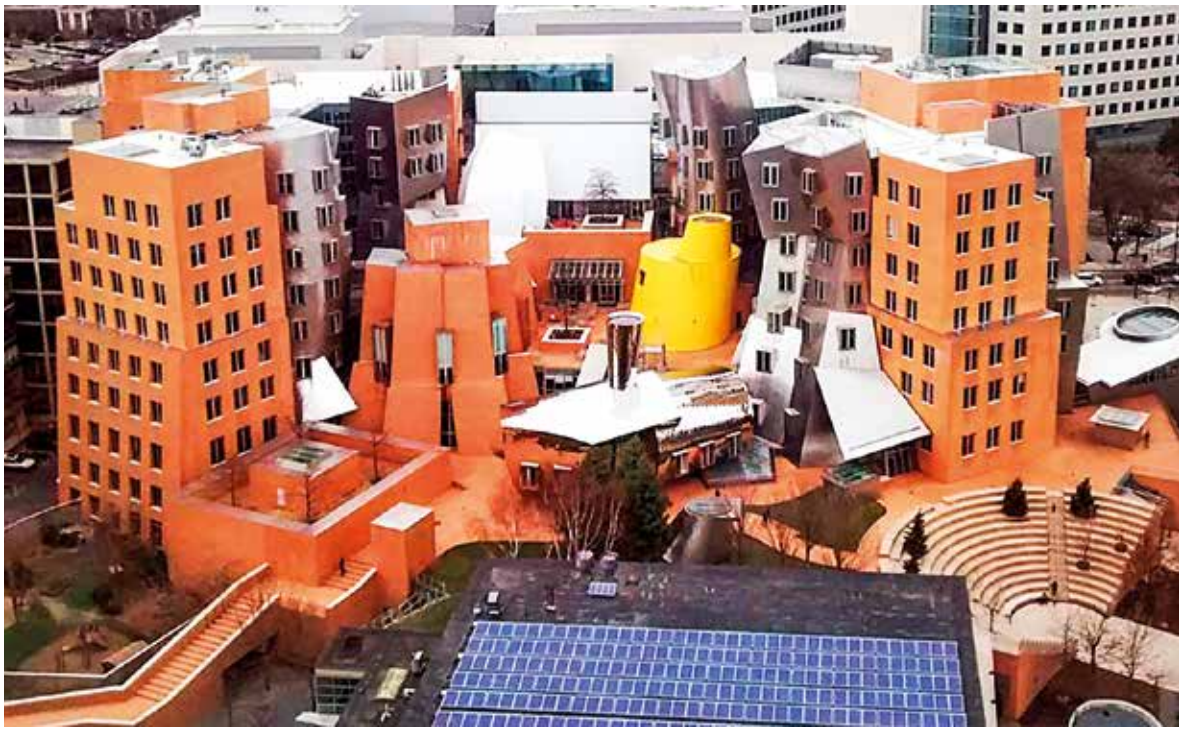
- Svět bez roušky (a nekorektních špatností) 3
- Technické univerzity: Které jsou nejlepší? 5
- Novinky z domova a ze světa 6
- Reportáž: Aby i montérky zářily čistotou 8

- **Téma: Obrábění pro letecký průmysl a automotive 11–37**
- Hi-tech na kolech i křídlech 11
- Rozhovor: Čeští strojaři ve víru koronakrize 12
- Moderní stroje zdvojnásobily kapacitu obrábění 14
- ISCAR: Nástroje zaměřené na letecký průmysl 16
- Specializovaný upínací systém nulového bodu 18
- Tungaloy s vlastním vývojem CBN materiálů 20
- Nové nástroje pro nové motory 22
- Milník pro soustružení těžko obrobitelných materiálů 24
- Spojenectví pro náročné obrábění 26
- Vysokorychlostní obrábění náročných materiálů 27
- Brother – výrobce CNC obráběcích center (nejen) pro autoprůmysl 28
- Robotický namísto manuálního 31
- Vysoký výkon za snížené náklady 32
- Mobilní obrábění: Revoluce v leteckém průmyslu? 34
- Pětiosá automatizace na klíč pro malosériovou výrobu 37
- Ze starého nový ve stejné kvalitě 38
- Celoplastový pedál je o 50 % lehčí 39
- V elektromobilitě vedou Severané – a Čína 40
- Britové vyvíjejí vlastní modulární reaktory 41
- Po Wi-Fi, Li-Fi aj. přichází Aqua-Fi 42
- Japonský šinkanzen mezi superpočítači 43
- Budoucnost železnice: Automatizované a rychlé vlaky 44
- Budou stroje létat na vodík? 46
- Vodíková budoucnost? 47
- Citroën přiváží kompakty nové generace 48
- Novinka u Audi – A3 Sportback 49
- Test: VW Amarok: Gentleman mezi pick-upy 50
- EU pomůže členským státům udržet zaměstnance 52
- Detekce obličejů narušuje soukromí 53
- Kaleidoskop 54
- Retro 56
- Reminiscence: Anno Domini 2010 aneb dekádu před covidem 58
- Italský klenot pod ochranou Mojžíše 59

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ: Devrimb

TECHNICKÉ UNIVERZITY: KTERÉ JSOU NEJLEPŠÍ?

Prestižní přehled QS World University Rankings zveřejnil nejnovější výběr tisícovky nejlepších univerzit světa – a jsou mezi nimi i ty české.



Nepřehlédnutelnou součástí nejlepší světové univerzity MIT je i futuristická Laboratoř počítačových věd a umělé inteligence – CSAIL (Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory).

FOTO: MIT

První desítku „TOP TEN 2021“ tvoří tyto univerzity: MIT, Stanford, Harvard, California Institute of Technology (Caltech), univerzity Oxford, Cambridge a Chicago, ETH Zurich, Imperial College London a University College London (UCL). Zajímavá je, že většinou jde o univerzity technického zaměření.

Pro letošní (2020) hodnocení v univerzitách technického směru samotných figurují na prvních třech stupních světově nejlepších víceméně tradičně: Massachusettský technologický institut (MIT), který svou pozici obhájil už podeváté za sebou, a univerzity ve Stanfordu a v Cambridge. Do první desítky se podle oborového zaměření dostaly: švýcarský Federální technologický institut (ETH Zurich), kalifornská University of Berkeley (UCB), britský Oxford a Imperial College London, singapurská Nangyang Technological University (NTU) a Národní Singapurská universita (NUS), před níž je ještě na 9. pozici čínská Tsinghua University.

Vede Amerika, o slovo se hlásí i Asie

Zajímavý může být i pohled na zastoupení jednotlivých zemí či kontinentů. Americké univerzity jsou zastoupeny 26 akademickými institucemi v první stovce a 8 v první dvacítce, z Nového světa má 4 zástupce v top 100 technických univerzit i Kanada a po jedné Mexiko a Brazílie. Poměrně vysoké zastoupení v technologické univerzitní elitě má nepřekvapivě Asie. Jestliže poslední žebříček konstatuje, že mezi stovku nejlepších (obecně) se letos dostalo 26 asijských univerzit, dosud nejvíce v historii tohoto prestižního hodnocení, mezi technickými je to ještě více – najdeme tam 8 univerzit z kontinentální Číny a 5 hongkongských, dvě z Tchaj-wanu, dvě singapurské (obě v první desítce), 7 z Jižní Koreje a 5 japonských a 5 indických univerzit.

Více než pětinu TOP100 nejlepších technických univerzit tvoří evropské – reprezentují je 6 britských (z toho 3 v první desítce), tři německé a stejný počet francouzských univerzit, dvě švýcarské (ale zároveň v první dvacítce, resp. jedenáctce) a dvě nizozemské a španělské, po jedné mají zastoupeny Itálie a Dánsko, Švédsko a také Rusko.

ČVUT jako první ze zástupců českých univerzit figuruje v tomto žebříčku na 255. pozici a VUT v Brně na 343. místě, což ovšem není vůbec špatné umístění, předstihují i některé renomované instituce.

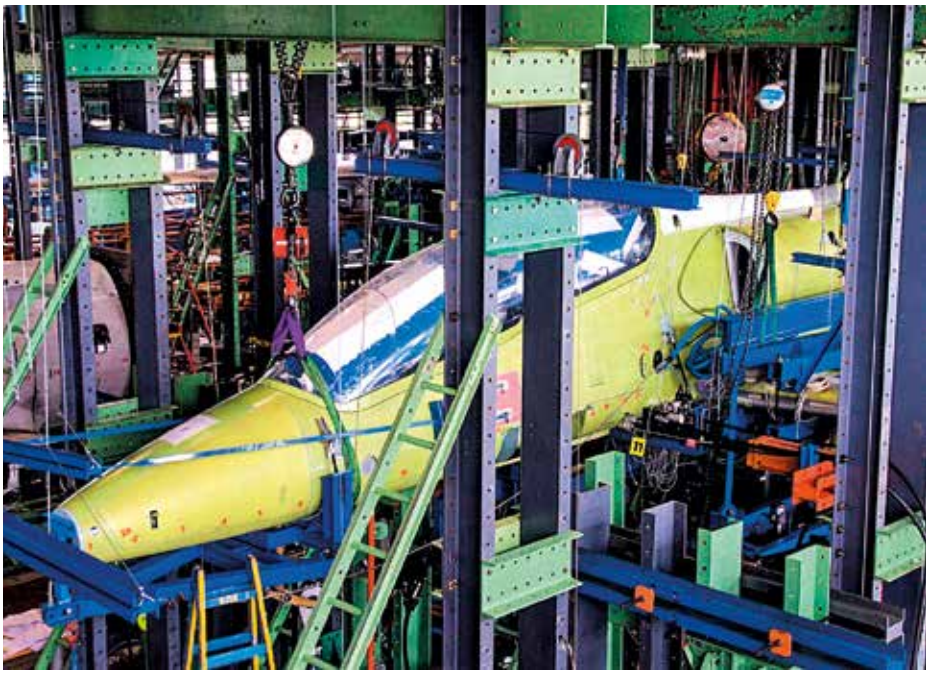
> Z českých univerzit figuruje jako první ČVUT na 255. pozici.

Podle čeho se vybírají nejlepší?

Žebříčky QS World University Ranking řadí světové špičkové univerzity do jednotlivých oborů, které zahrnují 48 oblastí. Každý z hodnocených subjektů je posuzován na základě čtyř zdrojů. První dva jsou globální průzkumy akademických pracovníků a zaměstnavatelů hodnotící mezinárodní reputaci institucí v každém předmětu (jádrem QS World University Rankings je Globální průzkum akademické reputace a poslední vychází z odpovědí téměř 95 000 akademiků z celého světa, podobně je hodnocen faktor dobrého jména zaměstnavatele, který v letošním průzkumu čerpá z téměř 45 000 odpovědí). Druhé dva ukazatele hodnotí dopad výzkumu na základě počtu citací na uveřejněnou výzkumnou studii a tzv. h-indexu (Hirsch index nebo Hirschovo číslo), což je způsob měření produktivity a dopadu publikované práce vědce nebo učence, založený na souboru nejvíce citovaných prací akademika a počtu citací, které obdrželi v jiných publikacích. ■

Josef Vališka

AERO VODOCHODY MÁ NOVÉ MAJITELE



Penta Investments prodala výrobce letadel a dílů Aero Vodochody Aerospace maďarskému podnikateli Andrási Tomborovi a skupině Omnipol. Tombor má v koupi Aera 51 % a Omnipol ovládá 49 %.

Hodnota transakce, jejímž předmětem není Letiště Vodochody, nebyla zveřejněna. Skupina Omnipol, kterou ovládá rodina Hávových, bude zodpovědná za výkon manažerských práv a bude nadále garantem odborného vedení. „Aero je jednou z nejsilnějších českých značek a má nejen skvělou minulost (největší letecký výrobce v Česku a jeden z nejstarších na světě vyrobil za dobu své stoleté existence zhruba 11 000 letadel – pozn. red.), ale především obrovský potenciál do budoucna. Chceme navázat na tradici společnosti a navrátit jí věhlas na českém i světovém trhu. Budeme rozvíjet všechny pilíře činnosti Aera: Podporu uživatelů letounů z produkce firmy, spolupráci s velkými světovými leteckými výrobci a samozřejmě projekt L-39NG," uvedl Richard Háva, majitel skupiny Omnipol, která je s Aerem historicky spjatá. Během uplynulých dekád byla zodpovědná za vývoz většiny letounů z tamní produkce a od roku 2015 je i strategickým partnerem projektu nového letounu L-39NG, který na jaře absolvoval testy ze série pevnostních zkoušek draku trupu, což je důležitý milník na cestě k plné certifikaci letounu. ■

NĚMECKO SÁZÍ NA VODÍK

Podle nové národní vodíkové strategii chce německá vláda v příštích třech letech investovat do vodíku více než 10 mld. eur a stát se světovou jedničkou na trhu v rámci technologií tzv. zeleného vodíku.

Domácí produkce by se měla zvýšit na 5 GW do roku 2030 a o dalších 5 GW do roku 2040 (což by odpovídalo 28 TWh), ale tamní poptávka po vodíku by se měla podle prognózy zvýšit do roku 2030 na 90 až 110 TWh. Vzhledem k omezeným kapacitám produkce elektřiny z OZE se však Německo neobejde bez dovozu.

Dokument vodíkové strategie obsahuje i 38 konkrétních kroků, jak chce vláda výrobu a využívání vodíku podpořit. V rámci ekonomického stimulačního balíčku ve výši 130 mld. eur plánuje uvolnit až 7 mld. eur přímo na výzkum, inovace a rozvoj trhu s vodíkem, další dvě investovat do mezinárodní spolupráce a předpokládá i vedlejší investice v řádech jednotek mld. eur z vládních programů na ochranu klimatu.

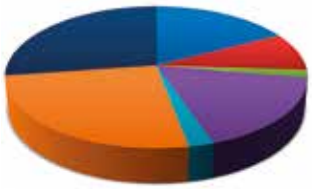
Plán je časově rozdělen do dvou částí. První se zaměřuje (do roku 2023) na rozvoj a hledání nových možností a inovací a vytvoření fungujícího domácího trhu, druhá etapa (po roce 2023) pak hlavně na konsolidaci vodíkového trhu a mezinárodní spolupráci. Německo chce rozvinout dosavadní energetická partnerství a předpokládá v příštích 10 letech vytvoření celoevropského trhu s vodíkem.

PANDEMIE ZABRZDILA MODERNIZACI FIREM

Podniky výrazně omezily investice do strojů a zařízení, jak vyplývá z údajů České leasingové a finanční asociace (ČLFA). Její členské společnosti poskytly na financování těchto komodit v prvním čtvrtletí firmám 4,8 mld. Kč, což je téměř o čtvrtinu (23,5 %) méně než loni.

Celkem v tomto období profinancovaly 2500 strojů nebo zařízení, což představuje meziroční snížení o 42,4 %. Dramatický pokles je podle asociace jednoznačně důsledkem koronavirové krize. „Zejména malé a střední firmy do vypuknutí pandemie navyšovaly investice do modernizace svých provozů. Opatření k potlačení nákazy však zásadně ovlivnila jejich ekonomiku a řada z nich se rozhodla plánované investice odložit," uvedl Jaroslav Krutilek, generální tajemník ČLFA s tím, že kdyby tento stav přetrvával, mohlo by to vést k technologickému zaostávání celé země.

Stroje a zařízení profinancované ČLFA v prvním čtvrtletí 2020 (podle objemu obchodů) Zdroj: ČLFA



- Kovoobráběcí a ostatní obráběcí stroje: 17,2 %
- Stroje pro potravinářství: 2,0 %
- Stroje pro zdravotnictví: 2,3 %
- Manipulační a skladovací technika: 8,8 %
- Stroje pro těžbu, dobývání a stavebnictví: 17,0 %
- Zemědělské a lesnické stroje: 25,5 %
- Ostatní: 27,2 %

V přehledu komodit financovaných ČLFA v prvním čtvrtletí 2020 v podnikatelské sféře náleží 28% podíl strojům a zařízením, přičemž nejčastějším nástrojem byl podnikatelský úvěr (78,5 %), finanční leasing dosáhl podílu 14,2 % a operativní 7,3 %. Nejvíce si firmy půjčily na zemědělské a lesnické stroje (1,23 mld. Kč), na kovoobráběcí a ostatní obráběcí stroje (827 mil. Kč), na zařízení pro těžbu a stavebnictví (814 mil. Kč) a na manipulační a skladovací techniku (420 mil. Kč). Právě u této skupiny však došlo k největšímu meziročnímu propadu obchodů o 63,2 %. ■

FOTO: archiv, Bayern Innovativ, VZLU

VODÍKOVÉ KAMIONY MÍŘÍ DO EVROPY

Výrobce hybridních nákladních automobilů, firma Nikola Motor, vstupuje na americkou burzu ve spojení se společností VectoIQ, kterou založil Steve Girsky, bývalý viceprezident General Motors.

Nikola Motor má velké ambice konkurovat svými nákladními vozy s pohonem pomocí elektřiny a vodíku dosavadním výrobcům i automobilce Tesla, která chce rovněž změnit svět nákladní dopravy zavedením elektrických tahačů.

Už příští rok plánuje zahájit v německém Ulmu ve spolupráci s Ivecem výrobu vodíkových tahačů s návěsem, a následně uvést do provozu i americkou továrnu na vodíková i klasická elektrická nákladní vozidla v Arizoně. Kromě Iveca se do projektu zapojí i společnosti Bosch, Meritor, Hanwha aj.

Vodíkové palivové články jsou lehčí než baterie a na rozdíl od nich mohou být doplněny téměř stejně rychle, jako se dnes tankují klasické pohonné hmoty. Mimo dokončení výrobních linek však musí firma pro úspěšný rozjezd bezemisního byznysu zajistit i odpovídající infrastrukturu vodíkových plniček i dobíjecích stanic. Jen vybudování sítě vodíkových stanic by mělo mezi roky 2022 a 2024 stát kolem miliardy dolarů. Nikola má nicméně již zajištěny předobjednávky na vozidla v hodnotě 10 mld. dolarů a očekává růst tržeb ze 150 mil. dolarů v příštím roce na 3,2 mld. dolarů v roce 2024, kdy by chtěla prodávat už 7 tis. elektrických a 5 tis. vodíkových vozů ročně. ■

Nový výpočetní cluster pro AI

Ve Vestci u Prahy zprovoznilo sdružení CESNET pod názvem ADAN nový výpočetní cluster, jehož služby jsou nyní k dispozici vědcům, výzkumníkům i vysokoškolským studentům z ČR.

Mimořádná výpočetní kapacita clusteru významně rozšíří existující nabídku sdružení v oblasti velmi výkonných výpočtů. Díky svým parametrům je ADAN určen zejména pro tzv. strojové učení, které spadá do sféry umělé inteligence (AI). Cluster tvoří 61 uzlů, z nichž každý obsahuje dvojici 16jádrových 2,30GHz procesorů Xeon Gold 5218, dvě grafické akcelerační jednotky NVIDIA Tesla T4 a 192 GB RAM. Díky vysokorychlostnímu nízkolatenčnímu propojení technologií Omni-Path mohou jednotlivé uzly spolupracovat na řešení složitějších nebo paralelních úloh.

Náklady na zprovoznění clusteru dosáhly 11 mil. Kč. Sdružení CESNET jej připojilo ke svému MetaCentru, jehož úkolem je zpřístupňovat a koordinovat zdroje zapojených institucí v rámci jednotné akademické distribuované výpočetní infrastruktury, která je součástí evropské e-infrastruktury EGI.

Služby MetaCentra, jehož kapacita aktuálně představuje výkon 26 560 CPU jader, využívají odborníci z řady odvětví, např. z fyziky vysokých částic, biotechnologií, medicíny, meteorologie anebo astronomie. MetaCentrum jim poskytuje propojené výpočetní a datové zdroje pro řešení úloh, jejichž zvládnutí přesahuje možnosti jakéhokoli samostatného pracoviště. ■

FOTO: CESNET, Nikola

PERSONÁLIE

Ředitelkou logistiky

Do nejvyššího vedení společnosti DB Schenker usedla další žena. Tentokrát nabídku na pozici ředitelky provozu logistiky přijala Kateřina Říhová, která ve firmě pracuje již 18 let, nejdřív jako logistická manažerka, později v čele útvaru, který se zabývá nejsložitějšími zákaznickými projekty. Naopak z managementu odešel po 30 letech jednatel firmy Vladimír Handl do penze.

Posun v Dellu

Miroslav Jarolímek, který v Dell Technologies působí již 17 let, naposledy jako Senior Field Services Manager pro Česko, Polsko a Slovensko, se od června posouvá nově do pozice Business Transformation Lead pro region EMEA. Bude zajišťovat optimalizace regionálních a globálních procesů v oblasti postprodejní péče.

Havrda v Enehano

Česká firma Enehano Solutions získala zkušeného Jaroslava Havrdu, který strávil 15 let v IBM. Jako nový Enterprise Sales Director chce z dynamické mladé firmy pomoci vybudovat jedničku na Salesforce v Česku. Na starosti bude mít především velké korporátní zakázky se zaměřením na finanční a telekomunikační trh.

Výměna v MALL

Od června je nově na pozici obchodního ředitele skupiny MALL Jakub Střeštík, který vystřídal Igora Matejova, jenž se nyní v roli COO plně zaměří na provozní vedení skupiny. Střeštík bude zodpovědný za obchodní aktivity firmy ve střední a východní Evropě.

Jmenování v SAP

Vývojové centrum SAP v Brně, které je součástí celosvětové sítě laboratoří SAP Labs, jmenovalo svého generálního ředitele Martina Janáčka do pozice viceprezidenta pro globální tým Application Innovation Services (AIS) s tím, že nadále zůstává generálním ředitelem SAP Labs ČR.

ABY I MONTÉRKY ZÁŘILY ČISTOTOU

Čisté a udržované pracovní oděvy jsou jednou z vizitek firmy, a tak se stále více podniků obrací i v tomto směru na služby profesionálů, český průmysl nevyjímaje.

1 **Součástí prádelny** je i speciální provoz na dekontaminaci pracovních oděvů používaných např. ve farmacii.

2 **„Jsme jediná prádelna v ČR** s tímto typem certifikace a v této třídě kvality," říká Jana Puškáčová, regionální manažerka Elis a prezidentka sdružení APaČ.

3 **Do provozu** lze vstoupit až po podobném opatření jako např. v jaderné elektrárně – bílý antistatický plášť, pokrývka hlavy, resp. vlasů, a návleky na obuv.

4 **Oděvy jsou opatřeny** čárovými kódy, které nesou kompletní informace o celé historii oděvu, jako je zařazení do oběhu, počet uskutečněných praní, životnost oděvu aj.

5 **Roztříděné a zkontrolované oděvy** zařazeny do prací dávky čekají na dekontaminaci v označených vozíčcích před pračkami.

6 **Každá prací šarže** prochází částicovou kontrolou. Ta se provádí v Helmkově bubnu za pomocí počítadla částic.

V ČR funguje podle průzkumu Asociace prádelen a čistíren (APaČ) více než čtyři stovky průmyslových prádelen a čistíren, z nichž každá denně zpracuje průměrně 3,3 tun prádla. Novinkou posledních let je pronájem prádla, který nabízí zhruba čtvrtina z nich, mezi nimiž zaujímá přední pozici společnost Elis.

A právě k ní jsme se zajeli podívat. Jana Puškáčová, regionální manažerka Elis pro ČR, Maďarsko a Slovensko, nás veze do Slavkova u Brna, kde má firma jeden ze svých závodů, jejíž součástí je i nejmodernější sekce v podobě speciálního provozu na dekontaminaci pracovních oděvů používaných v čistých provozech. Zákazníky nejsou ale jen farmaceutické a hi-tech průmyslové provozy, podstatnou část tvoří i výzkumné instituce a laboratoře, univerzity a vědecké projekty.

Český unikát

„V Evropě je necelá padesátka komerčních provozů tohoto typu, plus některé uvnitř firem, ale ty pomalu mizí. V ČR jsme jediná prádelna s tímto typem certifikace a v této třídě kvality. Náš záběr je zhruba 500 km kolem Slavkova, tzn., že obsluhujeme i Slovensko a část Maďarska. Další závod je až u Berlína a v maďarském Miskolci," vysvětluje Jana Puškáčová, která je od letošního roku také i novou prezidentkou sdružení APaČ, jak jsme se dověděli dodatečně.

„Projektanti hi-tech provozů už s něčím takovým musí počítat, ale protože často neví, jak funguje náš byznys, který je jen jedním, byť důležitým kolečkem v jejich systému, stojíme u projektů prakticky od počátku. Řešíme nejen typ ochrany a jeho parametry, ale i např. převlékací propusti do výroby apod. Například v nejvyšším 4. stupni ISO, kam ještě vstupuje člověk, je vyžadován při každém vstupu převlek do čistého oděvu, zatímco v běžném průmyslu při stupni ISO 5 (denní převlékání) nebo ISO 6, typicky výroba autoskel, stačí 2x týdně. Řešíme s projektanty, např. kde bude jaký vstup, zda bude v převlékací propusti dostatek skladových prostor na čisté oděvy, kde bude prostor pro kontaminované, kam umístit překročnou lavičku oddělující čisté a běžné části," říká Jana Puškáčová.

Elis má nejen vlastní vývoj a výzkum, ale i zkušenosti od zákazníků. Proto při konzultaci s projektanty nových hi-tech provozů musí mít jasně definované, co je cílem daného provozu, jaká třída čistoty a úroveň ochrany produktu je požadována, pro kolik pracovníků apod. Celou kolekci podle příslušných norem je potřeba naprojektovat tak, aby zákazníkovi sloužila maximálně efektivně.

FOTO: Petr Kostolník

Služba pak funguje tak, že v dohodnutém časovém intervalu dodá Elis příslušný počet pracovních oděvů pro daný počet lidí na určitou dobu – týden. Při dovozu dalších se zároveň odveze dávka již použitých oděvů, která je do doby dalšího závozu dekontaminována, zkontrolována a připravena k následné expedici.

Právě pracovníci a jejich hygienické návyky jsou největším rizikem a kritickým faktorem výrobních i jiných podniků. Proto systém, kdy firma péči o pracovní oděvy svěřovala svým zaměstnancům, ruší a volí cestu externího zajištění v režimu požadovaném charakterem výroby. Již stále více se i menší a střední firmy obracejí k profesionálnímu externímu zajištění čistoty pracovních oděvů a ochranných pomůcek. Mají tak jistotu, že jsou nejen čisté, ale i udržované.

V království čistoty

Po předběžném seznámení se nás ujímá Zuzana Pavelcová, která má na starosti marketing. Vstoupit do provozu ve Slavkově ale můžeme až poté, co absolvujeme několik opatření podobných např. těm, jaká jsou aplikována v clean labs či jaderných elektrárnách – bílý antistatický plášť, čepice zakrývající vlasy (tedy v mém případě jejich zbytek) a návleky na obuv.

Nicméně to má své opodstatnění, protože v tomto závodě dekontaminuje Elis pracovní oděvy právě do speciálních provozů a musí tedy zaručit splnění podmínek vylučujících jakékoli riziko kontaminace, což není jednoduchá záležitost. Čisté provozy jsou tak od ostatních striktně odděleny a pracovníci se při přechodu z jednoho do druhého musí nekompromisně podrobit požadovaným procedurám. Elis disponuje na vše příslušnou certifikaci ISO.

Slavkovský hi-tech provoz funguje podobně jako ostatní, ale s výrazně přísnějšími nároky na čistotu a zabránění jakékoli případné kontaminaci nežádoucími částicemi, včetně mikrobionálních.

Když přijede řidič se znečištěnými oděvy do prádelny, čisté si vyzvedne v ochranných obalech, aby nedošlo cestou ke kontaminaci. Použité oděvy procházejí kontrolou. Poškozené jdou na opravu nebo na výměnu, ostatní na kompletní přípravu, aby praní a skládání probíhalo co nejplynuleji. Díky vlastním šicím dílnám může firma provádět nejen drobné opravy nekritického poškození (v souladu s normou), ale i speciální úpravy podle přání zákazníka. Vše je zaznamenáváno do systému, do něhož mají částečně přístup i zákazníci. Každý z nich má svoje oděvy označené čárovým kódem umožňujícím jejich detailní identifikaci a související informace – např. kolikrát byl oděv praný, protože každý typ má určen určitý počet pracích cyklů nebo ozařování, po němž je vyřazen a nahrazen novým. Systém také zabraňuje nechtěné záměně oděvů.

> Podstatnou část zákazníků tvoří výzkumné instituce, univerzity, laboratoře a vědecké projekty.

Každý oděv dostane průvodku s detailními informacemi o operacích, kterými prošel, a technologiích, jež byly použity, včetně jejich parametrů, až do výstupní kontroly.

Profesionálové pro profesionály

Vzhledem k tomu, že jde o menší, vysoce specializovaný provoz, jsou v cleanroomu dvě pračky. Jedna dvoukomorová na 70 kg a menší na 32 kg prádla. K tomu je dvojice sušiček a autokláv používaný pro sterilizaci oděvů, které to vyžadují. Voda pro praní se čistí v úpravně vody se soustavou filtrů. Kontroluje se také její vodivost, změkčuje se a mikroby jsou ničeny pomocí UV záření. Pro poslední prací cyklus je používána deminarelizovaná (demi) voda získaná pomocí reverzní osmózy. Stejná pozornost je věnována i čistotě vzduchu, který prochází řadou filtrů (včetně HEPA filtrace) a je částečně rekuperován. Dávkování detergentů probíhá automaticky a je řízeno odpovídajícím programem.

Kromě oděvů procházejí každodenní pravidelnou kontrolou a důsledným úklidem, prováděným speciálně školenými operátory, a dezinfekcí i prostory a zařízení samotné provozovny, která absolvuje i nezbytné audity.

Slavkovský provoz je oproti ostatním trochu výjimkou nejen svým zaměřením na oděvy pro čisté provozy, ale i tím, že místo čipů používaných jako nosiče informací o oděvu jinde využívá klasické štítky. Důvod je prostý. Oděvy jsou při dezinfekci ozařovány gama zářením, což by v případě elektroniky způsobilo problémy, čipy odolné vůči němu zatím nejsou k dispozici.

Firma však nejen dekontaminuje a pronajímá pracovní oděvy pro tato specializovaná pracoviště, ale pomáhá i s jejich přípravou. Což je právě kvůli nutnosti drahých a náročných certifikací pro tento segment velmi náročná a nákladná záležitost, kterou si zejména menší firmy nezřídka nemohou dovolit řešit vlastními silami. Takže např. pro operátory v oblasti čistých prostor poskytuje Elis ESD certifikované Cleanroom řešení, nabízí poradenství, kontrolu kontaminace či dekontaminační služby apod. V nabídce je i systém úklidu čistých prostor MicronSwep s velkými úsporami času, vody a chemikálií nebo poskytnutí speciálních oděvů a obuvi pro tato prostředí včetně spodního oblečení pro ochranu pod pláštěm a kombinézou.

Víno, montérky – a rohože…

Po prohlídce prádelny pro hi-tech provozy, která je jakousi „výkladní skříní“ společnosti demonstrující její možnosti, míříme ze Slavkova do dalšího závodu společnosti Elis ve Velkých Pavlovicích. Průjezd obcemi, jejichž jména jsou důvěrně známá všem příznivcům vína, nás přivádí až do areálu závodu, který sídlí v těsném sousedství proslulých vinic. Po něm nás provedli ředitel závodu Elis Textil Servis Ivan Hulcký a vedoucí výroby Vojtech Potrecz.

Na budově upoutá logo dříve konkurenční firmy Berendsen, která je od roku 2017 součástí skupiny Elis a je mj. specializována na rohože, další významný prvek podnikového vybavení, které se zde kromě pracovních oděvů pere – od průmyslových přes logo rohože až po speciální ergonomické.

Základním typem jsou ovšem nylonové rohože schopné zachytit 80 % suchých nečistot a prachu (tzn. 2 až 3krát více nečistot a prachu, než je jejich vlastní váha. Rohož

FOTO: Petr Kostolník

7 **Linky pro pracovní oděvy** disponují vždy sestavou tří praček a jedné sušičky, na výstupu jsou pak vyprané a vydezinfikované oděvy.

8 **Na potravinářské lince jsou pračky** vestavěné do zdi, z jedné strany se prádlo nakládá, z druhé pak vyprané odebírá, aby se eliminovalo riziko křížové kontaminace.

9 **Použité rohože** projdou důsledným vypráním, vysušením a kontrolou kvality, poté jsou připraveny na export zpět k zákazníkovi.

může průměrně zadržet až 3 kg suchých nečistot a udržet tak pracoviště čistější a bezpečnější.

Jak nám vysvětlil Vojtech Potrecz, systém funguje obdobě jako pro pracovní oděvy. Se zájemci je nejdříve provedena konzultace a na jejím základě je nastaven servisní režim. Poté ve stanovených intervalech firma sbírá znečištěné rohože od zákazníka a současně mu dodává nové. Použité rohože projdou důsledným vypráním a vysušením a po kontrole kvality jsou ve skladu připraveny na nový export zpět k zákazníkovi.

Znečištěné rohože nejdřív putují na váhu (pračka je na 400 kg), poté jsou pásem dopraveny do pračky vyklopené do nakládací polohy. Po hmotnostním naplnění pračky se tato nastaví do provozní polohy a začíná zhruba půlhodinový prací cyklus.

Vyprané rohože putují dalším pásem do velkokapacitní sušičky. Po vysušení se svinují do rolí – s rozměrnými (2 x 4 m) pomáhá motorizovaný navíjecí válec, protože každá z rohoží, která dokáže zachytit až 5 l vody na 1 m^2 v čistém stavu váží až 35 kg.

Prádelna pro pracovní oděvy

Základem prádelny je však péče o pracovní oděvy pro nejrůznější obory od ochranných oděvů pro chemické a petrochemické provozy přes kovovýrobu a strojírenství až po potravinářské provozy. Celá prádelna je vybavena třemi linkami tvořenými sestavou tří praček a jedné sušičky. Provoz je organizován liniově, tzn., že z jedné strany přicházejí znečištěné oděvy, na druhé straně jsou už na výstupu vyprané a vydezinfikované.

Po roztřídění podle druhu, barvy, kategorie a navážení podle kapacity pračky, projdou oděvy pracím programem trvajícím zhruba hodinu. Poté nastává 20minutové sušení. Provoz je kontinuální.

Na dvou linkách se perou obleky používané v průmyslové výrobě, třetí, která má stavebně hermeticky oddělenou čistou a nečistou sekci, je určena hlavně pro potravinářství. Pračky jsou vestavěné do zdi, z jedné strany se prádlo nakládá, z druhé zezadu pak vyprané odebírá, což eliminuje riziko křížové kontaminace. Obdobným procesem ve speciálním dezinfekčním boxu s dvoustranným otevíráním procházejí i distribuční vozíky. Sušení probíhá v bubnových sušičkách horkým vzduchem.

Všechny oděvy jsou evidovány v systému, stejně jako jejich uživatelé – firmy. Obsahují čipy a jakmile jsou přiloženy ke skenovacímu zařízení, načte se na dotykovém monitoru kompletní sada informací o oděvu – velikost, jaké firmě patří, kam má být zatříděn. Oděvy jsou zabaleny do distribučního pytle se štítkem, který obsahuje číslo zákazníka, číslo trasy i s přesnou fyzickou adresou, kam má být dodán a který den v týdnu. Každý zákazník má distribuční skříňky, do kterých pracovník distribuce ukládá čisté oděvy, a sběrné skříňky na znečištěné oděvy.

Za pozornost stojí i systém hospodaření s vodou: Všechny pračky z oděvních linek mají dva výstupy do kanalizace, voda z posledního máchání je odváděna do speciální jímky a následně do recyklačního zařízení, kde se přefiltruje, dezinfikuje a následně slouží pro praní rohoží. ■

Josef Vališka

FOTO: Petr Kostolník

OBRÁBĚNÍ, NÁSTROJE A MATERIÁLY PRO LETECKÝ PRŮMYSL A AUTOMOTIVE

FOTO: Sandvik

HI-TECH NA KOLECH I KŘÍDLECH

I když jde o dva zcela různé typy mobility, mají hodně společného. Využívají stejné moderní materiály, vysokorychlostní obrábění i speciální nástroje pro jejich opracování.

Jak pro automobilový, tak letecký průmysl (resp. segment označovaný termínem aerospace, zahrnující letecký i kosmický průmysl) je typické úsilí o snižování emisí, ale kromě přechodu na elektrický bezemisní pohon (ano, elektrifikovat se začínají už i letadla) je to mj. vysoké nasazení moderních lehkých materiálů. Ty zajišťují nejen kýženou palivovou úspornost, ale i splnění požadavků na řadu dalších parametrů, jako např. mechanickou odolnost, elektrickou či magnetickou neutralitu apod. Ostatně „přelévání“ různých materiálů z jedné oblasti do druhé není ničím výjimečným – hliník, který se uplatňoval ve velké míře v leteckém průmyslu už v poměrně raných etapách jeho rozvoje, objevily i automobilky, a stejně tak kompozity, které využívali výrobci vozidel k vytváření speciálních konstrukcí, jako jsou např. závodní kokpity, si rychle našly cestu i do letadel, kde jsou dnes v široké míře aplikovány. Nebo titan, ceněný pro svou nízkou hmotnost a vysokou odolnost v leteckých konstrukcích, je rovněž nepostradatelný pro stroje vysílané do kosmu, stejně jako často na míru vyvíjené slitiny či kompozity.

Charakteristickou pro všechny zmíněné materiály ve všech oblastech jejich uplatnění je obvykle i nutnost použití speciálních strojů a nástrojů schopných s těmito materiály, mezi nimiž často figurují i různé speciální slitiny apod., efektivně pracovat – standardní nástroje se k jejich opracování nehodí a často je, jako např. titan, ani nezvládnou. A právě to vyvolává potřebu vyvíjet specializované prostředky, které si s těmito výzvami umí poradit. Takže s neustálým vývojem nových pokročilých materiálů jde ruku v ruce i pokrok v obráběcích strojích a nástrojích na jejich opracování. ■

ČEŠTÍ STROJAŘI VE VÍRU KORONAKRIZE

Netradiční situace si často vyžadují nekonvenční řešení. A že v tom patří právě české firmy mezi skutečně pohotové, se potvrdilo i v době, kdy svět postihla pandemie koronaviru, která znamenala vážný zásah do chodu všech průmyslových podniků.

1 **„Vzhledem k uzavření hranic** nebyli naši zákazníci schopni přicestovat na přejímku stroje, proto jsme po dohodě s nimi přistoupili k virtuálním přejímkám strojů," říká Miloš Holakovský.

2 **Hlavním benefitem** je možnost představení reálné konstrukce či funkce určitých prvků.

3 **Součástí vzdálených přejímek** je i měření přesnosti polohování stroje...

4 **… nebo měření** parametrů smykadla.

5 **V rámci virtuální přejímky** se prezentuje i kompletnost stroje a jeho funkčnost, na snímku lehká automaticky indexovaná ortogonální hlava HOIL 50.

Na to, jak si s extrémní situací, která postihla globální ekonomiku, české firmy nevyjímaje, poradil jeden z hlavních českých strojírenských výrobců, jsme se zeptali obchodního ředitele akciové společnosti TOS VARNSDORF Miloše Holakovského.

Jak si stoji TOS VARNSDORF a.s. v současné době? Jak se vypořádal s vlivem pandemie a jak velký dopad měla na fungování firmy?

Akciová společnost TOS VARNSDORF je proexportně založená firma. Vyrábíme a expedujeme měsíčně do 10 strojů, z nichž je okolo 80 % určeno na export. Při průměrné délce montáže od čtyř do osmi týdnů lehce spočítáte, že každý měsíc máme více než 30 montérů v zahraničí a k tomu několik pracovníků servisu. Toto byl jeden z největších problémů, který jsme řešili s nástupem pandemie koronaviru. Během velice krátké

doby jsme byli nuceni opustit rozpracované stroje u zákazníků a zajistit našim pracovníkům dopravu zpět do České republiky.

I v této extrémní situaci si však, jak se zdá, dokázala firma poradit a přišla s pozoruhodnou novinkou: Virtuální předávkou strojů...

Ano. Jelikož nástup pandemie koronaviru výrobu nových strojů v TOSu VARNSDORF nezastavil, začaly se nám během měsíce dubna vyrobené stroje hromadit ve firmě. Naši zákazníci vzhledem k uzavření hranic bohužel nebyli schopni přicestovat na přejímku stroje. Nikdo v této době navíc nebyl schopen kvalifikovaně predikovat délku pandemie a s ní souvisejících karanténních opatření, ani následnou možnost opětovného cestování. Proto jsme po dohodě se zákazníky přistoupili k virtuálním přejímkám strojů. Používáme aplikaci Zoom Cloud Meetings, jejíž výhodou je možnost připojení více účastníků. V rámci virtuálních

3

4

5

přejímek jsme tak ukazovali prostřednictvím videopřenosů zákazníkům všechny potřebné věci – kompletnost stroje a jeho funkčnost – tzn. pohyby stroje ve všech osách a samozřejmě i automatickou výměnu nástrojů a technologického příslušenství. Zákazník si také mohl dálkově zkontrolovat funkce aplikací, které byly nahrané do řídicího systému stroje. Součástí těchto přejímek bylo i měření přesnosti polohování stroje a na závěr došlo k testovacímu obrobení NASA kusu. Nutno dodat, že všechny přejímky provedené tímto způsobem proběhly úspěšně. Někdy bylo potřeba brát na zřetel teritorium zákazníka, proto jsme například vzhledem k časovému posunu začínali s přejímkou pro australského zákazníka velice brzy ráno.

Narazili jste přitom i na nějaké problémy?
Žádné mimořádné úskalí s virtuálními přejímkami neshledávám. Stejně jako se necestovalo na osobní schůzky a rozšířily se tzv. webináře, tak vidíme technologii virtuálních přejímek strojů jako zajímavou možnost například právě pro velmi vzdálená teritoria. Ušetří se drahocenný čas a náklady za cestování. Přejímky pro odlehlá teritoria jako je Austrálie, Čína, USA zaberou včetně cestování 3–5 pracovních dnů, a to nehovořím o nepříjemném časovém posunu. Virtuální přejímku lze naproti tomu uskutečnit během jednoho dne.

TOS Varnsdorf má velmi dobře „zajetou“ tradici prezentací svých novinek na Zákaznických dnech nebo veletrzích. Doplní fyzické prezentace nyní i nasazení digitálních technologií, které se již prakticky osvědčily?
Hlavní předností různých forem digitální prezentace produktů je možnost představení výrobku bez jeho nutné fyzické přítomnosti. Tím dochází k významné úspoře času a nákladů na transport, případně stavbu produktu. Existují různé způsoby. V současné době řešíme prezentaci pomocí virtuální (VR) nebo rozšířené reality (AR). Virtuální realitou jsme se prezentovali na výstavách v posledních letech tzv. 3D kinem. Jednalo se o kompletní zobrazení modelu stroje, plnohodnotné 3D zobrazení včetně možnosti interakce – rotace, pohyb, přiblížení modelu a podobně. Nyní dokončujeme rozšířenou realitu. Ta nám umožní prezentaci stroje v reálném prostředí například na výstavišti nebo přímo v hale u zákazníka. Přes zobrazovací zařízení, jako je tablet nebo mobil, se můžete dívat jako kamerou na reálné okolí, do kterého je promítán kompletní 3D model stroje v reálné velikosti a proporcích. Opět je možná plnohodnotná interakce s modelem včetně reálného pohybu okolo stroje.

Další významnou výhodou těchto způsobů prezentace je možnost k 3D modelům připojit další informace (texty, fotky, videa), které jsou dostupné po stisku interaktivních ikon na virtuálních 3D modelech. Hlavním benefitem je pak možnost představení reálné vnitřní konstrukce nebo funkce některých prvků nebo doplnění výkladu o příklady z užívání produktu.

Josef Vališka

FOTO: M.Holakovský, TOS VARNSDORF

MODERNÍ STROJE ZDVOJNÁSOBILY KAPACITU OBRÁBĚNÍ

DMG MORI pomáhá italskému výrobci leteckých motorů jít s dobou i s požadavky zákazníků.

Společnost GE Avio Aero, italská dceřiná firma GE Aviation, se podílí na vývoji, výrobě a údržbě komponentů a systémů pro civilní i vojenské letectví. Byla založena v roce 1908 a patří mezi společnosti s opravdu silnou historickou průmyslovou tradicí, ale využívá nejmodernější technologie a postupy. Svým zákazníkům nabízí inovativní řešení, aby mohli rychle reagovat na neustálé změny, k nimž v průmyslu dochází, jako je např. aditivní výroba, rychlý prototyping a pokročilé technologie pro výrobu převodovek, turbín a spalovacích komor.

„Továrna GE Avio Aero v Rivalta di Torino je specializována na konstrukci, výrobu a instalaci převodovek a nízkotlakých turbín pro civilní a vojenské letecké motory a průmyslové a námořní aplikace," říká Mauro Canola, výrobní inženýr v továrně v Piemontu. V tomto provozu se mj. vyrábějí turbínová kola pro společný podnik na letecké motory SAFRAN a General Electric pro moderní pohonné jednotky CFM LEAP, což je mezinárodní projekt.

> Pro obrábění extrémně tvrdých materiálů je vyžadována vysoká úroveň technologických znalostí.

„Pro díly s vnějšími průměry mezi 400 a 1000 mm se používají materiály Inconel 718 a Renè 88. Tyto speciální slitiny niklu jsou vysoce odolné vůči teplu i korozi, a vzhledem k tomu, že jsou extrémně tvrdé, jsou i mimořádně obtížné na obrábění, které pro splnění přísných nároků a vysokých standardů kvality vyžaduje vysokou úroveň technologických znalostí," vysvětluje Mauro Canola

Automatizace podle zákazníka

Kapacita výroby turbínových kol pro letecké motory SAFRAN činila 1500 disků ročně. Když zákazník požadoval ročně dalších

FOTO: DMG MORI

1 **Linka pro výrobu turbínových kol** je tvořena čtveřicí strojů duoBlock DMU 80 FD se systémem skladování palet.

2 **V italské továrně** se mj. vyrábějí díly pro společný projekt na letecké motory společností SAFRAN a GE.

3 **Pro turbínová kola** se používají speciální slitiny niklu, které jsou mimořádně obtížné na obrábění.

1700 turbínových kol, musela být zvýšena výrobní kapacita.

Protože společnost GE Avio Aero dlouhodobě úspěšně používala frézky od DMG MORI, s níž léta úzce spolupracuje, byla logickým krokem další investice do této technologie. Vzhledem k velkému množství požadovaných dílů byla navržena automatizovaná výroba. V továrně v italském Rivalta di Torino, kde společnost GE Avio Aero sídlí, byla proto pro výrobu turbínových kol nainstalována výrobní linka tvořená čtveřicí strojů duoBlock DMU 80 FD se systémem skladování palet (který lze celkem rozšířit na šest strojů). To umožnilo prakticky zdvojnásobit výrobní kapacitu firmy. Je třeba zdůraznit, že se jedná o efektivní zákaznicky přizpůsobené řešení - palety jsou přenášeny ze skladovacího systému přímo do pracovního prostoru.

Klíčovou úlohu v projektu sehrála i úzká spolupráce s DMG MORI Aerospace Excellence Center. Toto technologické centrum je s mnohaletými zkušenostmi a vysokou odborností schopné implementovat individuální a optimální výrobní řešení pro zákazníky v oblasti leteckého inženýrství. V případě GE Avio Aero byli do projektu zapojeni odborníci už v rané fázi, aby pomohli hledat vhodné řešení, jak splnit speciální požadavky. To zahrnovalo navrhování technologie s příslušenstvím, obráběcí strategie, automatizace systému a výběr nástrojů.

„Pro použití sesterských nástrojů jsme vyžadovali velké množství nástrojových pozic. Tento požadavek pomohl vyřešit inovativní kolový zásobník s 183 nástrojovými pozicemi namontovaný na DMU 80 FD duoBLOCK, který umožňuje výměnu nástrojů během obrábění," dodává Mauro Canola.

CELOS pro digitalizované plánování, řízení a monitoring výroby

DMG MORI také podpořila společnost GE Avio Aero na cestě k inteligentní a zasíťované výrobě.

„Díky řešení CELOS jsme dokázali plánovat, řídit a sledovat výrobu celé výrobní linky. Ve spojení s MT Connect jsme mohli mimo jiné používat softwarová řešení DMG MORI Messenger, Service Agent a NETservice. Ty komunikují s IT systémy GE Avio Aero," popisuje nový vývoj v digitalizaci Mauro Canola.

Zdůrazňuje, že z úzké spolupráce mezi GE Avio Aero a DMG MORI Aerospace Excellence Center těžili všichni účastníci, oba partneři měli prospěch z nárůstu odborných znalostí. Spolupráce závisí na informacích, výměně nápadů a technologických inovacích.

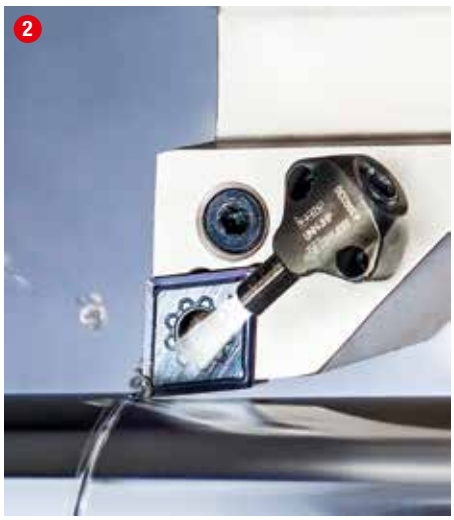
„Zatímco jsme informovali DMG MORI o standardech a specifikacích pro dva typy turbínových kol, poznali jsme současně potenciál nové výrobní buňky. Poté, co jsme původně plánovali 20 turbínových kol týdně, nyní vyrábíme 38 kol - s téměř nulovou chybovostí," konstatuje Mauro Canola, který byl doslova ohromen intenzivní vývojovou prací s DMG MORI, jež umožnila skutečně výrazné zvýšení výroby. ■

Stine Meyer

FOTO: DMG MORI

ISCAR: NÁSTROJE ZAMĚŘENÉ NA LETECKÝ PRŮMYSL

Letecký průmysl nejenže patří k největším odběratelům obráběcích nástrojů, ale i výrazně ovlivňuje jejich vývoj. Při obrábění dílů letadel se všichni výrobci snaží o maximální možnou efektivitu výroby, cílí na maximální provozní bezpečnost letadel a snižování potenciálních nepříznivých vlivů na životní prostředí.



K dosažení těchto cílů je nezbytné neustálé zlepšování konstrukce leteckých motorů a konstrukčních prvků draků letadel, dále zvyšování ochrany letounů proti poškození blesky, námrazou apod. Tomu napomáhá používání nových materiálů, které s sebou přináší zvýšené požadavky na technologii obrábění a konstrukci řezných nástrojů. Všechny tyto skutečnosti jsou důvodem, proč je letecká výroba tak důležitým faktorem ve vývoji nových obráběcích nástrojů.

Mnoho materiálů používaných při výrobě konstrukčních dílů letadel má velice špatnou obrobitelnost. Titan, vysokoteplotní superslitiny (HTSA), které neztrácí svoji pevnost ani při vysoké tepelné zátěži, kompozitní materiály – to vše jsou materiály, které lze obtížně obrábět. Aby zlepšili produktivitu obrábění, musí výrobci dílů letadel používat výkonné obráběcí stroje, na kterých je zároveň nutné využívat inovativní technologie obrábění. Za těchto podmínek výrazně vzrůstá důležitost vhodně zvoleného obráběcího nástroje. Obráběcí nástroj s nízkou životností může být nejslabším článkem v celém výrobním procesu, a tak výrazně snižovat produktivitu výroby. Zákazníci v leteckém průmyslu očekávají od nástrojů vysokou spolehlivost, vysoký výkon a produktivitu obrábění. Aby výrobci nástrojů dostáli těmto očekáváním, musí klást velký důraz na vývoj nástrojů a řezných materiálů a často používat nekonvenční řešení při návrhu i výrobě.

FOTO: ISCAR

Moderní řezné materiály

Většina řezných nástrojů se vyrábí ze slinutých karbidů. V posledních letech ISCAR představil několik druhů slinutých karbidů, které byly vyrobeny speciálně pro použití v leteckém průmyslu. Jedním z nich je karbid IC5820. Tento typ karbidu kombinuje výhody nového submikronového substrátu, tvrdého CVD povlaku a postpovlakovací povrchové úpravy, čímž je dosaženo vysoké pevnosti a tepelné odolnosti. Destičky vyrobené z tohoto karbidu jsou určeny především pro frézování titanu. Vysokotlaké chlazení (HPC) přivedené přímo do místa řezu výrazně zlepšuje trvanlivost a výkon destičky.

Keramika, další druh řezného materiálu, má ve srovnání se slinutými karbidy vyšší tvrdost, tepelnou odolnost a chemickou stálost při vyšších teplotách. To znamená, že řezná keramika umožňuje obrábět vyššími řeznými rychlostmi a je odolná proti difuznímu opotřebení. ISCAR vyvinul a začal vyrábět řadu monolitních stopkových fréz z řezné keramiky určených pro obrábění dílů z vysokoteplotních superslitin (HTSA). Tyto stopkové frézy jsou vyrobeny z keramiky označované jako SiAlON, tvořené křemíkem (Si), hliníkem (Al), kyslíkem (O) a dusíkem (N). Ve srovnání s monolitními nástroji ze slinutých karbidů umožňují zvýšit řeznou rychlost až 50krát, což může dramatickým způsobem snížit strojní čas obrábění.

Společnost ISCAR rozšířila výrobní řadu vyměnitelných břitových destiček z řezné keramiky SiAlON i o soustružnické destičky určené pro obrábění materiálů HTSA. Nové produkty (viz **obr. 1**) již prokázaly svoji efektivitu při soustružení součástí leteckých motorů z materiálů Waspaloy, Inconel a Rene. Ve srovnání s ostatními druhy silicon-nitridové keramiky má SiAlON vyšší odolnost proti oxidaci, ale nižší houževnatost. Při použití destiček ze SiAlON je proto velmi důležitá úprava řezné hrany. Pro tento typ řezné keramiky byla vytvořena řezná hrana označovaná výrobcem jako „TE“ a přinesla zlepšení životnosti při hrubovacích operacích s přerušovaným řezem.

Nová zdokonalená geometrie

Zlepšování řezné geometrie je důležitým faktorem ve vývoji obráběcích nástrojů a také předmětem teoretických i experimentálních výzkumů. Dosažené výsledky přinesly nový účinný nástroj v konstrukci obráběcích nástrojů – 3D počítačové modelování tvorby třísky. Konstrukční a vývojové oddělení firmy ISCAR aktivně využívá toto modelování při hledání optimální geometrie navrhovaných břitových destiček a monolitních nástrojů.

Utvařeč F3S pro velmi oblíbené ISO destičky, jakými jsou CNMG, WNMG a SNMG destičky, byl speciálně navržen pro obrábění vysokoteplotních slitin na bázi

FOTO: ISCAR

1 **Destičky z řezné keramiky SiAlON** prokázaly svoji efektivitu při soustružení součástí leteckých motorů.

2 **Utvařeč F3S** pro ISO destičky umožňuje docílit stabilního řezu s výborným dělením třísky.

3 **Modulární vrtáky** řady SUMOCHAM opatřené upínacím závitem pro vícevřetenové a dlouhotočné automaty.

4 **Frézy s vyměnitelnými destičkami** pro vysokovýkonné stroje umožňují obrábět s hloubkou řezu až 22 mm.

niklu a dalších exotických materiálů (**obr. 2**). Umožňuje docílit klidného a stabilního řezu s výborným dělením třísky. Velice dobré pracovní výsledky destiček s touto geometrií jsou přímým výsledkem počítačového modelování tvorby a odchodu třísky z místa řezu.

V oblasti výroby otvorů přispělo počítačové modelování velkou měrou k dosažení správné řezné geometrie vyměnitelných vrtacích hlaviček SUMOCHAM používaných při vrtání těžko obrobitelných austenitických a duplexních nerezových ocelí až do hloubek 12×D.

Speciální nástroje

Výrobky v leteckém průmyslu se navzájem velmi liší použitým materiálem, rozměry, svou konstrukcí, složitostí tvarů a mnoha dalšími faktory. Aby byli výrobci schopni vyrobit tak pestrou škálu velmi odlišných obrobků, potřebují desítky různých strojů a musí využívat mnoho různých technologických procesů. Ne každý standardní nástroj je vhodný pro použití v letecké výrobě a dá se říct, že zákazníci z oboru letecké výroby jsou největšími spotřebiteli speciálních a různě upravených nástrojů.

> Letecký průmysl, který patří k největším odběratelům obráběcích nástrojů, výrazně ovlivňuje jejich vývoj.

Pro některé zákazníky, vyrábějící díly z titanu, by mohlo být zajímavým řešením použití speciálních nástrčných fréz a standardních upínacích trnů, zatímco jiní zákazníci, vyrábějící podobné díly, dávají přednost speciálním frézám s integrálním upínačem pro přímé upnutí do vřetena stroje.

ISCAR vyvinul výrobní řady rotačních nástrojů MULTI-MASTER a SUMOCHAM s vyměnitelnými hlavicemi a různými způsoby upínání. Výhodou tohoto řešení je skutečnost, že velký počet vzájemných kombinací vyměnitelných hlavic a upínačů výrazně snižuje spotřebu speciálních, často velmi nákladných nástrojů.

Dalším příkladem přizpůsobení standardních nástrojů požadavkům zákazníků jsou modulární vrtáky pro vícevřetenové automaty a dlouhotočné automaty švýcarského typu. Jde o vrtáky řady SUMOCHAM opatřené upínacím závitem systému FLEXFIT (**obr. 3**). Vícevřetenové automaty a dlouhotočné automaty švýcarského typu mají většinou velmi omezený prostor pro nástroje. To znamená, že nástroje pro tento typ strojů musí být co nejkratší, aby se zabránilo kolizím a zároveň musí být navrženy tak, aby se maximálně ulehčilo jejich seřizování. Vrtáky SUMOCHAM s upínáním FLEXFIT i plochá upínací pouzdra byly navrženy tak, aby přesně splňovaly oba tyto požadavky.

V reakci na požadavky zákazníků z leteckého průmyslu ISCAR rovněž rozšířil výrobní řadu MULTI-MASTER o nástroje s větším upínacím závitem. Nyní jsou k dispozici vyměnitelné frézovací hlavice až do průměru 32 mm.

Obrábění hliníku

I když by se mohlo zdát, že obrábění hliníku je velmi jednoduchý proces, představuje opravdu efektivní obrábění hliníkových dílů celý soubor technologií s jejich vlastními pravidly a problémy.

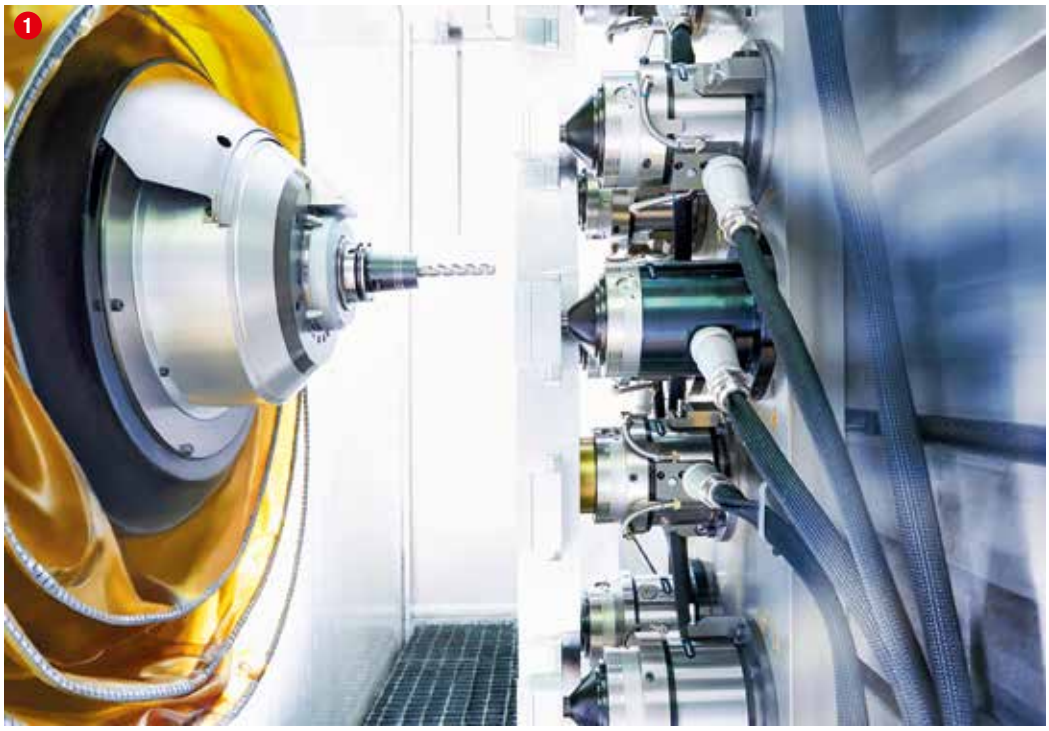
Nutnost zvýšit produktivitu obrábění a množství odebraného materiálu za jednotku času, zvláště při obrábění velkých konstrukčních prvků letadel, vedla výrobce obráběcích strojů k vývoji výkonných frézovacích strojů (až 150 kW) s vysokootáčkovými vřeteny (až 33 000 ot./min). Pro použití na těchto výkonných strojích ISCAR vyrobil 90° frézy s vyměnitelnými břitovými destičkami umožňujícími obrábět s hloubkou řezu až 22 mm (viz **obr. 4**). Speciální tvar lůžka zvyšuje odolnost destičky proti velkým odstředivým silám a zabraňuje jejímu radiálnímu posunu. Tato konstrukce umožňuje spolehlivě frézovat s těmito nástroji až do 31 000 ot./min.

V oblasti výroby otvorů vyvinul ISCAR nové břitové destičky pro vrtáky z výrobní řady DR-TWIST. Tyto destičky jsou obvodově broušené, mají ostrou řeznou hranu a leštěné čelo, což zamezuje tvorbě nárůstků. ■

www.iscar.cz

SPECIALIZOVANÝ UPÍNACÍ SYSTÉM NULOVÉHO BODU

Moduly upínacího systému nulového bodu SCHUNK jsou již řadu let považovány ve výrobě za efektivní optimalizaci přípravných časů. Nyní přenášejí speciálně navržené moduly výhody technologie do nových oblastí použití – od leteckého průmyslu a aditivní výroby až po výrobu nástrojů a forem.



1. **VERO-S Aviation** umožňuje přímé upnutí konstrukčních dílů z oblasti leteckého průmyslu bez deformací.
2. **Rychlovýměnný modul** VERO-S NSE-A3 138 byl vyvinut speciálně pro automatizované aplikace.
3. **Vyhovující 3D** upínací jednotky kompenzují u VERO-S Aviation rozměrové a poziční odchylky.
4. **Rychlou výměnu** podkladových desek ve 3D tisku zajišťuje kompaktní upínací modul nulového bodu VERO-S NES-AM mini.
5. **Jednotlivé upínací moduly** řady VERO-S WDM-5X lze kombinovat bleskově použitím klíče na upínacích sloupech bez použití médií.
6. **Při 5osém obrábění** zaručuje VERO-S WDM-5X optimální přístupnost.

Modulární systém VERO-S firmy SCHUNK je v současné době nejpokročilejším upínacím systémem nulového bodu využitelný v mnoha aplikacích. Jeho kombinací s jinými upínacími přípravky vzniká standardizovaný stavebnicový systém pro vysoce efektivní upínání obrobků. Specialisté ze společnosti SCHUNK vyvinuli systematiku, která velmi zjednodušuje výběr vhodných modulů. Již dnes zahrnuje program více než 1000 možných kombinací. Od vysoce efektivních zvyšujících modulů přes vícestranné upínací věže, upínací palety, pneumatické a hydraulické upínací bloky, dvojité a multifunkční upínací systémy na sklíčidla, řešení upnutí magnetickou technologií, moduly pro soustružení a moduly pro automatizované zakládání do stroje. Během pár sekund jsou jednotlivá upínací zařízení, kompletně vybavené palety nebo obrobky opatřené bezprostředními upínacími čepy s referenční přesností upevněny, umístěny a upnuty do stroje. Samotný nastavovací proces probíhá mimo stroj paralelně s obráběcí operací. Tím se zvyšuje výkon, spoří náklady a eliminují chyby obsluhy během procesu upínání. S robotickými spojkami řady VERO-S NSR pro vysoce efektivní robotickou výměnu palet na obráběcích strojích ve hmotnostní třídě od 1 do 1000 kg, stejně jako s celosvětově nejširším standardním programem uchopovacích komponentů na trhu, umožňuje SCHUNK navíc jedinečnou synergii v oblastech uchopování a upínání.

> Nejpokročilejší upínací systém nulového bodu VERO-S je využitelný v mnoha aplikacích.

Speciální program pro letecký průmysl

S VERO-S Aviation vnáší nyní SCHUNK svou kompetenci upínacího systému nulového bodu i do leteckého průmyslu. Především hliníkové konstrukční díly jsou považovány za výzvu při obrábění, jelikož uvolněné zbytkové napětí materiálu doposud zpomalovalo produktivitu obrobků, které bývají dlouhé až deset metrů. Po uvolnění obrobků musí být upnutí opě-

tovně nastavováno nebo kompletně nově přestavěno. Právě zde přichází na řadu VERO-S Aviation.

Flexibilně použitelný program zajišťuje volný přístup z pěti stran, definovanou upínací situaci, vysoké přesnosti opakovaní a polohování, geometrickou přesnost, stejně jako enormní vtahovací a přídržné síly. Především je sníženo úsilí pro nastavení na minimum. Modulový systém je vhodný při obrábění, stejně jako při odstraňování otřepů, měření a monitorování. Pomocí individuálních plánů nastavení jsou opakovatelná upnutí proveditelná během nejkratší možné doby. Centrální díly jsou totožné upínací ostrůvky, které umožňují přesné upnutí bez deformací, stejně jako obrábění bez kolizí, aniž by bylo nutné vyvinout manuální úsilí. Během obrábění se snižuje vnitřní napětí jednotlivých dílů a dochází k tlumení vibrací. Tajemství spočívá ve speciálním uložení upínacích jednotek, které mohou být upnuté pružinou a uvolněné pneumaticky. Místo toho, aby se díly složitě demontovaly, jednoduše se přeruší sevření, čímž se díl uvolní a následně může být bezprostředně znovu upnut. Vhodné upínací jednotky zaručují, že změny délek související s teplotou jsou kompenzovány. S flexibilně použitelným a tím pádem obrobkově nezávislým systémem lze počet upnutí zřetelně redukovat. Současně se snižuje úsilí při nastavování jednotlivých upnutí. Flexibilní přímé upnutí navíc minimalizuje vibrace během obrábění, což má pozitivní vliv na kvalitu povrchu a životnost nástroje.

Úspora přípravných časů při 3D tisku

Krátké přípravné časy a vysokou produktivitu v 3D tisku slibuje kompletně utěsněný upínací modul nulového bodu VERO-S NSE-AM mini 78-20, který je koncipován speciálně pro využití v aditivní výrobě. Modul přenáší myšlenku bleskových nastavení, která byla testována při obrábění na strojích pro laserové svinování (SLS) a laserové tavení (SLM). S maximální provozní teplotou 200 °C je modul připravený speciálně pro systémy s aktivním ohřevem. Jeho kompaktní rozměry (ø 78 mm, výška 20 mm nad stolem stroje) zaručují optimální tok tepla k podkladové desce, tudíž po procesu rychlé výměny lze rychle dosáhnout cílové teploty, která je požadována pro 3D tisk a rychlé zahájení výroby. Modul, který je vhodný i pro práci v atmosféře inertního plynu a může s ním být provozován, lze zcela integrovat do stolu stroje a libovolně kombinovat s dalšími moduly. Poloměry vkládání zjednodušují zakládání. Pro použití jako jednočinný upínací modul je v nabídce verze s integrovaným antirotačním zařízením. Se standardní integrovanou funkcí turbo dosahuje modul vtahovacích sil až 1500 N. Vlastní upnutí probíhá bez externího přívodu energie přes pružinu, upnutí je tvarové a samosvorné. I v případě náhlého poklesu tlaku zůstávají substrát nebo základní desky bezpečně upnuty. Opakovatelná přesnost upnutí je < 0,005 mm. K otevření stačí pneumatický tlak 6 bar. Jelikož rozhraní modulu odpovídá rozhraní upínacích modulů VERO-S NSE mini 90-25 pro obráběcí stroje, mohou být konvenční vyrobené díly včetně základní desky vyměněny bezprostředně na obráběcím stroji k následnému přepracování. Takto lze provést kontinuální procesní řetězec od 3D tisku přes obráběcí stroj až k měřicímu stroji.

Automatizované zakládání

Speciálně pro automatizované zakládání do obráběcího stroje, stejně jako pro použití v manipulační a automatizační technice, vyvinul SCHUNK automatizační modul VERO-S NSE-A3 138. Pro bezpečnou výměnu obrobků a upínacích přípravků je vybaven výkonnou funkcí odfukování, která během procesu výměny pečlivě čistí kontaktní plochu. Kromě toho kuželová pružinová zátka zabraňuje vniknutí třísek nebo nečistot do výměnného rozhraní. Enormní vtahovací síla 8000 N potažmo 28 000 N s aktivovanou funkcí turbo, stejně jako vysoká rozměrová stabilita těla modulu, profituje z tuhosti automatizovaných rychlovýměnných řešení. Tímto způsobem mohou být bezpečně absorbovány vysoké klopné momenty i boční síly. V závislosti na aplikaci lze moduly kombinovat v libovolném počtu. Opakovatelná přesnost výměny dosahuje < 0,005 mm. Za účelem ovládání upínacích zařízení pomocí Plug-&-Work nabízí SCHUNK modul i s přenosem médií, který je určen pro kapaliny s přípustným tlakem systému do 300 barů. Pro použití jako jednočinného upínacího modulu je k dispozici také s antirotačním zámkem volitelně s/bez přenosu médií. V automatizovaném provozu zajišťují středicí vložky s pružnými prvky opakovatelnou orientaci, stejně jako maximální možnou bezpečnost procesu.

S VERO-S NSE-A3 138 posouvá SCHUNK svůj program pro automatizované aplikace ještě dále. Paletizační modul VERO-S NSA plus se již několik let úspěšně používá pro automatizovanou výměnu palet v obráběcích strojích. Zaručuje vtahovací síly až 15 000 N a přídržné síly přes 100 000 N. Zatímco NSE-A3 následuje klasickou konturu upínacích modulů VERO-S NSE plus s vnitřním kuželem a byl speciálně vybaven pro automatizované aplikace, je paletizační modul NSA plus vybaven vnějším kuželem, který se velmi snadno čistí.

Přímé upnutí – manuální nebo pneumatické ovládání

Vedle osvědčené pneumatické řady VERO-S WDP-5X (původně značené VERO-S WDB) přináší nyní SCHUNK manuální 5osý modulární systém VERO-S WDM-5X. I nová řada umožňuje pomocí základních a nástavbových modulů definovanou upínací situaci, spolehlivou simulaci, stejně jako 5strané vysoce efektivní obrábění bez kolizí. Ovládání upínacích modulů probíhá bez potřeby médií a nezávisle na periferii stroje pouhým 6stranným klíčem. Ke spojení jednotlivých modulů mezi sebou nebo k odpovídajícím základním modulům postačí jediný šroub. Jelikož není potřeba žádný stlačený vzduch, mohou být upínací moduly odpojeny bez pneumatického systému a použity např. na externích instalačních stanicích nebo na různých strojích. Díky flexibilnímu upevňovacímu systému lze moduly kombinovat s téměř všemi typy stolů stroje. Pomocí různých redukčních desek je možné 5stranné obrábění bez rušivých kontur. S adaptérem pro nastavení výšky lze upnout rychle a jednoduše různé tvary obrobků. Pro větší komfort lze použít pneumatickou verzi. Bez ohledu na výšku upínacích sloupů jsou přímé upínací moduly napájeny stlačeným vzduchem prostřednictvím patentovaného přenosu médií a zamčeny silovým a tvarovým uzamykacím spojením s vtahovacími silami až 25 000 N (při ovládacím momentu 50 Nm). K tomu slouží integrovaná vtahovací funkce pro maximální držení/upnutí, což zaručuje maximální stabilitu. ■

Gabriela Prudilová

FOTO: SCHUNK

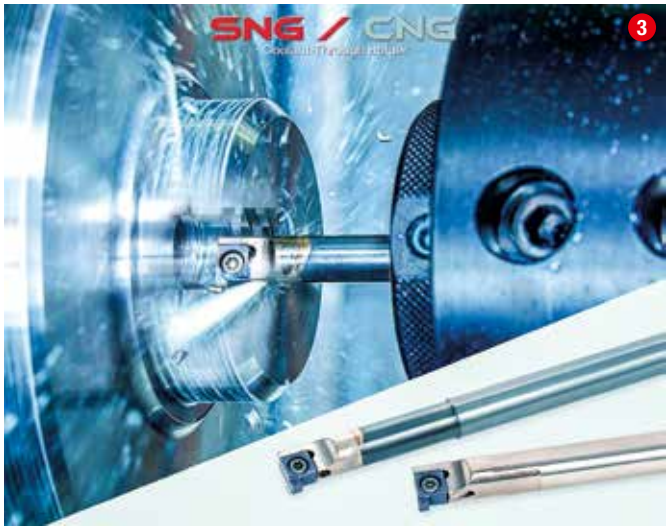
TUNGALOY S VLASTNÍM VÝVOJEM CBN MATERIÁLŮ

Pro první polovinu letošního roku připravila japonská společnost Tungaloy velké množství novinek pro různé obráběcí aplikace v aerospace. Jde např. o nový CBN materiál, novinku v sortimentu upichování, nebo nástroje pro vnitřní zapichování v malých otvorech.

1 **Nový materiál BX815** dosahuje mimořádných vlastností díky spojení jemnozrnných částic CBN a pojiva na bázi hliníku.

2 **Díky vnitřnímu přívodu** vysokotlaké kapaliny je planžeta CGP32-CHP vhodná pro upichování speciálních materiálů, jako je např. nerez či superslitiny.

3 **Nástroje SNG** pro zapichování v malých otvorech v kombinaci s utvařečem třísek destiček GMR zvyšují efektivitu obrábění.



Celosvětový výrobce nástrojů pro kovoobrábění, společnost Tungaloy, se vyjímá mezi ostatními výrobci vlastním vývojem a výrobou CBN materiálů pro obrábění kalených a těžkoobrobitelných materiálů. Tím se řadí mezi čtyři výrobce na světě, kteří přímo vyrábí takové nástroje.

Nový CBN materiál BX815

Široký sortiment a neustálý vývoj CBN materiálů jsou velkou výhodou pro Tungaloy na konkurenčním poli. Poslední novinkou v této oblasti byl vývoj materiálu BX815 pro dokončovací obrábění žáruvzdorných superslitin, který je velmi vhodný pro obrábění dílů v aerospace.

Mimořádných vlastností dosahuje tento materiál díky spojení jemnozrnných částic CBN a pojiva na bázi hliníku, jež zajišťuje novému materiálu vysokou tepelnou stabilitu. Toto unikátní složení umožňuje aplikaci vysokých řezných rychlostí při obrábění superslitin na bázi niklu. Díky tomu lze například při obrábění Inconelu 718 zajistit vyšší efektivitu obrábění oproti běžným řezným materiálům. Rovnoměrné rozložení CBN částic a pojiva zaručuje vysoce kvalitní povrch a možnost použití vysokých řezných parametrů.

Výrobci kritických komponentů pro letecký průmysl čelí přísným požadavkům na integritu a kvalitu dokončeného povrchu ve spojitosti s procesní stabilitou. Nový ma-

FOTO: Tungaloy

teriál BX815 byl vyvinut se dvěma modifikacemi řezné hrany, jež jsou optimalizovány s ohledem na maximální integritu obrobeného povrchu. Geometrie LS se vyznačuje mírným zkosením a honováním řezné hrany, jež se dá výhodně použít právě při obrábění žáruvzdorných superslitin. Zatímco geometrie E má lehce honovanou řeznou hranu tak, aby při obrábění vznikaly pouze malé řezné síly. Řezné hrany destiček s CBN materiálem BX815 lze dále přizpůsobovat na míru konkrétním aplikacím tak, aby bylo zaručeno jejich optimální nasazení s ohledem na procesní stabilitu a účinnost při obrábění za vysokých teplot a vysokých řezných parametrů.

Lepší výkon s novými planžetami TungCut

Novinkou v populární řadě nástrojů TungCut pro zapichování a upichování je upichovací planžeta CGP32-CHP se systémem pro vnitřní přívod vysokotlaké procesní kapaliny pro speciální materiály.

Velkou výhodou systému nástrojů TungCut je vlastní tuhé upnutí destičky do speciálního rybinového lůžka. Tím je zajištěna vysoká spolehlivost a celkové prodloužení životnosti destičky. S tím také souvisí i mimořádně kvalitní plocha po upíchnutí. Díky možnosti přívodu vysokotlaké kapaliny skrze novou planžetu CGP32-CHP přímo do místa řezu dochází k výraznému prodloužení životnosti břitových destiček a lepší kontrole tvorby třísky, a to i za vyšších řezných parametrů. K výraznému zefektivnění výroby tak dojde zejména při nasazení tohoto nástroje na aplikace upichování nerezových materiálů či superslitin. U těchto nástrojů zákazníci velmi oceňují široký sortiment geometrií a materiálů břitových destiček, které jsou určeny různým aplikacím a obráběným materiálům.

> Široký sortiment a neustálý vývoj CBN materiálů jsou velkou výhodou výrobce na konkurenčním poli.

Nástroje SNG pro zapichování v malých otvorech

Mezi nové produkty patří i nástroje pro vnitřní zapichování v malých otvorech. Tato tělesa lze výhodně použít v aplikacích vnitřního zapichování u otvorů již od průměru 8 mm. Díky nástroje lze z nabídky vybírat jednak v ocelovém, tak i v karbidovém provedení s tlumením vibrací ve větší hloubce a vyšší životností nástroje.

V kombinaci s populárním utvařečem třísek destiček GMR a nově integrovaným přívodem procesní kapaliny středem nástroje dochází k eliminaci hromadění třísek, snížení počtu zmetkových dílů, snížení prostojů a zvýšení efektivity obrábění. Břitové destičky s jednou nebo dvěma řeznými hranami jsou určeny pro aplikace obrábění ocelových, litinových či nerezových materiálů a superslitin. Tato univerzálnost destiček je zaručena použitím jemnozrnného karbidového materiálu AH7025, který si zákazníci oblíbili již u jiných nástrojů. ■

Michal Karkoš

▼ INZERCE

SCHUNK®
Superior Clamping and Gripping

Cokoliv pro Vaše obráběcí centrum

Více než 7500 dílů pro upnutí obrobků a nástrojů.

schunk.com/equipped-by

Jens Lehmann, legendární německý brankář, od roku 2012 vyslanec značky SCHUNK, zosobňuje bezpečné, přesné uchopení a držení.
schunk.com/Lehmann

© 2020 SCHUNK GmbH & Co. KG

NOVÉ NÁSTROJE PRO NOVÉ MOTORY

Obrábění současných (i budoucích) motorů ať už je pohání klasická paliva, nebo elektřina, či vodík vyžaduje přesné a výkonné řezné nástroje.

> Vše je inspirováno podnikovou mantrou jednoduché obsluhy, procesní spolehlivosti a úspory vedlejších časů.

Jejich výrobci, mezi nimiž figuruje na jednom z předních míst společnost Ceratizit, sledují i nové trendy – moderní nástroje jsou více modulární a jednoduší na seřízení než jejich předchůdci. Při jejich výrobě se stále častěji uplatňují nové technologie a materiály, jako je např. 3D tisk či kompozitní prvky. Právě aditivně vyráběné nástroje posouvají kupředu celý obor obrábění, protože dosažitelnými řeznými parametry kladou vyšší nároky i na ostatní prvky soustavy stroj–nástroj–obrobek–upínač.

Podívejme se na příklady některých speciálních nástrojů z portfolia skupiny Ceratizit.

Fréza s odsáváním špon pro bloky motorů a hlavy válců (**obr. 1**) – Konstrukční řešení vytváří při obrábění silný sací efekt, který vymetá špony a chladicí kapalinu nad a mimo obrobek. Tím jsou nejen zredukovány nečistoty po obrábění téměř na nulu, ale i snížena potřeba následného mytí. Tato PKD destičková fréza je k dispozici v rozsahu Ø 50–315 mm, hrubuje spolehlivě až do hloubek třísky 8 mm.

Vyvrtávací nástroj pro vodní zátku v bloku motoru (**obr. 2**) – S 3D tištěným elementem pro odvod třísek je tento nástroj rovněž zaměřen na redukci nečistot po obrobení. Díky tvarovému elementu doplněnému ke klasickému PKD nástroji a rozvodu chladicí kapaliny může tříska i s kapalinou odejít pouze za nástroj.

LDS Q-Fréza pro mikrokontury (**obr. 3**) – Jde o frézování před následným povlakováním vývrtů válců. Nástroj zvládne celou operaci v jednom chodu. Destičky s CVD povlakem mají konturu řezné hrany obrobenou laserem, což umožňuje dosáhnout nejen vysoké přesnosti, ale i vysoké životnosti. Navíc pomáhá snížit pracnost seřizování při novém osazování nástroje.

Nástroj pro velmi přesné obrábění vývrtů pístů **ovládaný chladicí kapalinou** (**obr. 4**) – Disponuje celkem pěti řeznými hranami s PKD, které se pro vlastní obrábění navýšením tlaku chladicí kapaliny vysunou do pracovní pozice a po obrobení opět zasunou. Nástroj tak nezanechává rýhy při zpětném chodu. Dosahuje velmi slušné

FOTO: Ceratizit

procesní stability s kruhovitostí do 0,01 při krátké době pracovního chodu.

Vyvrtávací nástroj pro vnitřní vývrt statoru elektromotoru (**obr. 5**) – Tento kompletně aditivně vyrobený nástroj plně využívá možnosti AM, tedy extrémní redukci váhy, optimalizovanou tuhost a zejména zefektivnění procesu díky lepšímu rozložení řezných hran k dosažení vynikajících řezných parametrů. Inovativní rozvod chladicí kapaliny pomáhá ke kontrolovanému odvodu třísek.

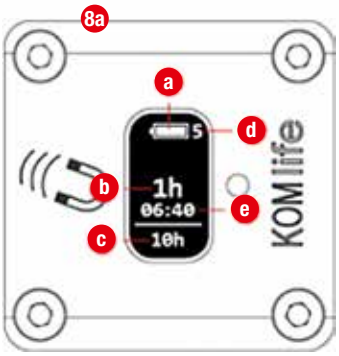
NÁSTROJE, KTERÉ SE O SEBE UMÍ POSTARAT

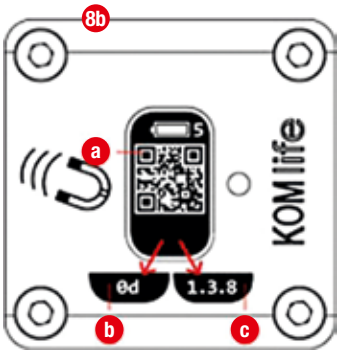
Portfolio skupiny Ceratizit zahrnuje však i další nástroje, které stojí za pozornost – mj. i takové, které se o sebe dokážou, řečeno s trochou nadsázky, samy postarat. Některé se např. ohlásí k údržbě, jiné se zase umí samostatně nastavit. Zde je krátký pohled na některé z nich:

KOMflex – Jde o přesnou vyvrtávací hlavu (**obr. 6**) s integrovaným nastavovacím pohybovým členem a bezdrátovou jednotkou pro vyhodnocování a předávání dat s vnějším měřicím přístrojem, např. se sondou nasazenou do procesu po vyvrtávání. To jí umožňuje pracovat v uzavřené smyčce s automatickou korekcí zhotovovaných průměrů. Obrobení, včetně měření vnější sondou a přenosu dat - autonomní korekce průměru nástroje, probíhá prakticky bez zásahu lidské ruky. Umožňuje eliminovat zmetkovitosti, dosáhnout vyšší procesní stability a omezení prostojů při ručním měření a nastavování. KOMflex je vhodný tam, kde z důvodu pozičních tolerancí nelze použít výstružníky. Přesnost nastavení je 1 µm v poloměru, rozsah nastavení korekce ±0,25 mm, pracovní rozsah 1–120 mm a pracovní otáčky až 8000/min.

KOMlife – Tento nový systém (**obr. 7, 8**) je určen pro nástroje k prediktivní údržbě s autonomním získáváním údajů o nástroji v procesu, jako je čas provozu, zatížení a opotřebení řezné hrany. Přímo na nástroji je displej s možností zobrazení dynamického QR kódu, numerické hodnoty nebo barevné signalizace (např. blikající červená po dosažení předpokládané životnosti řezné hrany), údaje o počtu odpracovaných hodin nebo kondici a minulém zatížení řezné hrany v případě, že nástroj je vybírán ze skladu pro nové použití. Systém je aplikovatelný na nástroje s průměrem od 50 mm a cílem je eliminovat prostoje ve výrobě a ničení nástrojů a obrobků zanedbáním údržby.

Vyvrtávací nástroj s kompozitními rameny – Toto řešení (**obr. 9**) využívá systém KOMlife a ukazuje další možnou koncepci vývoje nástrojů. V tradiční konstrukci by byl nástroj značně těžký, ale díky použití ramen





8a **Ukázka displeje** zobrazující napětí baterie (a), počet odpracovaných hodin (b), nastavený servisní interval (c), časový limit provozu (d), provozní stav (e).

8b **Druhá je varianta** se zobrazením unikátního QR kódu: (a) QR kód, (b) celkový termín, (c) verze softwaru.

z karbonového kompozitu bylo dosaženo značné úspory hmotnosti až na úroveň vhodnou pro ruční manipulaci. Tím odpadá potřeba pomocných zvedacích zařízení. Použitý kompozit také tlumí vibrace a odvádí síly do základního kovového tělesa. Systém pro manuální nastavení průměru má digitální výstup zobrazující absolutní nebo relativní odchylku od nastavené hodnoty přímo na displeji. Nástroj se dá realizovat jako vícestupňový a je využitelný pro obrábění otvorů převodovkových skříní, ložiskových sedel, děr válců apod.

KOMtronik U-osa – Volně programovatelná doplňková přídavná osa (**obr. 10**) vyměnitelná ze zásobníku. I když nejde o technickou novinku, je díky stálému zdokonalování vrcholem v ovládaném nářadí. Umožňuje obrábět „soustružnické“ vnější i vnitřní tvary či zpětné obrábění na klasickém frézovacím centru (i s více vřeteny). Aplikaci je možné použít na mnoho druhů strojů a kompletní instalace zabere jen několik dnů. Koncepce nástroje je bloková (modrý blok obsahuje akční, výpočetní a komunikační členy), válcová část na vrchu obsahuje převodové ústrojí pro převod pohybů akčních členů na velmi přesný a plynulý pohyb ližiny, v níž je umístěn vlastní nástroj.

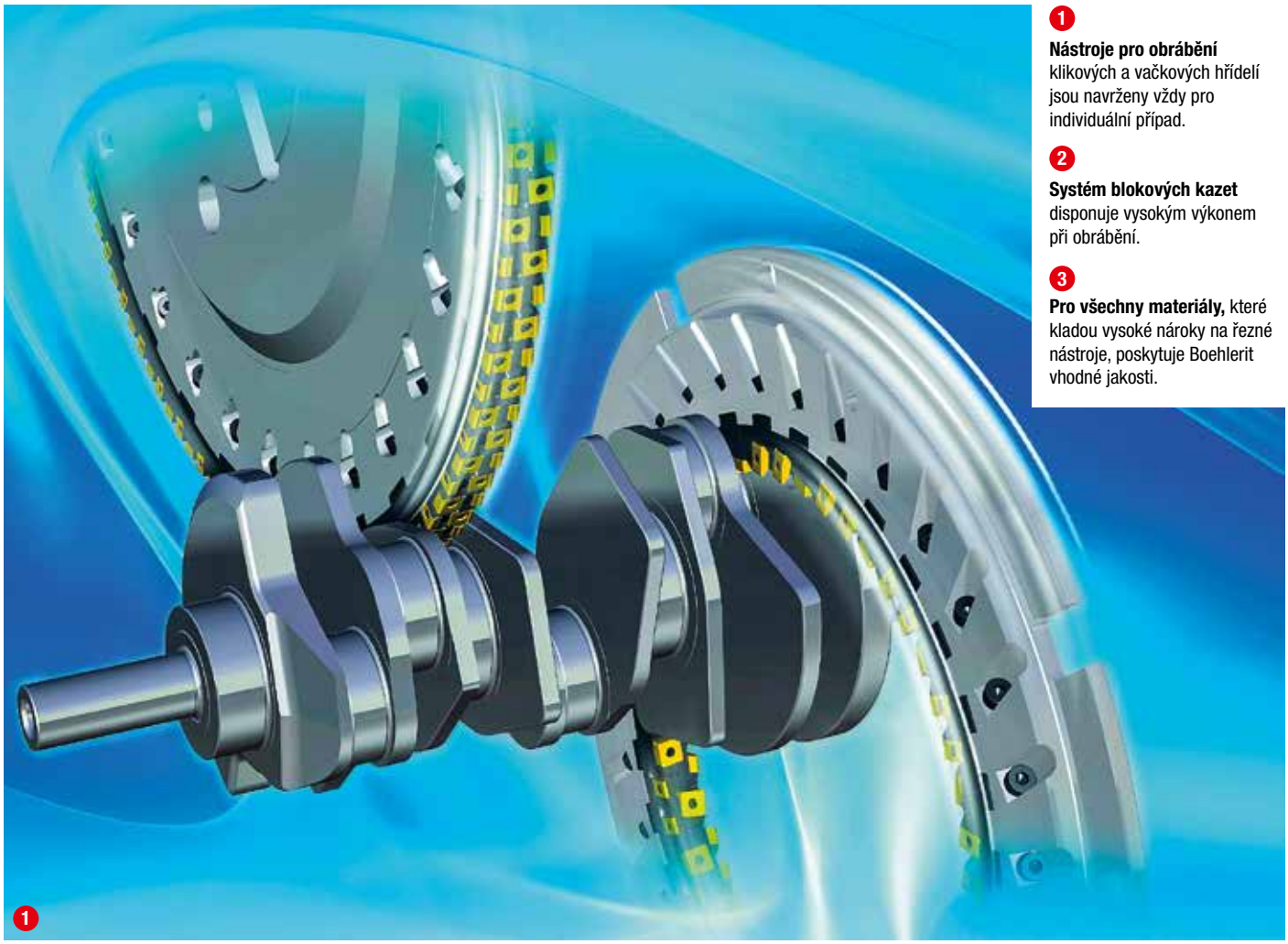
Poslední generace KOMtroniků má v nejvyšší výbavě integrované pravítko přímého odměřování pro dosažení nejvyšší přesnosti. I zde je možnost uzavřené pracovní smyčky s automatickou korekci obráběného průměru – pokud je stroj propojen s měřicí stanicí obrobených dílců. Oblast aplikačního využití tohoto nástroje se rozšířila i pro dokončovací obrábění zakřivených ploch skříní diferenciálů, otvorů pro kulové čepy, tažných zařízení, vývrtů a sedel ventilů, vývrtů pouzder hydromotorů, elektromotorů a skříní turbodmychadel. ■

Josef Vališka

FOTO: Ceratizit

MILNÍK PRO SOUSTRUŽENÍ TĚŽKO OBROBITELNÝCH MATERIÁLŮ

Rakouská společnost Boehlerit se ve svém vývoji zaměřuje také na vyměnitelné břitové destičky pro speciální a těžko obrobitelné materiály a tvrdokovové jakosti s nízkým sklonem k plastické deformaci.



1

Nástroje pro obrábění klikových a vačkových hřídelí jsou navrženy vždy pro individuální případ.

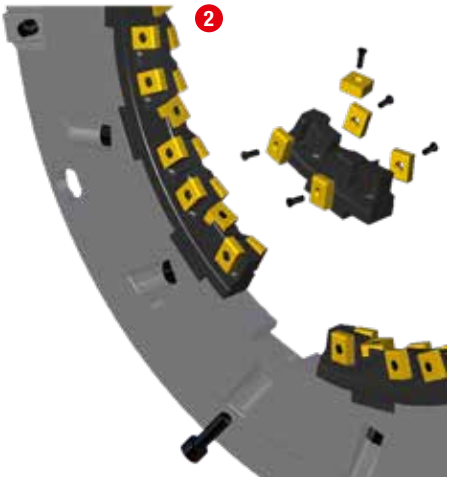
2

Systém blokových kazet disponuje vysokým výkonem při obrábění.

3

Pro všechny materiály, které kladou vysoké nároky na řezné nástroje, poskytuje Boehlerit vhodné jakosti.

V mnoha průmyslových oblastech jsou nahrazovány tradiční materiály těžko obrobitelnými, jako jsou Inconel, Hastelloy, Waspaloy nebo titan. Tyto speciální materiály se používají především v leteckém průmyslu nebo v mnoha oblastech automobilového průmyslu, ale i v elektrárnách a zdravotnických technologiích. Je však obtížné je obrobit a pro soustružení a frézování vyžadují vhodné nástroje, respektive vyměnitelné břitové destičky.



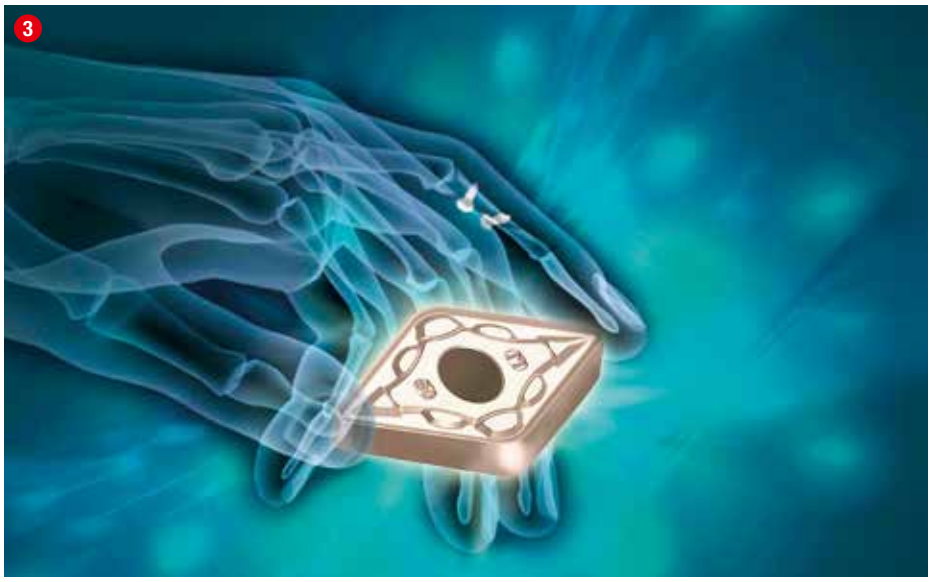
2

BCS10T

Ve výše uvedených high-tech oblastech je Boehlerit po mnoho let úspěšný. Kromě udržování základního modulárního systému v oblasti zpracování oceli je velmi aktivní v oblasti těžko obrobitelných materiálů. Mimo to, že je uznávaným partnerem globálně aktivních hráčů na poli letecké dopravy a motosportu, nastavuje také nový milník s novou jakostí BCS10T (ISO-S10) pro soustružení titanových materiálů.

Doposud se zpracování titanových materiálů spoléhalo hlavně na nepovlakované břitové destičky K10. Vybraný substrát z jemnozrnného karbidu třídy K10 byl také použit pro vývoj nového BCS10T při výběru tvrdokovu. Inovativní substrát z tvrdokovu je zvláště teplotně stálý a vyznačuje se nízkou tendencí k plastické deformaci. Navíc byl vyvinut i nový povlak – tenká (3 µm)

FOTO: Boehlerit



Vyvinutými jakostmi s nízkým sklonem k plastické deformaci je zaručena vysoká bezpečnost při obrábění titanových materiálů.

speciální TiBN plazmatická CVD vrstva, která je zvláště odolná vůči teplotě a oxidaci. Vyznačuje se nízkou tendencí k nalepování, což je u titanových materiálů naprosto nezbytné.

„Abychom mohli být úspěšní v oblasti obrábění, musí se vždy shodovat tři parametry: Karbid wolframu, povlak a geometrie," vysvětluje Gerhard Melcher, marketingový ředitel společnosti Boehlerit. Vývojový inženýři vyvinuli také nový utvařeč MT (Medium Titan), kterým jsou nové VBD v jakosti BCS10T vybaveny. Díky ostré špičce zajišťuje tato geometrie bezpečné zlomení třísky při středním obrábění a lehkém hrubování. S menšími ISO destičkami, jako je CNMG120408, a MT utvařečem lze pracovat v rozsahu posuvu 0,2–0,45 mm/ot.

Nové vyměnitelné břitové destičky BCS10T pro obrábění titanových materiálů při kombinaci tvrdokovu a povlaku s novým utvařečem MT umožňují úpravu řezných údajů přibližně o 25 %, ale v praxi bylo dosaženo prodloužení trvanlivosti břitu až o 40 %.

Tento vývojový trend je zvláště vhodný pro použití ve speciálních odvětvích na všechny typy nelegovaných titanů, jako je např. Ti (ASTM1-11), α - slitin nebo α + β slitin (např. Ti-6Al-4V) s vysokou jistotou procesu.

BCS20T

Vyvinutou jakostí BCS20T s nízkým sklonem k plastické deformaci je zaručena vysoká bezpečnost při obrábění materiálů, jako je např. Ti-6Al-4V nebo Ti-Al-Sn. Nový, proti oxidaci odolný, plasma CVD TiBN povlak garantuje s touto soustružnickou jakostí o 40 % vyšší řezné rychlosti a delší životnost.

Pro všechny materiály, které vytvářejí vysoké nároky na řezné nástroje, poskytuje Boehlerit vhodné jakosti. Zejména pro vysoce legované slitiny, jako je Hasteloy a Waspaloy, je vhodná nová soustružnická jakost BCS20T se zvláště jemnozrnným substrátem a hliníkem obohaceným PVD povlakem. Tato kombinace nabízí při nižším sklonu k tvorbě nárůstku a vysoké tepelné odolnosti zvýšení životnosti o 30 až 50 %.

ISO druhy vyměnitelných břitových destiček v obou soustružnických jakostech, BCS10T pro obrábění titanu i BCS20T pro obrábění vysoce legovaných materiálů, jsou vybaveny novým utvařečem třísek MT pro střední a lehké hrubování.

Kromě inovací v oblasti tvrdokovů a povlaků odborníci z Boehleritu stále více pracují na vývoji dalších geometrií a také v oblasti obrábění nerezových materiálů a vhodných břitových destiček pro obrábění speciálních materiálů jako Inconel atd.

Frézování klikových a vačkových hřídelí

Rozsáhlý sortiment kvalitních nástrojů pro obrábění klikových a vačkových hřídelí se opírá o letité zkušenosti a know-how společnosti Boehlerit. Jde o speciální nástroje pro frézování všech operací při výrobě klikových hřídelí. Všechny nástroje se vyrábí dle individuálních požadavků každého zákazníka, počínaje návrhem a konče uvedením speciálního nástrojového systému do provozu.

K tomu Boehlerit zajišťuje nejen kompletní servis, ale i asistenci při prvním nasazení, odladění do provozu a průběžné optimalizace procesu, tj. doby cyklu, životnosti nástroje a tolerance obrobku. ■

www.boehlerit.com

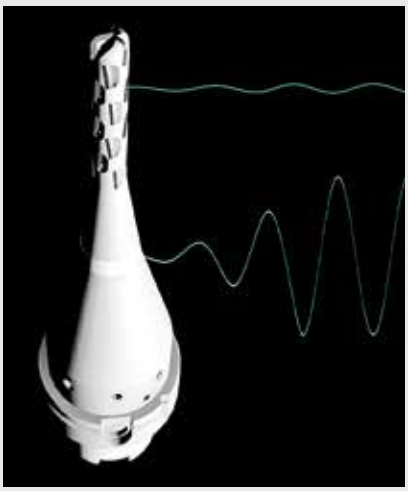
FOTO: Boehlerit

PŘESNOST NEJEN V NÁZVU

Španělská firma Preziss nedávno uvedla na trh inovativní tlumicí antivibrační systém Flat Wave pro řezné nástroje.

Firma patří ke středním výrobcům specializovaným na vývoj a produkci přesných řezných nástrojů, zejména z polykrystalického diamantu (PCD) a karbidu (HM), dále speciálních nástrojů a také přesných upínacích systémů.

Ochranný tlumicí systém Flat Wave může být aplikován na nástroje při obrábění složitých součástí, u nichž může být obtížné vyřešit vibrační faktor. Systém je vhodný zejména pro automobilový průmysl, kde s jeho pomocí lze dosáhnout potlačení a eliminace nežádoucích vibrací (a rizika prostojů).



Pro letecký průmysl zahrnuje portfolio firmy vysoce efektivní systémy pro obrábění hliníku, který vyžaduje rychlejší a přesnější nástroje. K nim patří např. unikátní výstružníky pro dokončování děr, které nabízejí zvýšenou produktivitu výroby a umožňují snížit provozní náklady zkrácením doby obrábění. ■

SPOJENECTVÍ PRO NÁROČNÉ OBRÁBĚNÍ

Na podzim loňského roku otevřela britská pobočka společnosti Seco Tools v Alcesteru nové technické a demonstrační centrum zaměřené na řešení pro segment aerospace.

1 **Pružně konfigurovatelné** 4osé horizontální obráběcí centrum Heller H6000.

2 Jedna ze zakázkových fréz Seco používaných pro vysoce efektivní hrubování titanového pylonu na obráběcím centru H6000.

3 **Dvoupaletový stroj Starrag NB 151** pro obrábění titanových a inconelových blisků v jedné sestavě.

V tomto prvním globálním inovačním centru společnosti Seco se budou specialisté věnovat mj. vývoji pokročilých procesů pro obrábění leteckých komponent.

Díky strategické dohodě o distribučním partnerství s německou firmou Heller Machine Tools, jejíž továrna v britském Redditchu vyrábí specializovaná 4osá a 5osá horizontální obráběcí centra, získala společnost Seco Tools nově do inovačního centra jako trvalou zápůjčku horizontální obráběcí stroj Heller H6000 s vřetenovou jednotkou (12 000 ot/min) a integrovanou kamerou. Obě firmy spojí své síly a odborné znalosti v zakázkových dodávkách na klíč pro vysoce efektivní obrábění titanu, slitin na bázi niklu, jako jsou Nimonic a další těžko obrobitelné kovy, zejména v leteckém průmyslu, ale i v dalších odvětvích.

„Pro každou ze stran je velmi obtížné izolovaně vyvinout řešení, která by dosáhla určitého stupně vylepšení, a přitom komplexně odpovědět na požadavky zákazníků. Úzká spolupráce mezi společností obráběcích strojů a specialistou na obrábění je jediným způsobem, jak posunout vpřed významné pokroky v kovoobrábění, které vedou k dvojcifernému zvýšení produktivity," komentoval projekt Matthias Meyer, ředitel společnosti Heller Machine Tools.

V prezentaci mají firmy připraveny reprezentativní komponenty (jako např. titanový pylon), na nichž demonstrují možnosti výroby se standardními i speciálními nástroji. David Magnall, manažer pro inovace ve společnosti Seco, dodal: „Již delší dobu úzce spolupracujeme s firmou Heller a společně jsme vyvinuli pro zákazníka v segmentu aerospace strategie řezání, které umožnily zlepšení procesu o 50 % a prodloužily životnost nástrojů."

Spojení umožnilo dodávat zakázková řešení pro vysoce efektivní obrábění titanu a slitin na bázi niklu.

Optimalizováno pro Průmysl 4.0

Německý výrobce obráběcích strojů představil rovněž program Heller4Industry, skládající se z několika modulů. Jde o celosvětové úsilí skupiny o integraci jejích obráběcích strojů a ovládacích prvků do prostředí Průmyslu 4.0, aby mohli zákazníci získat maximální výhody ze zvýšené produktivity a přesnosti.

V rámci portfolia je Heller4Operation snadno použitelné uživatelské rozhraní orientované na operátora. Dotykové ovládací prvky na zakládacích stanicích nástrojů i obrobků podporují rychlou a snadnou obsluhu, usnadňují výrobu individualizovaných produktů a pomáhají integrovat výrobu do hodnotového řetězce. Rozhraní Heller-4Services se zaměřuje na transparentnost digitální výroby a údržby. Modul tvoří základ pro vyhodnocení strojních dat a statistik za účelem snížení prostojů. Vizualizace konkrétních informací, jako jsou stavové displeje os a vřeten, umožňuje uživatelům předvídat opotřebení a provádět preventivní údržbu, aby se zabránilo neplánovaným prostojům.

Modul Heller4Performance zahrnuje specifickou analýzu obrobku pro optimalizaci procesu a extrakci dat v reálném

FOTO: Heller, Seco, Starrag

3

čase. Umožňuje např. mapovat dráhy nástroje a tolerance obrobku během částí cyklu, kde se očekává opotřebení nástroje. Tuto část posloupnosti lze simulovat na stroji bez vlastního obrábění, což umožňuje zaznamenat skutečné dráhy projíždějící nástrojem a porovnat s konstrukcí obrobku. Následně lze zjistit, zda bude stroj schopen součást vyrobit s požadovanou přesností.

Mezi další novinky v tomto modulu patří optimalizace polohy fréz v zásobníku nástrojů s ohledem na následující součást, která bude obráběna. To umožňuje zkrácení doby cyklu až o 20 % a přizpůsobení rychlosti posuvu obrobku podle jeho hmotnosti. Pro automatické řízení posuvu je obsluze umožněno nastavit limity, mezi nimiž bude stroj operovat. Touto funkcí bylo dosaženo zkrácení doby obrábění o pětinu.

Zaměřeno na aerospace

Dalším z nových přírůstků technologického centra v Alcesteru se stala novinka firmy Starrag, která je navržena přímo pro opracování dílů pro letecký průmysl. Jde o nový dvoupaletový stroj NB 151, na němž středisko demonstruje obrábění titanových a inconelových blisků v jedné sestavě s využitím speciálně vyvinutých rotačních os A a B.

Pohyb osy vřetena umožňuje polohování obráběcího nástroje i řezného úhlu relativně blízko obrobku. Výsledkem je stabilnější proces obrábění a mnohem efektivnější cesta k minimálním časům cyklu. Zlepšená přístupnost obrobku je docílena zdvihem osy B 280°, který společně s kompaktní A osou a relativně štíhlým vřetenem umožňuje přístup k součásti ze všech směrů, a to i ve spodní části zdvihu osy Y. Optimalizované řešení obrábění, které je výsledkem společného řešení firem Starrag a Seco, eliminuje tradiční problémy s krátkou životností nástroje a dlouhými dobami cyklu spojenými s obtížně obrobitelnými materiály. ■

Petr Sedlický

VYSOKORYCHLOSTNÍ OBRÁBĚNÍ NÁROČNÝCH MATERIÁLŮ

Britský výrobce nástrojů Quickgrind rozšířil své portfolio o novou řadu koncových fréz s tvrdými karbidy s označením Mirage Super.

Jde o inovaci řady Mirage s novou generací technologie povlakování kombinovanou se speciálním substrátem z mikrovláknového karbidu. Substrát zvyšuje výkon na nejnáročnějších materiálech a nabízí vysoce výkonné řezání (HPC) při obrábění titanu, Inconelu, duplexu, nerezové oceli a vysoce legovaných materiálů.

Novinka je k dispozici se 4, 5, 6 či více drážkami v průměrech od 3 do 32 mm s jakoukoli kombinací poloměru přípravy hran, lamače třísek, chladicí kapaliny nebo redukce stopky. Je ideální pro aplikace s trochoidním frézováním na náročných materiálech. Pozoruhodné výkonové parametry byly dosaženy díky novému procesu nanášení XRed-SL, vyvinutému na základě pokročilé obloukové technologie. Nanáší povlaky na mnohem vyšších úrovních energie, než je to možné s konvenčními postupy. Tím se dosahuje významně zvýšené hustoty povlaku, jeho zlepšené odolnosti proti oděru a snížení tendence k odštípnutí na řezné hraně.

Opakované povlakování snižuje rozpočty na nástroje až o 40 %.

Řezné schopnosti jsou zlepšeny díky vysoce řízenému složení a gradientům vnitřního napětí vykazujícím zvýšený výkon při suchém i mokrém obrábění. Vícevrstvý povlak na bázi TiSiN byl vyvinut pro vysokorychlostní frézování nejtvrdších a nejnáročnějších materiálů včetně exotických slitin niklu a titanu za nízkých mazacích a suchých podmínek. Nejlépe pracuje na nástrojích z karbidu wolframu, kde odolává teplotám až 1100 °C na špičce. ■

FOTO: Heller, Seco, Starrag

BROTHER – VÝROBCE CNC OBRÁBĚCÍCH CENTER (NEJEN) PRO AUTOMOBILOVÝ PRŮMYSL

V roce 1980 spustila japonská firma BROTHER výrobu svého prvního komerčního modelu NC obráběcího stroje TC-211 koncipovaného jako závitovací centrum. Na tehdejší dobu mělo vynikající parametry.

1

Začátky firmy BROTHER jsou spojeny s výrobou šicích strojů, které byly složeny převážně z malých součástí, jejichž výroba na univerzálních strojích byla málo produktivní. Proto firma usilovala o vlastní výrobu specializovaných strojů. Vyvinutá zařízení se uplatnila nejen ve vlastní výrobě, ale časem se ukázala být konkurenceschopná i na trhu obráběcích center, zejména v oblasti středně- a velkosériové výroby.

První komerční centrum TC-211 (**obr. 2**) disponovalo ve své době skvělými parametry, např. posuvovou rychlostí až 20 m/min, otáčkami vřetena 6000 min^{-1}, otáčkami při řezání závitů 2000 min^{-1}, zásobníkem na 10 nástrojů. V dalším vývoji se firma zaměřila na frézovací, vrtací a závitovací stroje k výrobě malých součástí z lehkých slitin. Cílem byl automobilový, motocyklový, medicínský a hodinářský průmysl a výroba elektrických zařízení. Stroje vynikaly vysokou produktivitou a přesností a byly oblíbené pro svou snadnou ovladatelnost a přijatelnou cenu.

Na základě požadavků zákazníků, kteří začali obrábět součásti i z dalších slitin, byl vývoj modelů TC orientován na zvyšování tuhosti a posilování krouticího momentu vřetenové jednotky. Požadavek vysoké produktivity řešila firma vývojem rychlého otočného stolu, speciálního vřetenového motoru a vlastního

2

řídicího systému. Celý vývoj byl veden myšlenkou HSC (vysokorychlostního obrábění), vysoké přesnosti, snadné ovladatelnosti a také optimální ceny.

Modely TC se ukázaly jako velmi úspěšné. V roce 1985 jich bylo vyrobeno celkem 10 tis. kusů a v roce 2010 již 60 tis. kusů. Rok předtím (2009) převedla firma výrobu do nového závodu ve městě Kariya. V současné době mají obráběcí stroje a průmyslové šicí stroje 18% podíl na celém portfoliu výrobků firmy BROTHER. Úspěšná koncepce center TC byla použita i při vývoji dalších modelů.

1. Konstrukce strojů BROTHER umožňuje připojit vhodné automatizační prostředky.
2. První centrum TC-211 (Tapping Center) předznamenalo úspěšnou produktovou řadu strojů Brother.
3. Příklady součástí vyráběných na strojích řady TC.
4. Další modely řady TC vyráběné od 80 let minulého století.
5. Schéma pracovního prostoru strojů řady RX.

VYSOKORYCHLOSTNÍ OBRÁBĚCÍ CENTRA BROTHER

CNC centra řady RX

Předností center této řady, která je určena k vrtání, závitování a frézování duralových, litinových a ocelových dílů, je velmi rychlá výměna obrobků díky dvoupaletovému výměníku (**obr. 5**). Stůl má rozměry 600 x 300 mm nebo 800 x 400 mm. Vřetenová jednotka má max. otáčky 16 000 min^{-1}. Pro výkonnostní obrábění je připravena varianta vřetena s vysokým krouticím momentem. Maximální posuvová rychlost je 50 m/min, a max. hmotnost obrobku u modelu R450X2 je 122 kg a 200 kg u modelu R650X2.

CNC centra řady SX

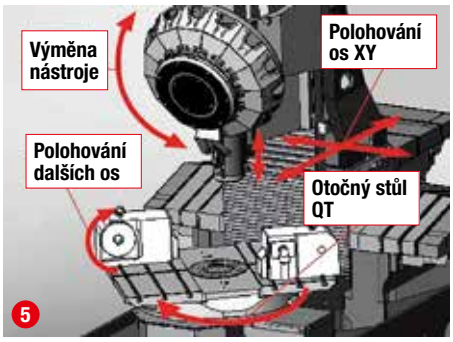
Tuto řadu charakterizuje křížový stůl v osách X/Y a bubnový zásobník nástrojů, který pojme až 21 nástrojů. Konstrukce strojů eliminuje tepelné deformace a výkonná vřetena umožňují obrábění těžko obrobitelných materiálů. Centra řady SX (**obr. 6**) mají vysokou produktivitu díky vysokým otáčkám vřeten (max. 27 000 min^{-1}), jejich rychlému brzdění a rozběhu při výměně nástroje (1,4 sec tříska-tříska) a vysokému pracovnímu posuvu (50 m/min). Jsou určeny pro vrtání, závitování a frézování duralových, litinových a ocelových obrobků. Rozměry stolů se pohybují od 600 x 400 mm do 1100 x 500 mm podle modelu. Nejvyšší hmotnost obrobku je 250 kg nebo 300 kg (pro model S1000).

Novinka F600X1

Model F600X1 je novinka se zvýšenou tuhostí stojanu i NC os (**obr. 7**), díky čemuž je frézování stabilní a bez vibrací. Dovoluje

FOTO: Brother

vou výrobu. Jsou vybavena dvouosou kolébkou s rotačním stolem s možností soustružení maximálními otáčkami 2000 min^{-1}. Nejmenší model řady – M200X3 (**obr. 8**) je vhodný pro obrábění slitin hliníku. Jeho zvláštností je možnost vybavení robotickým zakladačem obrobků



vrtání otvorů Ø až 60 mm do oceli a závitování M24. Vřeteno má nejvyšší otáčky 10 000 min^{-1} a zvýšený krouticí moment. Velikost stolu je 800x400 mm, nejvyšší hmotnost obrobku může být 500 kg.

CNC centra řady MX

Modely MX jsou 5osá, víceúčelová soustružnicko-frézovací centra určená pro velkosério-

Spolehlivost strojů nejlépe dokladuje jejich dlouhodobá orientace na zákazníky z řad automobilových výrobců.

BV7-870 připojeným k bočnici stroje. Na stůl lze upnout obrobky o Ø 140 nebo 170 mm a hmotnosti až 40 nebo 75 kg. Nástrojový zásobník má 22 pozic.

Automatizace obrábění

Stroje firmy BROTHER jsou konstruovány tak, aby bylo možné připojit vhodné automatizační prostředky (**obr. 1**).

▼ INZERCE

6 Vysokorychlostní obráběcí centra řady SX s křížovým stolem.

7 Novinka F600X1 umožňuje stabilní frézování bez vibrací.

8 Nejmenší stroj řady MX (M200X3) může být vybaven robotickým zakladačem.

9 Automatická výměna obrobků pomocí robota ABB Feedio.

10 Dispozice robotické manipulace s obrobky na stroji M200X3.

Například řešení s robotem ABB Feedio (viz **obr. 9**) je vhodné pro všechna centra tohoto výrobce. Robot má tuhou nosnou konstrukci, je vybaven kamerovým rozpoznávacím systémem a dvojitým chapadlem se vzduchovým čistěním. Podle modelu unese 10 až 20kg obrobek do vzdálenosti 1,45 nebo 1,65 m. Řídicí PLC je vestavěno. Profibus interface pro stroje Brother Speedio je standardizován. Firma ABB vyvinula mobilní aplikaci, která umožňuje operátorovi vzdáleně kontrolovat aktuální stav robota i historii jeho činnosti.

O robotickém zakladači BV7-870 připojeném k rámu centra M200X3 jsme se již zmínili. Konfiguraci celé buňky ukazuje **obr. 10**, kde vlevo nahoře je vidět zdvojené chapadlo zakladače a dole příklad otočného, stohovacího zásobníku obrobků. Chapadlo unese obrobek o hmotnosti 7 kg do vzdálenosti 870 mm. Zakladač může spolupracovat i s modely S300 a S500.

Další možností, jak automatizovat obrábění na strojích BROTHER, je robotický systém Halter CNC Automation, nazvaný Load Assistant, ve variantách UNIVERSAL – zakladač pro soustruhy i frézky, TURNSTACKER – vhodný pro spolupráci se soustruhy a MILLSTACKER – zakladač pro obsluhu frézek (**obr. 11**).

Jak je patrné z obrázku, Load Assistant sdružuje zásobník obrobků a vlastní robotický zakladač obrobků přímo připojený k zásobníku. Součástí zásobníku je řízení robota-zakladače a rotační stůl s rastrovými deskami nebo se stohovacím zařízením. Celé zařízení se snadno přemísťuje a ustavuje u CNC obráběcího stroje na fixační podložky. Bezpečnostní skener zajišťuje zpomalení nebo zastavení robota Fanuc.

VÝHODY A SILNÉ STRÁNKY

Ze stručné prezentace vysokorychlostních obráběcích center firmy BROTHER vidíme, že jsou použitelné pro obrábění široké škály obrobků. Ty nejmenší modely jsou schopny opracovat díly o hmotnosti do 40 kg (M200X3), resp. do 120 kg (R450X2). Model R650X2 umožňuje obrobit už 200kg kusy. Největší modely řady SX opracují díly o váze 250–300 kg. Přitom řešení pracovního prostoru stále dovoluje operátorovi snadnou manipulaci s obrobkem i nástrojem, pokud je to třeba.

11 Robotický systém Halter ve variantách UNIVERSAL, TURNSTACKER a MILLSTACKER.

Komplexní technické i obchodní služby související s dodávkami strojů Brother Speedio poskytuje firma Misan s.r.o., Lysá nad Labem.

Všechny modely BROTHER dosahují krátkých rozběhů i brzdění, což vede k úspoře vedlejších časů. Uvážíme-li k tomu ještě rozsahy otáček vřeten do 16 000 min^{-1} a rychloposuvy 30–70 m/min, dostáváme vysokou produktivitu frézování, vrtání i závitování. Například vysokorychlostním a vysoce přesným frézováním hlavou o Ø 152 mm, při šířce třísky 100 mm a hloubce 3 mm, docílíme úběru materiálu 1200 cm^3/min. Je třeba ocenit, že tohoto výkonu dosahuje stroj s kuželem vřetena BBT30. Při operacích závitování se výrobce může pochlubit nejrychlejším synchronním závitováním na světě, řezáním závitu M20 x 2,5 řeznou rychlostí 377 m/min. Otáčky motoru vřetena musí být při tom synchronizovány s posuvem v ose Z.

Všechna centra jsou konstruována buď s pojezdným stojanem, nebo s křížovým stolem. V první variantě jsou vybavena originálním rychlootočným QT stolem provedeným jako dvoupaletový výměník obrobků. QT (Quick Turn - Stůl-výměník) je poháněn střídavým elektromotorem přes hypoidní převodovku. Otočením o 180° se vymění hotový kus za polotovar upnutý v nakládací poloze během obrábění. Tímto způsobem se obrábění prakticky nepřeruší. Kusové časy se sníží o více než 10 %.

Ve výčtu výhod a silných stránek CNC center BROTHER bychom neměli zapomenout na vysokou přesnost obrábění, dobrou tuhost zajišťující řezný proces bez chvění a tím i kvalitně obrobený povrch součástí. Spolehlivost strojů nejlépe dokladuje jejich dlouhodobá orientace na zákazníky z řad automobilových výrobců a jejich rozsáhlého dodavatelského řetězce. ■

Ondřej Svoboda, Misan

FOTO: Brother

ROBOTICKÝ NAMÍSTO MANUÁLNÍHO

S nástrojem pro robotické odjehlování CDB firmy SCHUNK lze poprvé automatizovat manuální proces odjehlování, aniž by bylo nutné se vzdát použití osvědčených nožů, které se k tomuto účelu používají.

CDB s regulovatelnou silou kompenzace pro odstraňování otřepů je vhodné pro odjehlování obrobků z plastu, hliníku, oceli, mosazi a dalších materiálů s téměř libovolnými geometrickými tvary. Lze jej použít k odstranění otřepů z lisovaných dílů, výkovku či odlitků, stejně jako pro plastové nebo kovové díly v automobilovém nebo leteckém průmyslu.

Tím, že běžně dostupné dříve používané ruční odjehlovací nože mohou být použité v robotickém nástroji 1 : 1, je možný rychlý a nekomplikovaný přechod z manuálního na automatizovaný provoz. Stávající know-how týkající se nožů, jejich upínačů a procesu samotného lze používat nadále beze změny. Flexibilní robotický nástroj napodobuje manuální odjehlovací proces, ale vždy ve stejně vysoké kvalitě. Výrobní nepřesnosti, tolerance obrobku a tolerance robotu jsou kompenzovány axiálně až o 8 mm a radiálně až o ± 5,5°. Přítlačnou sílu je možné řídit individuálně (axiálně 13–66 N, radiálně 13–62 N). Tím nástroj zajišťuje procesně bezpečné výsledky odjehlování a snižuje zmetkovitost s minimálním úsilím na programování. Jednotné upínače nástrojů zaručují krátké přípravné časy při výměně nožů, a tím může být odjehlovací nástroj hospodárně využit i při malých sériích.

> Automatické odjehlování robotickým nástrojem probíhá stejně jako při manuálním odjehlování.

Ve srovnání s manuálním odjehlovaním nabízí robotické odstraňování otřepů celou řadu výhod: V první řadě odlehčí operátorům od těchto těžkých a náročných operací. To má za následek vyšší produktivitu a soustavně udržitelnou vysokou kvalitu vyrobených kusů. ■

Gabriela Prudilová

VRTÁKY PRO KOMBINOVANÉ STRUKTURY

Paletu nástrojů pro využití v leteckém průmyslu obsahuje i portfolio firmy Dormer – nabízí specializovaná řešení pro různé aplikace i součásti konstrukce letadel.

Příkladem může být drak letounu, mechanická struktura letadla, v němž se kombinuje mnoho rozličných materiálů a výrobních metod, přičemž hlavními použitými materiály jsou obvykle hliník, vysokopevnostní slitiny a kompozity. Z důvodu různých kombinací materiálů a problémů, kterým výrobci musí čelit při jejich obrábění, se k výrobě této části letadla používá mnoho typů nástrojů. Jedním z nejběžnějších výrobních postupů na draku je vyvrtání tisíců nýtových otvorů k připevnění potahu křídel ke konstrukci. To se musí provádět v několika krocích, ale za správných podmínek a s vhodnými nástroji lze toho dosáhnout jednou operací.

Společnost Dormer vyvinula se zaměřením na zkrácení prostojů a zlepšení kvality otvorů ve spolupráci se zákazníkem řešení na míru. Jde o specializované nástroje, mezi něž patří kombinované karbidové kompozitní vrtáky Dormer R790 určené pro CNC a poloautomatické operace. Díky své unikátní geometrii snižují tah, točivý moment i řezné teploty, a zlepšují kvalitu děr.

Kromě zmíněných speciálních nástrojů nabízí firma i řadu konvenčních vrtáků navržených podle NAS pro ruční vrtání v aplikacích draku a nabízejících trvale vysokou kvalitu procesu v kombinaci s vynikající životností nástroje. ■

FOTO: Dormer, SCHUNK

VYSOKÝ VÝKON ZA SNÍŽENÉ NÁKLADY

Firma Unisign z nizozemského Panningenu nepatří u nás sice mezi obecně známé výrobce obráběcích strojů, ale její portfolio obsahuje produkty, které rozhodně stojí za pozornost.

1 **Kompaktní CNC obráběcí centrum** Unipent 4000-aero má nabízet cenově dostupná řešení pro hromadnou výrobu přesných dílů.

2 **Pětiosé obráběcí centrum** Unipro 5000 vyniká zejména obráběním složitých podlouhlých hliníkových součástí.

3 **Díky kombinaci vysoké rychlosti** s vynikající přesností tvarování je Unipro 5L ideální pro přesnou výrobu dlouhých dílů.

Svým vznikem v 80. letech minulého století patří k relativně mladým hráčům, ale poměrně rychle se vyprofilovala mezi uznávané dodavatele včetně specializovaných řešení pro náročné aplikace pro letecký a automobilový průmysl. Do této kategorie patří i stroje Unipent 4000-aero a Unipro 5000. Umožňují vyrábět přesné letecké díly ve velkých objemech, ale za nižší cenu. Mezi aplikace pro aerospace, v nichž se uplatňují CNC stroje Unisign, patří např. tělesa a kroužky proudového motoru, kryt rakety, součásti trupu, konstrukční části jako křídlová žebra, posilovací a výztužné prvky, pylony, strukturální části rámu či sedadlové kolejnice apod.

Letecký průmysl vyžaduje obrábění s precizním odstraňováním třísek, které by jinak mohly narušit přesnost obráběných dílů, proto potřebuje vysoce dynamické stroje. Modely Unipent 4000 a Unipro 5000 jsou ideální pro objemovou výrobu v tomto náročném prostředí a mohou odebrat 10 000 m^3 hliníku za minutu při zachování nejvyšší přesnosti. Pro mimořádně velké díly nebo součásti motoru výrobce doporučuje stroje Uniport 6000 HV, Uniport 7000, Unicom 6000 a Unicom 7000.

Kompaktní Unipent 4000-aero

Pro OEM výrobce v leteckém průmyslu je rozhodující přesnost. Unipent 4000-aero je výkonné CNC obráběcí centrum, které má nabízet cenově dostupná řešení pro hromadnou výrobu přesných dílů (např. součásti draku). Jeho vysoká stabilita a otočný stůl poskytují spolehlivou přesnost a díky 5osému obrábění se snadným ovládáním, vysokorychlostnímu vřetenu, vysokým posuvům a velkému frézovacímu výkonu, je toto vertikální obráběcí centrum ideální konfigurací pro výrobu leteckých konstrukcí, jak už ostatně napovídá i jeho název.

> Stroje umožňují vyrábět přesné letecké díly ve velkých objemech, ale za nižší cenu.

Stroj umožňuje díky optimalizované koncepci významně zvýšit produktivitu – při obrábění hliníku nabízí frézovací kapacitu 10 000 cm^3 za minutu, a s volitelným systémem pro výměnu palet může bezobslužná výroba pokračovat i přes noc, aby bylo zařízení využito s maximální efektivitou.

Centrum Unipent 4000-aero využívá osvědčenou konfiguraci portálového stroje s lehkou a velmi tuhou konstrukcí. Disponuje dvoustranným synchronizovaným po-

FOTO: Unisign

honným systémem v ose Y (pro pohyblivý most) a pohyblivým nosičem vřetena v ose X. Osy X a Y mají pojezd 1000 mm, osa Z 600 mm. Výkon vřetena motoru je 100 kW s 25 000 ot./min, točivý moment 90 Nm. Vřeteno je vybaveno kuželem HSK63A. Nástroje, jejichž výměnu zvládá zařízení za 5 sec, lze uložit do zásobníků o kapacitách 61/124/187 jednotek. Rychlost posuvu udává výrobce v rozmezí od 5 do 60 000 mm/min (rychloposuv).

Unipro 5000 a 5-L

Model Unipro 5000 vyniká zejména obráběním složitých podlouhlých hliníkových součástí. Toto výkonné obráběcí centrum má unikátní konfiguraci 5 os ve svislém dlouhém loži (až 10 m), takže je ideální pro manipulační úkoly, kde jsou klíčovými požadavky hlavně vysoká dynamika a přesnost. Přesto je také schopno být vysoce produktivní a frézovat více než 10 000 cm^3 hliníku za minutu. Jedním z jeho tajemství je podle firmy i revoluční vřeteno Unisign.

Dalším z řady obráběcích strojů tohoto výrobce, které nacházejí uplatnění zejména v leteckém průmyslu, je stroj s označením Unipro 5-L. Jde o výkonné obráběcí centrum s rychlostí posuvu až 60 m/min a velkým pracovním prostorem umožňujícím obrábět ve 3 nebo 4 osách. Nabízí vysokou rychlost a velmi přesné kontury. Právě díky kombinaci vysoké rychlosti s vynikající přesností tvarování je ideální pro výrobu dlouhých, přesných dílů a složitých integrovaných konstrukčních prvků. Stroj je vybaven systémy pro přímé měření polohy s vysokým rozlišením ve všech osách a inovativním systémem chlazení, který zajišťuje extrémně vysokou tepelnou stabilitu. ■

Stanislav Přibyl

CHYTRÉ HLAVIČKY (NEJEN) PRO AUTOMOTIVE

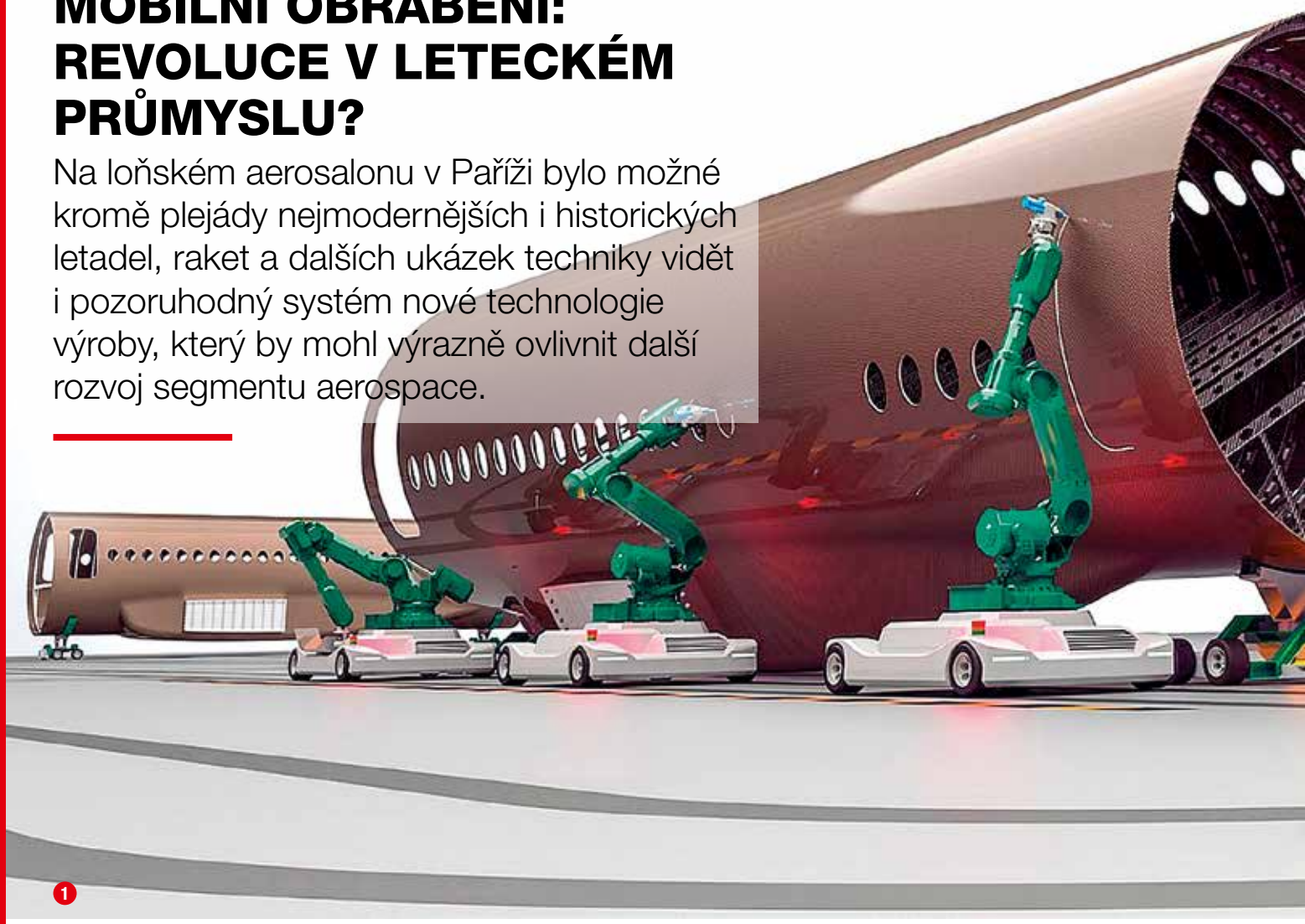
S otočným držákem na drážky G4014-P a oboustrannými vyměnitelnými destičkami DX18 uvádí Walter na trh nový systém drážkování a dělení.

Šroub nového upínání vložky „SmartLock“ je namontován na boku, což umožňuje výměnu destiček i v omezeném prostoru stroje. V důsledku toho je výměna destiček o 70 % rychlejší. Upínací síly jsou přibližně o 30 % vyšší než u standardních nástrojů, což zvyšuje stabilitu a umožňuje dosáhnout výrazně delší životnosti nástroje. Systém je velmi flexibilní, lze jej převést z provozu vlevo na provoz vpravo. K tomu přispívá také patentovaný design sedla vložky. Řezná vložka je na sedadle vystředěna hranolem, to zabraňuje nesprávné montáži, zejména u úzkých šířek destiček, a umožňuje extrémně vysokou úroveň přesnosti indexování.

Drážkovací systém je k dispozici ve velikostech stopky 10–20 mm, se šířkou destičky 1,5–3 mm a pro oddělovací průměry až 35 mm. Je dodáván s přesným chlazením na čelních plochách a čelních stranách nebo bez vnitřního chlazení. Díky jeho zvláštnostem je systém aktuálním měřítkem, pokud jde o hromadnou výrobu malých dílů, jako jsou hřídele, konektorové kontakty, trysky nebo implantáty. ■

MOBILNÍ OBRÁBĚNÍ: REVOLUCE V LETECKÉM PRŮMYSLU?

Na loňském aerosalonu v Paříži bylo možné kromě plejády nejmodernějších i historických letadel, raket a dalších ukázek techniky vidět i pozoruhodný systém nové technologie výroby, který by mohl výrazně ovlivnit další rozvoj segmentu aerospace.



1

Letecký a kosmický průmysl je sám o sobě fascinující branže. Ale klasická letecká výroba je ve své podstatě poměrně rigidní a nepružná. Na přepravu a přípravu různých strojů a přípravků je nutno počítat s poměrně značnými prostoji. Výroba nových modelů letadel nebo zvýšení výrobní kapacity vyžadují dlouhé dodací lhůty, protože nové stroje musí být zakoupeny a nainstalovány. Řada těchto strojů je navíc vyvinuta pouze pro jednotlivé komponenty a specifické výrobní procesy, takže jakýkoli posun poptávky, pokud jde o jednotlivé modely letadel, může vést k tomu, že se nevyužijí drahá strojní zařízení, zatímco u jiných obráběcích strojů dochází k úzkým místům.

Když nejde hora k Mohamedovi…

Fraunhoferův Institut pro výrobní technologie a pokročilé materiály (IFAM) ve spolupráci s firmou Siemens a dalšími partnery vytvořili systém mobilního obrábění, který může znamenat skutečný průlom v odvětví. Myšlenka je geniálně jednoduchá: Proč místo komplikovaného pohybu a náročných přesunů velkých struktur na obráběcí pracoviště nepřivést CNC stroj k obrobku?

Složka 1: AGV jako mobilní platforma

Spolu s různými partnery vyvinul projektový tým automatizované řízené vozidlo (AGV) jako základní a stabilní mobilní obráběcí centrum, přičemž největší výzvou bylo dosáhnout stupně přesnosti požadované v leteckém průmyslu. Vzhledem k tomu, že letecké komponenty mají často délku až 20 m, byla při navrhování nového robota klíčová nejen mobilita, ale i potřebná stabilita. Robot provádějící obráběcí postupy je namontován na AGV a přesná poloha je určována pomocí laserového systému. Při své 6tunové hmotnosti je mobilní stroj dostatečně tuhý, aby dosáhl přesných výsledků obrábění, ale přesto je schopen volně se plynule pohybovat, a dokonce se otáčet kolem své osy.

> Systém mobilního obrábění může znamenat skutečný průlom v odvětví aerospace.

Složka 2: Šestiosý robot

Roboti už prokázali svou vysokou výkonnost a efektivitu, pokud jde o typické operace např. typu pick & place. Ve srovnání s precizností CNC strojů jsou však jejich pohyby méně přesné. Pro projekt mobilního obrábění proto tým vybral 6osé roboty s velmi přesnými pohony, které obsahují servopřevodníky a servomotory, speciální měřicí systémy na každé ose pro relativní pohyby, druhý kódovací systém na kloubech robotů a přesně vyvinuté kalibrační rutiny.

Složka 3: Přímé ovládání

Průlom z hlediska přesnosti a flexibility však přichází především s třetí složkou řešení. Roboti vyžadují přizpůsobený programovací software, který je třeba zakoupit od externích dodavatelů a pracovníci musí být

1 **Díky systému** mobilního obrábění se roboti mohou volně pohybovat po obrobcích.

2 **Mobilní robot,** jenž má technologii měření umístěnou přímo v osách ramene, zpracovává vertikální křídlo Airbusu 320 z CFRP (kompozitní materiál vyztužený uhlíkovými vlákny).

FOTO: Fraunhofer IFAM, Simens Ingenuity

speciálně vyškoleni, aby mohli programovat a obsluhovat roboty.

Konstruktéři se při řešení tohoto úkolu museli podívat na robota jako na specifický stroj, se záměrem umožnit roboty přímo programovat pomocí CNC, obdobně jako je tomu u obráběcích strojů. Díky tomu může vše probíhat pod jedním ovládacím uživatelským rozhraním, které personál dobře zná z klasických CNC obráběcích center.

Pro projekt mobilního obrábění byl k řízení dráhy robota použit systém SINUMERIK a k určení pozice AGV se používá PLC SIMATIC. V tomto nastavení může robot dosáhnout mnohem vyššího stupně přesnosti prostřednictvím CNC řízené dráhy, a přitom má stále kapacitu volně se pohybovat po celé výrobní hale.

3

Operace ramene 6osého robota na platformě AGV jsou ovládány pomocí systému SINUMERIK.

4

Automatizovaná vozidla (AGV) umožňují podstatně více stupňů volnosti při umisťování obráběcích systémů na součásti.

Siemens SINUMERIK RunMyRobot / / Direct Control umožňuje bezproblémovou integraci mobilního obráběcího systému do operačního systému CNC obráběcích strojů i do celého výrobního prostředí. Zkušený uživatel CNC tak může naprogramovat celou robotickou jednotku pomocí zavedeného G-kódu. Programy CAM (Computer-Aided Manufacturing) lze přenést přímo do robota, tak není potřeba další personál a provádění školení.

Využívá existující technologie

Fraunhofer IFAM a Siemens vyvinuly mobilní obrábění založené na technologiích a know-how, které již existují ve výrobních oblastech. To usnadňuje integraci do CAD/CAM, PLM a plánovacích systémů nebo jako digitální dvojče pro simulační rutiny.

V širší perspektivě je mobilní obrábění základem pro integraci průmyslové výroby velkých struktur do digitalizace celého hodnotového a dodavatelského řetězce, čímž se uvolní velký potenciál pro optimalizaci, automatizaci a škálovatelnost operací.

Například pokud dodavatel leteckých motorů zaostává za dodacím plánem, může dojít k zastavení výrobní linky, ale plně integrovaná mobilní výrobní obráběcí síť by v takovém případě umožnila pružně zaplnit mezeru, protože mobilní stroje lze snadno znovu nasadit a použít na jiném místě.

První prototyp AGV s namontovaným robotem byl představen jako koncept už na Hannover Messe 2018 a nedávno i na letecké výstavě ILA v Berlíně. Testy prokázaly, že prototypy systémů mobilního obrábění IFAM mohou provádět obráběcí operace typické pro letecký průmysl s absolutní a opakovanou přesností.

4

Skutečný potenciál mobilního obrábění však spočívá v tom, že několik robotů pracuje na jednom obrobku současně, což umožní výrazně rychlejší operace. Se dvěma roboty v provozu se očekává snížení výrobních časů nejméně o 30 %. A toto číslo lze snadno zvýšit, pokud bude na jednom obrobku nasazeno ještě více robotů.

Pohled do budoucnosti

Systém mobilního obrábění má velký potenciál pro automatizované obrábění velkých dílů vysoce flexibilním způsobem. Transformuje obrovské tovární oblasti na flexibilní výrobní sítě, které budou snadno propojitelné s průmyslovým internetem věcí a plným potenciálem správy digitálních dat včetně dodavatelského řetězce prostřednictvím IoT platforem, otevírá zcela nové možnosti optimalizace a škálovatelnosti. Kromě výroby v aerospace mohou systémy mobilního obrábění způsobit revoluci ve výrobě lopatek rotorů, systémů větrných turbín, struktur kolejových vozidel i velkých sestav v oblasti stavby lodí.

Projekty pro mobilní obrábění již byly zahájeny. Než však uvidíme roje autonomních robotů ve velkém měřítku průmyslové výroby, bude ještě nutné vyřešit řadu souvisejících otázek – např. jak bude vypadat situace, když je ve výrobní lince či provozu flexibilně rozmístěno několik mobilních robotických jednotek? Jak lze zajistit bezpečnost pracovníků a spolehlivě zabránit kolizím?

V budoucnu by mohly být zbývající manuální výrobní postupy nahrazeny pružnými mobilními operacemi s výrazně větším automatizačním potenciálem a plnou digitální připraveností odemykající přístup ke zcela novým možnostem pro leteckou výrobu včetně flexibilnějších a rychlejších procesů prostřednictvím využití strojového učení, robotiky či 3D tisku. ■

Daniel Bestian

FOTO: Fraunhofer IFAM, Simens Ingenuity

PĚTIOSÁ AUTOMATIZACE NA KLÍČ PRO MALOSÉRIOVOU VÝROBU

VARIAXIS i-300 AWC společnosti Yamazaki Mazak je kompaktní simultánní 5osá automatizační buňka vyvinutá speciálně pro velký mix nízkoobjemových výrobních požadavků tržních odvětví, jako je letecký a kosmický průmysl.

Kompaktní, ale vysoce funkční automatizační systém vychází z výrobních zkušeností vyvinutých společností Mazak v průběhu let v rámci nabídky flexibilního výrobního systému (FMS).

Nový stroj je vybaven vysoce přesnou portálovou konstrukcí s integrovaným automatizačním systémem s plně podepřeným sklopným stolem, který disponuje rozhraním HSK-100 s vysokou tuhostí – ideální pro 5osé aplikace do velikosti Ø 350 x 315 mm. Standardně je buňka i-300 AWC vybavena hlavním vřetenem s 12 000 ot./min a třemi volitelnými vřeteny s rozsahem až 30 000 ot./min tak, aby byly splněny výrobní požadavky široké škály materiálů obrobků.

Automatizace na více úrovních…

Důležité je, že obráběcí stroj je vybaven víceúrovňovým automatizačním systémem AWC (Automatický výměník obrobků).

FOTO: Mazak

Kompaktní 5osá automatizační buňka VARIAXIS i-300 AWC byla vyvinuta speciálně pro nízkoobjemové výrobní požadavky.

To umožňuje výrobcům provozovat bezobslužné pracoviště s kapacitou až 32 držáků (s maximální kapacitou obrobku 65 kg, včetně hmotnosti jednotlivého držáku), nicméně k dispozici je také volitelná varianta se 40 držáky. K dalšímu zdokonalení schopnosti obrábění bez obsluhy je stroj vybaven zásobníkem nástrojů, který lze rozšířit až na 505 nástrojů.

Pozornost v ergonomii byla pečlivě promyšlena i u designu bočního nakládání, který umožňuje operátorovi neomezený přístup zepředu. Stroj tak nabízí jednu z nejnižších zástavbových ploch pro obráběcí buňky ve své kategorii a může být velmi zajímavým řešením pro výrobce, kteří chtějí integrovat 5osé automatizované obrábění malých, ale složitých obrobků do svého výrobního procesu, aniž by museli obětovat příliš mnoho cenné podlahové plochy.

… pod jednou taktovkou

Aby Mazak pomohl výrobcům snížit jejich prostoje, je softwarová aplikace AWC, která je uceleně integrována do CNC panelu SmoothX, schopna se postarat o plánování a poskytuje kontrolu uložených nástrojů a programů. To zajišťuje, že výrobci mají jeden dotykový bod pro řízení stroje i automatizaci, který může být dále volitelně vylepšen vzestupnou integrací do ERP systémů. SMOOTH CNC zase umožňuje ultrarychlé sdílení dat mezi dílnou a podpůrnou kanceláří tak, aby zákazníci mohli v budoucnu snadno přejít od automatizované výroby v buňkách k propojené továrně Průmyslu 4.0.

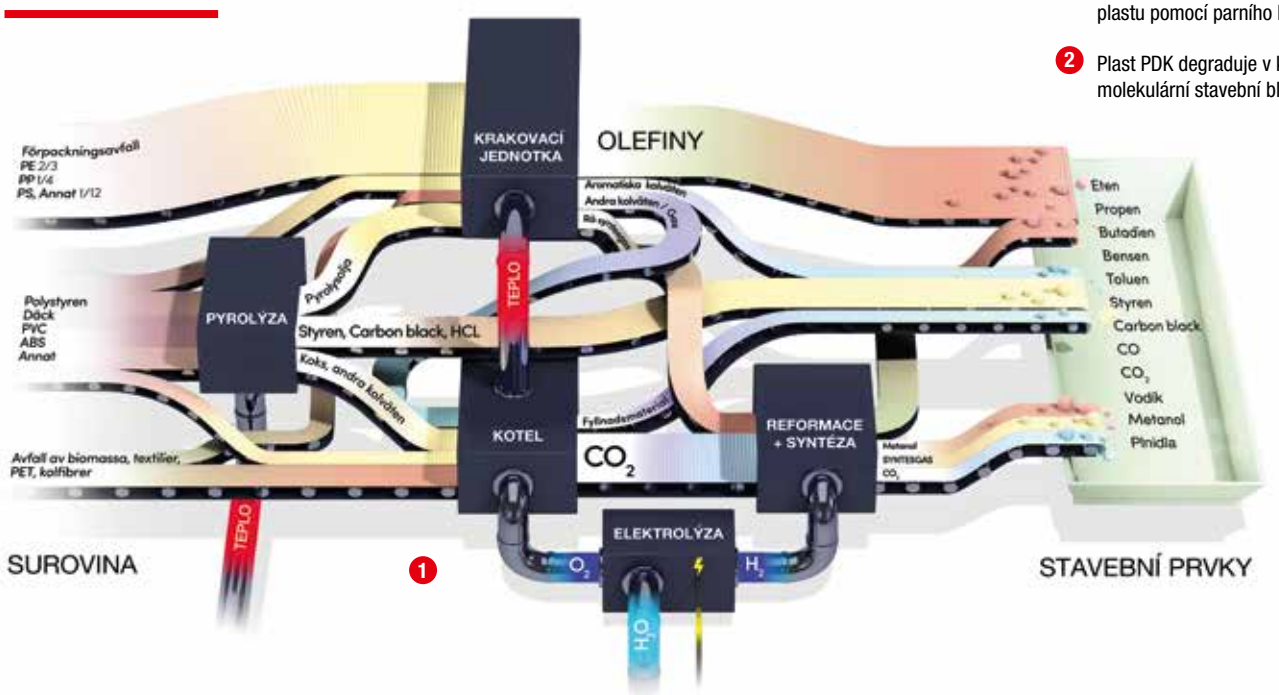
Pro vice informací o stroji VARIAXIS i-300 AWC a širší nabídku automatizace společnosti Mazak navštivte: **www.mazakeu.cz** ■

ZE STARÉHO NOVÝ VE STEJNÉ KVALITĚ

Vědci vytvořili efektivní postup pro rozložení jakéhokoli vyřazeného plastu na molekulární úroveň umožňující výsledné složky zpracovat zpět na nové plasty stejné kvality jako původní.

1 Schéma chemického získávání nového plastu pomocí parního krakování.

2 Plast PDK degraduje v kyselině na své molekulární stavební bloky.



Studijní tým ze švédské Chalmers University of Technology, vedený prof. Henrikem Thunmanem, oceňuje odolnost plastu jako výhodu, a skutečnost, že se nerozkládá, z něj činí nadějného kandidáta pro cirkulární ekonomiku. Vytváří tak reálnou hodnotu pro ekonomickou motivaci použitý plast sbírat.

Výzkumníci při experimentování s chemickým získáváním plastů pomocí parního krakování přišli s efektivním procesem přeměny použitých plastů na plasty původní kvality. Tento proces je relevantní pro všechny druhy plastů, které jsou výsledkem odpadního systému, včetně těch, které jsou ukládány na skládky nebo skončily v mořích.

„Nalezením správné teploty (kolem 850 °C), správné rychlosti zahřívání a doby zdržení jsme dokázali navrhovanou metodou přeměnit 200 kg plastového odpadu za hodinu na užitečnou směs plynů. Ta pak může být recyklována na molekulární úrovni a stát se základem pro nový plastový materiál originální kvality," říká Henrik Thunman.

Zatím je ve světě recyklována jen část získaného plastového odpadu zpět do plastů nižší kvality, protože současný model recyklace plastů má tendenci spadat do tzv. „hierarchie odpadu", což znamená, že se plast opakovaně degraduje a jeho kvalita se postupně snižuje, než se nakonec spálí pro získání energie. Plasty jsou recyklovatelné pouze z 20–30 %, zbývající se likvidují ve spalovnách a skládkách. Výzkumníci se proto zaměřili na zachycení atomů uhlíku ze shromážděného plastu a jejich použití k vytvoření nového plastu v původní kvalitě.

Zcela nové plasty jsou v současnosti vytvářeny rozbíjením frakcí fosilního oleje a plynu v krakovací jednotce v petrochemických závodech. V ní se tvoří stavební bloky obsahující základní molekuly, které pak mohou být integrovány do mnoha různých konfigurací. Pro dosažení stejného množství ze shromážděných plastů je však potřeba vytvořit nové procesy a vědci představili technické kroky, jak by mohl být takový proces vytvořen a začleněn do současných petrochemických závodů ekonomickým způsobem. Nový proces by mohl změnit současné plastikářské továrny na recyklační rafinerie s využitím jejich stávající infrastruktury.

> Nerozložitelnost plastů z nich činí nadějné kandidáty pro cirkulární ekonomiku.

Tým nyní přechází od počátečních pokusů, jejichž cílem bylo ukázat proveditelnost procesu, k zaměření na jeho podrobnější porozumění. Tyto znalosti jsou potřebné pro rozšíření procesu z několika tun plastu denně na stovky tun, aby se stal komerčně zajímavým.

Na podobném řešení pracují i výzkumníci na druhé straně světa z Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) amerického ministerstva energetiky. Navrhli rovněž nový plast, jehož součásti lze rozebrat na molekulární úrovni. Umožňuje recyklaci bez ztráty vlastností, a to dokonce do různých tvarů, textur a barev. Nový plastový materiál, o němž informovali v Nature Chemistry, se nazývá Poly (diketoenamin) nebo PDK. Z něj vytvořené polymery lze efektivně regenerovat a recyklovat pouhým namočením do vysoce kyselého roztoku. Kyselina odděluje vazby mezi monomery a separuje chemické přísady, které dávají plastu jeho vlastnosti. ■

Josef Vališka

FOTO: Chalmers, Berkeley Lab

HLÍDAJÍ SPRÁVNÉ FUNGOVÁNÍ FORMY

Průtokoměry švýcarské firmy HB-Therm nepřetržitě monitorují obvody paralelních médií, která mohou způsobovat problémy v plastikářské výrobě.

Existuje riziko, že paralelní obvody médií měnící jejich tok, které se často vyskytují i ve zpracování plastů, zůstávají nedetekovány kvůli přerozdělení toku médií na ostatní kanály. Pro spolehlivé zvládnutí tohoto problému vyvinula firma externí průtokoměry Flow s 5m dosahem.

Monitorující průtokoměry Flow-5 umožňují podchytit tato rizika ještě před tím, než se v jejich důsledku vytvoří zmetek. Detekují problémy v probíhající výrobě už v rané fázi a včasným odhalením problémů s tokem chrání formy i firmu před nákladnou údržbou v pozdější fázi.

Průtok i teplota každého okruhu jsou monitorovány s vysokou přesností plně automatickým ultrazvukem a teplotním senzorem. Toky jednotlivých obvodů Flow-5 jsou (v závislosti na výrobci a použitém softwaru) přenášeny přes rozhraní na jednotce, dálkovým ovládáním nebo přímo do řízení stroje. Tímto způsobem lze zařízení nasadit jako „systém včasného varování“ pro vznikající problémy dříve, než vyústí ve špatnou kvalitu součástí.

Paralelní regulace teploty obvodů média zajišťuje konstantní, homogenní řízení teploty a tím i vysoký stupeň kvality dílů. Větší celkový průtok a menší teplotní

Inteligentní průtokoměry chrání formy včasným odhalením problémů s tokem.

rozdíly mezi hlavním a zpětným vedením jsou menší, což umožňuje dosáhnout i úspory nákladů a energie, protože paralelní regulace teploty znamená potřebu méně regulačních jednotek teploty.

Zařízení Flow-5 je unikátní v tom, že vydrží teplotu až 180 °C pro vodu a 200 °C pro oleje a také že má velký měřicí rozsah od 0,4 až po 40 l/min. Průtokoměry umožňují vypočítat jednotlivé procesní výkony obvodů a nabízejí i podporu funkcí, jako je automatické nastavení limitních hodnot a záznam dat na USB pro následné vyhodnocení. Přesný regulační ventil v autonomním provedení navíc umožňuje ruční nastavení průtoku. ■

Petr Přikryl

CELOPLASTOVÝ BRZDOVÝ PEDÁL JE O 50 % LEHČÍ

Sportovní vozy na elektrický pohon musí být velmi lehké, proto se při jejich vývoji počítá každý gram hmotnosti. Ta se dá snížit mj. i výrobou různých součástí z jiných materiálů než z kovu.

Společnost BOGE Elastmetall, která se zabývá aplikací plastů v automobilovém průmyslu, vyvinula ve spolupráci s firmou Lanxess brzdový pedál z plastu. Jde o termoplastovou kompozitní konstrukci vyztuženou kontinuálními vlákny, která vykazuje výbornou mechanickou pevnost a velmi nízkou hmotnost. Základem struktury pedálu je vložka z tepelného dynalitu Tepex s termoplastickou matricí zpevněnou vrstvami ze skelných vláken.

Kompozitní struktura pedálu s polyamidovou matricí, která obsahuje jednosměrné vláknité vrstvy uvnitř a textilní vrstvy s vlákny uspořádanými pod úhlem 45° na obou krycích vrstvách,

Celoplastový brzdový pedál vyvinutý pro sportovní elektromobil

dávají součásti vynikající pevnost v tahu a ohybu.

„Díky kompozitní konstrukci je brzdový pedál o 50 % lehčí než srovnatelná ocelová konstrukce. Splňuje i náročné požadavky na zatížení díky konstrukci vláknité vrstvy na míru vyrobené vložky Tepex a dostatečnému vyztužení,“ říká Klaus Vonbert, odborník na lehký design v HPM Tepex Automotive Group.

Brzdové pedály jsou vyráběny automatizovaným způsobem pomocí hybridního formování v krátkých cyklech vhodných pro velkovýrobu. První fáze výroby zahrnuje přesné nastavení prvků pomocí optických měřicích systémů a jejich umístění na vložku Tepex, aby k ní mohly být přivařeny.

Pro termoplastické kompozitní struktury se ve sféře elektromobility otevírají nové možnosti, jak sdělil Klaus Vonbert. Kromě pedálů jsou vložky Tepex používané např. na nosnících nárazníků či v pouzdrech a krytech elektrobaterií. ■

Petr Kostolník

FOTO: HB-Therm, Lanxess AG

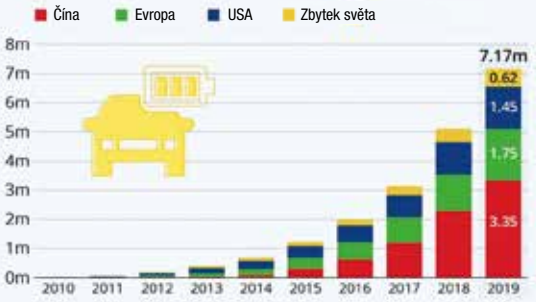
V ELEKTROMOBILITĚ VEDOU SEVEŘANÉ – A ČÍNA

Na silnicích loni jezdilo 7,2 mil. elektrických automobilů, zhruba polovina z toho v Číně, ale statisticky jsou lídry elektromobility Severané. Jejich cesta ovšem není jinde použitelná.

Strany připravil: Petr Sedlický

NA SILNICE LONI VYJELO 7,2 MILIONŮ ELEKTROMOBILŮ

Globální prodej elektrických osobních automobilů podle regionů



* včetně plug-in hybridů a lehkých užitkových vozidel

Zdroje: Statista, IEA

ELEKTROMOBILITA: V ZÁVODĚ VEDE NORSKO

Země s největším podílem plug-in elektromobilů v registracích nových vozidel v roce 2019*

* včetně plug-in hybridů a lehkých užitkových vozidel, nezahrnuje užitková vozidla

Zdroje: Statista, ACEA, CAAM, InsideEVS, Kaida

Navzdory deklarovanému růstu a rekordním úrovním prodejů elektrických vozidel stále dominují na největších automobilových trzích světa prodeje osobních automobilů se spalovacími motory. V poslední dekádě sice došlo u elektrických osobních automobilů k rychlému růstu, ale ačkoli se jejich počet v celosvětovém měřítku (mezi lety 2010 a 2019) zvýšil z téměř nuly na současných 7,2 mil., loni představovaly pouze 2,6 % z celkového prodeje/registrací osobních a lehkých užitkových vozidel.

Přitom pouze osm zemí uvedlo jejich podíl na celkovém automobilovém parku 5 % nebo více. Norsko bylo s 56 % nejvýznamnější výjimkou, a s Islandem, Švédskem a Finskem patří mezi země, kde se přijetí elektromobilů setkalo s nejpříznivější odezvou. Čína, která je z hlediska jednotkového prodeje zdaleka největším trhem s elektromobily, se umístila s 5,6% podílem až na sedmém místě za další evropskou „elektromobilní velmocí" – Portugalskem.

Norský vzor? Ne pro všechny

Příklad zmíněných evropských zemí sice dokumentuje, že rychlé přijetí elektromobility je možné, věc má ale háček. Přestože se politická opatření Norska (osvobození od daní, mýtného a jiné pobídky) ukázala jako vysoce účinná při propagaci elektrických automobilů, norský model nelze snadno převést jinam. V první řadě země ukládá dovozní cla na vozidla a registrační daně z automobilů, což činí auta výrazně dražší než třeba ve Spojených státech. Tím, že se Norsko vzdává těchto povinností u elektrických vozidel, účinně dotuje jejich nákupy, a to až na úroveň, kterou si nemohou dovolit ani mnohé větší země, jako např. právě USA. Norsko je navíc velmi bohatá země (paradoxně díky svým zásobám ropy a ropnému průmyslu) s vysokou úrovní příjmů. Podle norského národního statistického institutu byl průměrný měsíční příjem domácnosti po zdanění v roce 2018 kolem 54 000 USD, což je zhruba úroveň Spojených států, ale více než dvojnásobek průměru EU.

> Příklad severských zemí sice ukazuje, že rychlé přijetí elektromobility je možné, věc má ale háček.

Letos na tom budou elektromobily zřejmě lépe

Přestože byl rok 2019 pro celosvětový automobilový průmysl náročný, prodej elektromobilů nadále rostl, i když pomalejším tempem než v předchozích letech. Nicméně více než polovina v současnosti evidovaných elektromobilů našla své nové majitele teprve loni. Podle posledního vydání Globálního výhledu Evropské energetické agentury (IEA) se prodej elektrických osobních automobilů v roce 2019 vyšplhal na 2,1 mil., čímž se globální počet provozovaných elektrických a plug-in hybridních osobních vozidel zvýšil na zmíněných 7,2 mil.

Zdaleka největším trhem s elektrickými vozidly zůstává Čína, kde se jich používá (podle IEA) 3,35 mil. Po ní následuje Evropa s 560 000 a Spojené státy se zhruba 330 000 loni prodanými osobními elektrickými vozy. Pro rok 2020 IEA očekává, že segment elektromobilů překoná automobilový průmysl jako celek, protože lze předpokládat, že prodej elektromobilů by mohl pokračovat obdobně jako loni, zatímco u globálního trhu s osobními automobily se očekává výrazný pokles (odhady hovoří o nejméně 15 %) v důsledku pandemie Covid-19. ■

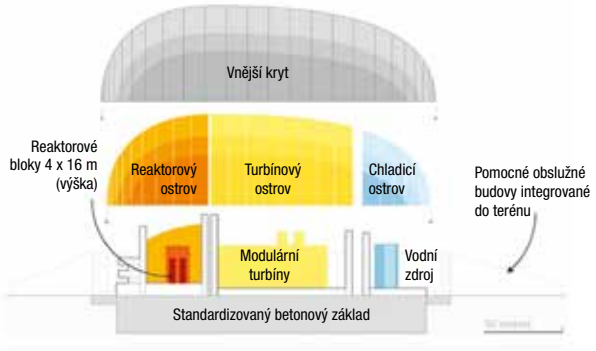
Felix Richter

FOTO: Shutterstock.com

BRITOVÉ VYVÍJEJÍ VLASTNÍ MODULÁRNÍ REAKTORY

Na vývoji malých jaderných reaktorů pracuje už řada států a firem. Nyní se k nim přiřadil i jeden z prestižních výrobců: Rolls Royce.

Futuristickým vzhledem připomíná SMR trilobita, ale mohl by významně ovlivnit trh jaderné energetiky.



Značka, která je známá hlavně díky luxusním automobilům, však není v průmyslové branži se svou dlouhou historií žádným nováčkem. Kromě zmíněných automobilů se úspěšně etablovala i v řadě dalších odvětví, jako je např. výroba leteckých motorů či energetika. A právě sem je zaměřen její další ambiciózní projekt.

Do konce této dekády (konkrétně v roce 2029) plánuje konsorcium firem vedené společností Rolls Royce uvést na britských ostrovech do provozu první malý modulární reaktor (SMR) o výkonu 440 MW, který nyní vyvíjí. A postupně pak vybudovat 10 až 15 takovýchto jednotek.

Technický ředitel RR Paul Stein pro BBC Radio4 uvedl, že pro jejich výstavbu mají být primárně využity lokality, kde již stojí starší či vyřazené jaderné reaktory. Zdůraznil, že se zaměřili hlavně na náklady celého projektu s využitím pokročilých výrobních procesů, nikoli na nový design.

„Naším cílem nebylo vytvořit úplně nový jaderný reaktor, ale použít konstrukci, která funguje v mnoha elektrárnách po celém světě. Snížení nákladů se zaměřilo na výrobu předem připravených dílů pomocí digitálního svařování a robotické montáže. Díly by byly odeslány na místo a tam pak zkompletovány. To výrazně snižuje kapitálové náklady a vede k mnohem levnější čisté formě výroby s nulovými uhlíkovými emisemi," řekl Paul Stein. Snížením nákladů na 1,75 mld. liber (zhruba 52 mld. Kč) na výstavbu reaktoru by se mohla dostat na zajímavou úroveň i cena vyráběné energie. Z vlastních výpočtů, které si společnost nechala ověřit u Royal Academy of Engineering, vyplývá, že elektřinu vyrobenou v malém modulárním reaktoru by mohla prodávat za cenu 60 liber/MWh (zhruba 1800 Kč/MWh) a v této relaci by už mohla konkurovat i některým obnovitelným zdrojům energie, jako jsou např. větrné elektrárny. ■

ELEKTRÁRNA NA³

Německá firma Sinn Power navrhla unikátní hybridní plovoucí platformu, která kombinuje větrné turbíny, solární panely a energii z vln pro výrobu obnovitelné elektřiny mimo síť v blízkosti pobřeží.

Systém je koncipován jako modulární, který lze kombinovat s některými nebo všemi funkcemi, podle toho, kde je nasazen a jaké jsou energetické potřeby. Jeho konstrukce zvládne vlny až do výšky 6 m a dokáže sbírat energii z až 2metrových vln díky řadě plováků, které se pohybují v 3metrovém rozmezí nahoru a dolů v reakci na vlny.

V ideálních podmínkách může každá plovoucí jednotka o rozměrech 12 x 12 m generovat až 24 kW. V každém rohu je větrná turbína o výkonu 6 kWp. Tu je možné umístit i do každého spojovacího bodu a celou horní plochu pokrýt solárními panely, jež mohou přispět až 20 kW k souhrnnému výkonu jednotek, které lze sestavovat k sobě a zvětšit tak celkový rozsah i výkon platformy. Energii na břeh bude předávat podvodní kabel.

Plovoucí oceánská platforma pracuje se třemi druhy energie.

Klíčová bude samozřejmě trvanlivost systému vystaveného poměrně extrémním podmínkám a vysoce korozivnímu prostředí. Sinn Power hovoří o složkách s certifikací IP68 a materiálech odolných vůči slané vodě. Otázkou je, zda lze očekávat, že platformy budou stejně spolehlivě vyrábět energii i po 10 či 15 letech. Firma, která pracuje na jejich vývoji již 5 let, má už nainstalované funkční prototypy podobných systémů sběru energie z vln (ale připevněné k betonovým stěnám, ne plovoucí) a nyní hledá partnera pro solární fotovoltaiku, s nímž bude spolupracovat na plovoucím demonstrátoru v Řecku. ■

FOTO: Rolls Royce, Sinn Power

JAPONSKÝ ŠINKANZEN MEZI SUPERPOČÍTAČI

Japonsko je známé svými rychlovlaky a od června se k rychlostním rekordům pod vlajkou vycházejícího slunce přidal další, tentokráte v oblasti superpočítačů.

Strany připravil: Vladimír Kaláb

1 **Fujitsu ve vývoji superpočítače Fugaku** vsadil na čipy Arm používané v chytrých telefonech.

2 **Fugaku má 7,3 mil. výpočetních jader** (tj. 3,05krát více než Summit se 2,4 mil. 22jádrových čipů) a spotřebu 28 MW (Summit 10 MW) i 2,8krát vyšší výpočetní výkon – 415 PFLOPS, špičkový 513.

3 **Australský superpočítač Gadi,** který patří mezi nejvýkonnější stroje na jižní polokouli, zdobí ruční malba ornamentů ngunnawalské výtvarnice.

Nový japonský superpočítač Fugaku (což je jiné jméno pro horu Fuji) v Riken Center for Computational Science v Kobe provedl 2,8krát více výpočtů za sekundu než systém IBM. Překonal tak americké i čínské stroje, které dosud dominovaly seznamu nejvýkonnějších superpočítačů světa TOP500.

Fugaku, který se nyní může oficiálně pyšnit titulem nejrychlejší superpočítač na světě, tak zamíchal pořadím na předních místech prestižního žebříčku. Dosavadního „krále superpočítačů“, systém IBM v Oak Ridge National Laboratory v Tennessee odsunul na druhou pozici, další systém IBM v Lawrence Livermore National Laboratory v Kalifornii na třetí místo a čínské superpočítače se posunuly ze třetího a čtvrtého místa na 4. a 5. pozici.

> Fugaku zamíchal pořadím nejrychlejších superpočítačů světa.

Japonsko sice není v superpočítačovém žebříčku velmocí s masivním podílem agregovaného výpočetního výkonu jako např. Čína, která má v nejnovějším seznamu TOP500 téměř polovinu zástupců (226 systémů), či USA s celkem 114 superpočítači, ale do jeho čela se dokáže prosadit. Už předchůdce současného lídra, superpočítač K v Rikenu v roce 2011 obsadil první místo na seznamu Top500, než ho v následujícím roce vystřídal systém v kalifornské Livermore Lab.

Kromě zhruba 10letého vývoje si Fukaku vyžádal i velkorysé investice. Rozpočet na vývoj systému a souvisejících technologií činil přibližně 1 miliardu USD, ve srovnání se zhruba 600 mil. USD pro největší plánované americké systémy.

FOTO: Azertag, Engadget

Stroj je zajímavý i z dalšího hlediska: Zatímco většina superpočítačů používá mikroprocesory vyvinuté z čipů, jež Intel a AMD původně vytvořily pro PC, Fujitsu ve vývoji Fugaku pro Riken Center se rozhodl využít technologie používané v miliardách chytrých telefonů. Licencoval design společnosti ARM, která je nyní vlastněna japonským konglomerátem SoftBank. Tyto čipy možná budou mít před sebou slibnou perspektivu – renomovaný výrobce superpočítačů Cray, který nedávno koupil HP Enterprise, plánuje stavět nové systémy právě na čipech založených na Fujitsu Arm.

3

Nový superpočítač Fugaku již našel uplatnění – používá se na studium, diagnostikování a léčbu Covid-19. Na tento cíl je zaměřena i práce dalšího z nových superpočítačů, který byl koncem června uveden do provozu na Australské národní univerzitě (ANU) a je rovněž jedním z nejvýkonnějších systémů svého druhu a nejvýkonnějším na jižní polokouli. Nese název Gadi, což v jazyce lidí Ngunnawalu, tradičních správců země, kde se univerzita nachází, znamená „hledat“ a zdobí ho ručně malovaná ornamentální výzdoba renomované ngunnawalské výtvarnice. ■

PO WI-FI, LI-FI AJ. PŘICHÁZÍ AQUA-FI

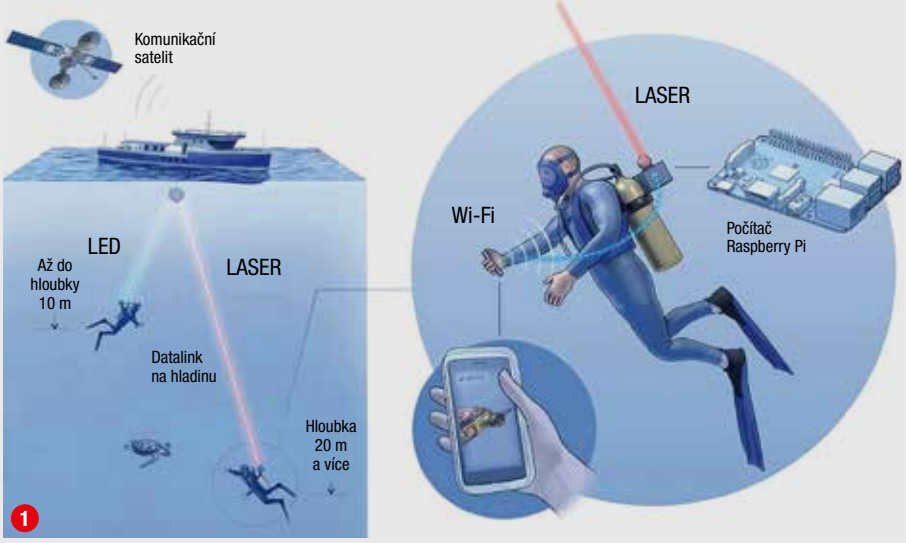
Internet se nepřenáší jen vzduchem a světlem, ale už i pod vodou. Po úspěšném bezdrátovém tažení překonaly technologie internetového spojení další významný milník – vodní bariéru.

Přenos signálu pod vodou byl až dosud problematický, ale výzkumníkům ze saudskoarabské King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) se podařilo najít nadějné řešení a přenést internet do podvodního prostředí pomocí optického bezdrátového systému s nízkým výkonem.

Podvodní komunikace je možná pomocí rádiových, akustických a viditelných světelných signálů. Rádio však může přenášet data pouze na krátké vzdálenosti, akustické signály fungují na velké vzdálenosti, ale s velmi omezenou datovou rychlostí. Viditelné světlo může cestovat daleko a nést spoustu dat, ale úzké světelné paprsky vyžadují jasnou přímou viditelnost mezi vysílači a přijímači.

Basem Shidada se svým týmem vyvinul podvodní bezdrátový systém nazvaný Aqua-Fi umožňující posílání multimediálních zpráv pomocí LED a laserové technologie. Studie publikovaná v časopise IEEE Communications popisuje systém, který využívá k bezdrátovému odesílání informací pod vodou LED diody nebo lasery. LED diody představují robustní a energeticky úsporné řešení, mají však kratší dosah a jsou tak využitelné na krátkou vzdálenost, laser prodlužuje komunikační vzdálenost a zlepšuje přenosovou rychlost, což je však vykoupeno vyššími požadavky na energii. Technologie má pomoci hlavně potápěčům (kteří používají vysílačky, jež však mají omezený dosah) jimž umožní komunikovat i na delší vzdálenosti.

Při testu výzkumníci použili zelené LED diody a 520nanometrový laser k odesílání dat z malého zařízení do



1

2

1 **Aqua-Fi přenese data** z potápěčova smartphonu přes zařízení na zádech pomocí paprsku do počítače na povrchu připojeného přes satelit k internetu.

2 **Technologie pomůže hlavně potápěčům,** kteří byli dosud odkázáni na drátovou nebo bezdrátovou komunikaci s omezeným dosahem, posílat data v reálném čase na povrch.

detektoru světla připojeného k jinému zařízení a otestovali tak možnost souběžného nahrávání a stahování multimediálního obsahu mezi dvěma počítači ve vzdálenosti několika metrů ve statickém vodním prostředí – dosáhli maximální rychlost přenosu dat 2,11 MB/s s latencí 1 ms.

Systém také umožní posílat data v reálném čase na povrch. Aqua-Fi přenese pomocí radiových vln data z potápěčova smartphonu do zařízení uchyceného na zádech, které slouží jako gateway a následně (podobně jako zesilovač Wi-Fi signálu nebo tzv. extender) odešle data prostřednictvím světelného paprsku do počítače na povrchu připojeného přes satelit k internetu.

„Je to poprvé, co někdo používá internet zcela bezdrátově pod vodou. Doufáme, že jednou bude Aqua-Fi využíván stejně široce jako Wi-Fi,“ uvedl Basem Shidada. Poukázal, že se podařilo vytvořit relativně levný a flexibilní způsob, jak připojit podvodní prostředí ke globálnímu internetu. Použitím rychlejších prvků by se měla vylepšit kvalita a rozsah přenosu, ale další vývoj bude nákladný a k masovému rozšíření technologie bude nutno překonat ještě řadu překážek. ■

FOTO: Flickr, GADI

BUDOUCNOST ŽELEZNICE: AUTOMATIZOVANÉ A RYCHLÉ VLAKY

Samořiditelná a elektřinou poháněná auta nebo přepravní drony jsou nyní ústředním tématem diskuzí o budoucnosti silničních i vzdušných dopravních systémů, ale rozsáhlé inovace se v tomto směru chystají i na železnici – aspoň té v zahraničí.

V Německu plánuje pro příští rok společnost Alstom zahájit výzkumný projekt testování technologie automatického vlaku (ATO – Automatic Train Operation). Zkoušky na regionální trase v Dolním Sasku jsou naplánovány na začátek roku 2023. Mezitím nizozemský ProRail úspěšně provedl zkoušky letos na jaře a francouzská železniční společnost SNCF už loni a do roku 2023 hodlá vyvinout vlastní prototypy autonomních nákladních a osobních vlaků. Zkoušky autonomního nákladního vlaku jsou naplánovány na podzim a tyto soupravy by mohly na francouzských tratích jezdit od roku 2021. Automatické osobní vlaky o dva roky později. Francie nechce zůstat pozadu ani se svými vysokorychlostními vlaky – plánuje zavést nejdříve „poloautonomní“ TGV a plně automatizované by měly přijít na řadu v roce 2025.

Čína hodlá před ZOH v roce 2022 uvést do provozu nejrychlejší vysokorychlostní vlak bez řidiče na světě. Tyto autonomní soupravy umožňující jízdu až 350 km/h by měly dopravovat pasažéry z Pekingu do Zhangjiakou, kde se bude odehrávat většina lyžařských disciplín, za pouhých 45 minut místo obvyklých tří hodin. Budou vyjíždět a zastavovat na stanicích automaticky podle jízdního řádu a měnit rychlost v závislosti na vzdálenosti mezi stanicemi, kde budou roboti pomáhat se zavazadly i odbavením.

Německé centrum pro letectví (DLR) představilo návrh nového vysokorychlostního vlaku s označením NGT Cargo (Next Generation Train). Nákladní vlaková jednotka bude řízena kombinovaně, tedy standardně i autonomně, a vozy se budou sestavovat do souprav automaticky, což umožní snížit počet potřebného personálu. Mezery, které u standardních vlaků tvoří narážecí a spřahovací ústrojí, nejsou v případě NGT Cargo žádné, což snižuje jízdní odpor i hluk. Výzkumníci předpokládají, že by jednotky NGT Cargo mohly být kombinovány i s vysokorychlostními osobními vlaky, což by přispělo k lepšímu využití kapacity tratí.

Tryskáče na kolejích

První zemí, která nastartovala éru vysokorychlostních vlaků, bylo Japonsko. Již

FOTO: Weibo, Manish Prabhune, Thales, Alstom, Excite, DLR

v roce 1964 uvedli soupravy této kategorie do provozu, kdy na trať mezi Tokiem a Ósakou vyjel první šinkansen. Získal řadu rychlostních rekordů, ten poslední z roku 2015, když jako první vlak překonal rychlost 600 km/h, čímž zvýšil vlastní dosavadní výkon 590 km/h na 603 km/h. Tento rekord drží dodnes. V budoucnu by tyto dvě japonské metropole měl spojit další šampion: Maglev, který nepoužívá klasická kola a koleje, ale vznáší se nad vodicí kolejnicí na magnetickém a vzduchovém polštáři. To mu umožňuje dosáhnout podstatně vyšších rychlostí.

Soupravy typu maglev už řadu let fungují nejen v Německu, které bylo průkopníkem

4

ve využití této technologie, ale (v moderní hi-tech podobě) i v Jižní Koreji a zejména v Číně, kde mají nové maglevové linky doplnit stávající síť vysokorychlostních železnic.

Čínská provincie Zhejiang letos oznámila plány na vybudování 400km železniční trasy využívající technologii maglevu spojující Šanghaj s Ningbo, nesdělila sice předpokládané uvedení do provozu, nicméně se očekává, že to bude kolem roku 2035. Státní společnost CRCC (China Railway Construction Corporation) už vyvíjí nový vlak, který má být schopen cestovat rychlostí až 600 km/h a zkrátit tak např. cestu z Pekingu do Šanghaje na ca 3,5 hodiny, tj o hodinu méně vůči leteckému spojení.

Prototyp maglevu představila CRCC už loni, komerčně by se měl začít vyrábět v roce 2021.

Čína předpokládá, že její vlaky s technologií maglev by mohly mít schopnost zrychlit ze současných rychlostí 350 km/h na 600 až 1000 km/h. Avšak tento projekt, stejně jako zkušební provoz prototypu plánovaný na letošní rok, zatím zastavila pandemie, podobně jako vybudování testovací maglevové dráhy. Experimentální 200km úsek z vakuového potrubí v centrální provincii Hubei měl ověřit teorii špičkové vysokoteplotní supravodivé schopnosti maglevů a možnost posunout rychlostní limit až na 1000 km/h.

Vodík místo nafty

Nejde však jen o rychlost, ale také o systém pohonu. Na železnicích na rozdíl od silnic už elektřina kraluje dlouho, ovšem ne všechny úseky ve světě jsou plně elektrifikované, a tak ke slovu přichází vodík, který by měl nahradit dieselové jednotky.

První takovéto vlaky už vyjely a další je budou brzy následovat. Loni na podzim zahájily v Německu provoz dvě vodíkové jednotky Coradia iLint od Alstomu na 100km trase mezi městy Cuxhaven a Buxtehude. Německý dopravní svaz RMV už objednal 27 jednotek Coradia iLint, které budou nasazeny v roce 2022.

Pro britské železnice zmodernizuje Alstom soupravy z 80. let, které by s vodíkovým pohonem měly být schopny na jedno nabití ujet až 1000 km (tedy stejnou vzdálenost, jakou ujede na jedno natankování dieselový vlak). Tyto vlaky už na britských ostrovech začínají jezdit na neelektrifikovaných tratích, kterých má Británie zhruba 60 % své železniční sítě. K jejich výhodám patří kromě nulových emisí i nižší hlučnost a nižší provozní náklady ve srovnání s dieselovými soupravami, které chce Británie do roku 2040 zcela odstranit.

Vodíkový vlak testovala v březnu i nizozemská společnost ProRail, která chce zjistit, zda bude používání vodíkových vlaků na nizozemských tratích životaschopným segmentem úsilí o dosažení uhlíkově neutrální železnice do roku 2050. V dubnu zahájily testování dvou souprav Coradia iLint s vodíkovými palivovými články i rakouské železnice ÖBB.

Soupravy Alstom s vodíkovým pohonem by měly začít jezdit i ve svých domovských tratích ve Francii, kde je tamní dráhy chtějí nasadit již v roce 2022. A do roku 2035 se hodlají úplně zbavit dieselových jednotek.

Vodíkový pohon vlaků plánuje i Japonsko – železniční společnost JR plánuje vývoj nového typu souprav poháněných palivovými články. Vodíkové nádrže na střeše by měly soupravě umožnit dojezd 140 km. Do té doby se ovšem musí vyřešit právní záležitosti, protože současná legislativa neumožňuje na japonských tratích provoz jednotek s takovouto technologií.

Ve hře je i varianta hybridních souprav, které by kromě vodíkových článků disponovaly i bateriemi, jež by se za jízdy nabíjely. Vlaku by tak umožnily překonat i neelektrifikované úseky. Tuto technologii se připravují vyzkoušet i České dráhy, které ve spolupráci se Škodou Transportation přebudují na hybridní verzi jednu ze souprav Regio Panther. ■

Vladimír Kaláb

1. **Prototyp** nové čínské soupravy typu maglev.
2. **Soupravy bez řidiče** jsou již testovány JR v Tokiu.
3. **Francouzsky přepravce Thales** testuje dálkově řízený vlak prostřednictvím 5G sítě.
4. **V Německu** zahájily provoz na 100km trase vodíkové vlaky Coradia iLint od Alstomu.
5. **Vodíkový pohon** s palivovými články pod podlahou plánuje i Japonsko.
6. **Návrh** německého nákladního vysokorychlostního vlaku s kombinovaným řízením – standardně i autonomně.

5

6

> Čína předpokládá, že její vlaky s technologií maglev by mohly mít schopnost zrychlit ze současných 350 km/h až na 1000 km/h.

BUDOU STROJE LÉTAT NA VODÍK?

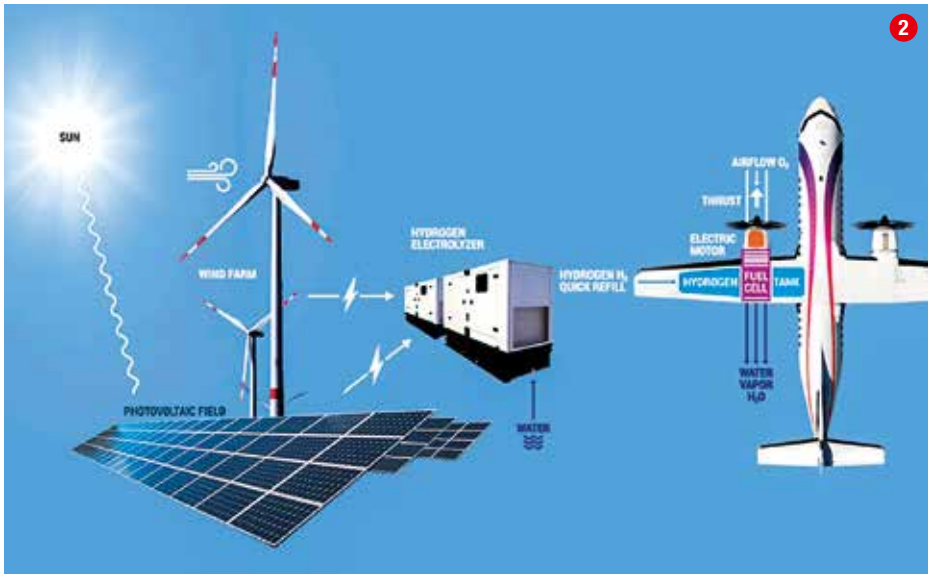
Pro boj s emisemi jsou u automobilů preferovaným řešení zatím baterie, které jsou ale pro letadla kvůli své hmotnosti nepříliš vhodné. Tam by mohla mít šance vodíková technologie.

1

Kalifornská firma ZeroAvia vyvíjí pohonné jednotky s palivovými články do menších vícemístných letadel, což může podle ní snížit náklady na jejich provoz až o polovinu. Nesoupeří přitom s bateriemi, které jsou zatím příliš těžké pro smysluplné nasazení ve vzdušné dopravě, ale s leteckým palivem.

Loni firma v USA uvedla první verzi pohonné jednotky do šestimístného stroje Piper Malibu M330. Na vývoji tohoto unikátního vodíkového pohonu pracovala celý rok a podařilo se jí získat počáteční certifikaci FAA, takže loni na jaře už mohly začít letové testy. S jejich využitím byl začátkem letošního roku ve Velké Británii, kde na letišti v Cranfieldu působí pobočka firmy, postaven druhý prototyp.

Hlavní překážkou je absence standardů pro tato nová hnací ústrojí. Zatímco pro nové pístové nebo turbínové motory jsou jasně daná certifikační pravidla, pro vodíkové jednotky uvažované pro letectví podobné standardy neexistují, ačkoli z hlediska technologie i fyziky nejsou žádné fyzické bariéry. Vodíková vozidla i automobily využívající na vodíku založené palivové články již reálně fungují včetně budování potřebné vodíkové infrastruktury. Technologie, skladování i využití vodíku v těchto vozidlech je podobné tomu, s čím ZeroAvia počítá ve vzduchu – což je technologie palivových článků s využitím stlačeného vodíku, z něhož se vyrábí elektřina.



2

> Vodík nesoupeří s bateriemi, které jsou zatím těžké pro nasazení ve vzduchu, ale s leteckým palivem.

Jak uvedl Val Miftakhov, zakladatel firmy ZeroAvia, prvním cílem jsou jedno- nebo dvoumotorová vrtulová letadla pro přepravu 10–20 osob, např. Cessna Caravan nebo

FOTO: ZeroAvia

1 **Jeden ze dvou prototypů ZeroAvia** – 6místný Piper Malibu s palivovými články může snížit náklady na provoz až o polovinu.

2 **Regionální lety** by bylo možné zajišťovat s využitím vodíku vyráběného přímo na letišti pomocí elektrolýzy zásobované energií ze solárních panelů.

3 **Na prototypu** byl demonstrován i pohon čistě na vodík s nádržemi umístěnými na křídlech.

Twin Otter. Tyto stroje jsou konstruovány pro dolet ca 1600 km s běžným leteckým palivem a přestavba na vodíkové technologie s využitím stlačeného plynu uloženého v nádržích z uhlíkových vláken (menších ve srovnání s klasickými nádržemi), by jim měla umožnit zhruba poloviční dosah. Tekutý či stlačený vodík může mít mnohem větší hustotu energie než lithiová baterie (podle Miftakhova je systém založený na vodíkových článcích asi 4krát výkonnější než nejlepší dostupné baterie), a i v porovnání s leteckým palivem vychází z hlediska chemické nebo primární energie lépe – každý kg vodíkového paliva obsahuje tři- až čtyřikrát více energie.

Významnou předností řešení ZeroAvia je, že není nutné budovat distribuční síť – pokud je na letišti elektřina, je možné si vyrábět vodík přímo na místě elektrolýzou za použití baterie jako vyrovnávací paměti. Vyrobený vodík bude ukládán do nádrží a připraven k tankování. Obsah natankovaných nádrží letounu by měl stačit k pokrytí regionálních letů – tzn. do vzdálenosti pod 800 km.

Koncept uvažuje s umístěním celého vodíkového systému do letištního areálu včetně solárních panelů, umístěných např. do polí mezi přistávacími dráhami. Po řadě provedených výpočtů pro různá letiště firma zjistila, že pro velkou většinu jihozápadu USA (a obdobně v Austrálii) by bylo možné regionální lety zajišťovat s využitím vodíku vyráběného pomocí elektrolýzy zásobované energií ze solárních panelů umístěných v majetku letiště. ■

Petr Kostolník

VODÍKOVÁ BUDOUCNOST?

Na létajícím dopravním prostředku na vodík pracuje i americká firma Alaka'i Technologies, která loni na BMW Designworks představila prototyp velkého pětimístného dronu Skai o šesti rotorech poháněných palivovými články – jedním pro každý rotor.

Skai má nabídnout nosnost 450 kg na kratší trasy s maximální účinností a minimální spotřebou. Články s kapalným vodíkem mohou pojmout až 200krát více energie než konvenční baterie, a tím umožnit maximálně až čtyři hodiny letu. Výrobce ale počítá s dvouhodinovou letovou výdrží při rychlosti 185 km/h a doletem 480 km.

Systém může být řízen pilotem v kabině nebo dálkově ze země, ale může létat i autonomně. Na rozdíl od ZeroAvion, který už reálně testuje, nabízí Skai zatím jen elegantní vizualizace. Po loňské prezentaci firma bohužel neuvedla žádné další informace, jak projekt pokračuje. ■

Krásný futuristický stroj je zatím jen jako prezentační model.

FOTO: Alaka'i Technologies

CITROËN PŘIVÁŽÍ KOMPAKTY NOVÉ GENERACE

V závěru června francouzský Citroën oficiálně představil novou generaci jednoho ze svých ikonických modelů: C4, a to včetně jeho elektrické varianty ë-C4.

Dvoustranu připravil Petr Kostolník

Jak zdůraznil Vincent Cobee, šéf značky, při online tiskové konferenci, kde byly nové C4 & ë-C4 poprvé představeny, že se Citroën těmito modely vrací do segmentu C. Uvedení zcela nové generace C4 a především její elektrifikované verze označil za velmi důležitý milník.

Tato nová generace C-Hatch pokračuje v „elektrické ofenzivě Citroënu“ a automobilka se hodlá nově více zaměřit především na tzv. kompaktní hatchbacky, které loni v Evropě tvořily 28 % prodejů značky. Pokud jde o elektromobilitu, čísla naznačuji 6–7% podíl, ale ambicí automobilky je jeho zvýšení na desetinu, přičemž rychlé přijetí elektrických modelů by v příštích letech mohlo jejich podíl posílit dokonce až na pětinu.

Mobilita pro všechny

Představení novinky se odehrávalo pod sloganem „mobilita pro všechny“ a jak zdůraznili představitelé automobilky, jde nejen o možnost výběru z různých konfigurací, výbav a typů pohonu, z nichž by si měl vybrat každý, ale i nejrůznější kategorie řidičů včetně věku – Citroën totiž nabízí vozidla, která lze řídit už od 14 let. S jakými motorizacemi se u nové C4 setkáme? Kromě tří verzí známého tříválcového motoru 1,2 PureTech s výkony od 75 do 115 kW (s 6st. manuální nebo 8st. automatickou převodovkou) to budou dieselové jednotky BlueHdi o výkonu 81, resp. 96 kW a také úplná novinka – 100kW elektromotor (údajně srovnatelný se 135kW spalovacím motorem) a točivým momentem 260 Nm. Elektrická verze by měla nabídnout na plně nabité li-ion akumulátory dojezd až 350 km a nabití na 80 % kapacity (při nabíjení se 100kW výkonem) má zabrat jen půlhodinu a od rychlonabíječky by mohl díky režimu fastcharge s energií na 100 km odjíždět dokonce už za 10 minut.

Inovovaná C4 vychází sice ze svých předchůdců, kompaktních vozů Cactus a Aircross, ale představuje významný posun z technologického hlediska. Spíše jde o kombinaci kompaktu a SUV. Je zřetelně větší a robustnější. Kromě výrazných dynamických tvarů (např. siluetou připomínající modely CX či GS) a vysoce efektivní aerodynamiky při zachování kompaktního formátu zaujme i řešením interiéru, který není přehlcen spoustou detailů.

Posádka jako v bavlnce

V interiéru byl kladen důraz především na komfort, design a technické detaily. Novinku charakterizuje vysoký podíl technologických „vychytávek“ – vůz obsahuje 20 pokročilých asistenčních systémů pro podporu řidiče (tzv. ADAS), dosahujících autonomie úrovně 2. Mezi nimi figuruje mj. efektivní rozhraní řidiče (HMI), výsuvný HD HUD displej zobrazující důležité informace v zorném poli řidiče či velký 10palcový displej pro ovládání většiny funkcí. Konstruktéři mysleli i na vysoký komfort posádky, ať už jde o velkorysý prostor pro nohy (největší ve své třídě u zadních sedadel) i zavazadla (380/1250 l), nebo použitím speciální pěny, která lépe absorbuje vibrace. Na lepším komfortu má svůj podíl i podvozek s nadprůměrnou světlou výškou 156 mm a progresivním hydraulickým potlačováním vibrací. Novinka je dlouhá 4,36 m, široká 1,83 m a vysoká 1,52 m, rozvor 2,67 m. Co se určitě povedlo, je návrat fyzických tlačítek k ovládání klimatizace namísto „novátorského“ několikakrokového nastavování na displeji, jehož používání za jízdy bylo poměrně riskantní záležitostí.

Sériová výroba nové generace C4 má začít koncem léta a na silnicích by se měla objevit ještě do konce roku. ■

Uvedením nových modelů C4 a ë-C4 se Citroën vrací do segmentu C, řekl šéf značky Vincent Cobee.

FOTO: Citroën

NOVINKA U AUDI – A3 SPORTBACK

Před 24 lety založilo Audi modelem A3 prémiový segment kompaktních vozů. V druhé polovině letošního června jsme měli možnost se seznámit s již čtvrtou generací tohoto modelu.

Pokrokový design sportovní karoserie 5dveřového hatchbacku A3 Sportback, který vychází z koncernové platformy MQB, ukrývá mnoho inovací z vyšších tříd, např. v oblastech informačních a zábavních systémů, podvozku a asistenčních funkcí.

Mezi inovacemi jsou na první pohled patrná např. digitální světla pro denní svícení, která jsou součástí světlometů Matrix LED. V nově vyvedeném interiéru zaujme asi nejvíce nová kompaktní řadicí páka a ozdobné obložení z hliníku a kompozitu. Přístrojová deska, která je situována, aby „obepínala“ řidiče, disponuje známými prvky z modelů vyšších tříd značky. Upoutá velký 10,1“ dotykový displej a digitální přístrojový panel virtual cockpit. Vše se ovládá velmi logicky, navíc jsou k dispozici i klasické ovladače, např. na klimatizaci. Dotykový displej rozpoznává ručně psané písmo, poskytuje akustickou zpětnou vazbu a umožňuje i hlasové ovládání hovorovou řečí. Nechybí ani služba Audi connect s rychlým připojením k internetu LTE Advanced a integrovaný hotspot WLAN (SIM karta je předplacena až na tři roky).

Navzdory kompaktním rozměrům poskytuje A3 Sportback více prostoru i funkčnosti. V porovnání s předchůdcem povyrostl na délku (4,34 m) i šířku (1,82 m) o ca 3 cm. Výška (1,43 m) i rozvor (2,64 m) zůstávají beze změny. Zavazadlový prostor nabízí objem 380/1200 litrů.

V Evropě bude novinka nabízena se třemi motory. Zážehovou jednotkou 1,5 TFSI s výkonem 110 kW (s cenou od 705 900 Kč) a vznětovým čtyřválcem 2,0 TDI ve výkonových verzích 85 a 110 kW (od 742 900 a 847 900 Kč). Všechny varianty budou za začátku nabízeny pouze s pohonem předních kol, postupně ale bude nabídka obsahovat i elektrifikované pohony a verzi s pohonem všech kol quattro. ■

NEJZÁSADNĚJŠÍ MODEL SEATU: LEON

Nová generace modelu Leon, v pořadí již čtvrtá, disponuje rozpoznatelnými prvky a patřičným temperamentem španělské značky.

Sportovně laděný hatchback je postaven na koncernové platformě MQB Evo. Ve srovnání s předchozí generaci narostl o 8,6 cm (na celkem 4,37 m) a rozvor byl prodloužen o 5 cm (2,68 m). To velmi pomohlo zvětšení prostoru na zadních sedadlech, protože zavazadelník zůstal stejně velký (380 l).

Výbrat lze ze čtyř výbavových stupňů (Reference, Style, Excellence a FR) s širokou standardní nabídkou. Z benzínových motorizací je k dispozici 1,0 TSI (81 kW) a 1,5 TSI (96 a 110 kW), z dieselových 2,0 TDI (85 a 110 kW), přičemž silnější je propojen s automatickou převodovkou DSG. Po hatchbacku bude uvedena i varianta kombi – Leon Sportstourer, a také provedení na CNG a rovněž hybridní verze (mild hybrid a plug-in hybrid).

V pěkně laděném a přehledném interiéru zmizela téměř všechna ovládací tlačítka, některé funkce se dají ovládat z multifunkčního volantu, zbytek ale jen přes dotykový středový displej, což je podle mě docela škoda. Tlačítka při jízdě nerozptylují pozornost, tak jako ji rozptyluje hledání v menu. To ale neubralo na krásném pocitu sportovní jízdy, čemuž velkou mírou přispěl výborně naladěný podvozek. A i když Leon disponuje sportovním charakterem, na komfortu pohodlí svezení to nemá vliv. Základní cena ve výbavě Reference s motorem 1,0 TSI začíná na 484 900 Kč vč. DPH. ■

FOTO: Audi, Seat

VOLKSWAGEN AMAROK CANYON: GENTLEMAN MEZI PICK-UPY

Když chcete zapůsobit, pořídíte si pick-up, když sázíte na dobrodružství, sáhnete po modelu Amarok v provedení Canyon. Tak stručně by se dal charakterizovat stylový pick-up v medově oranžové metalíze s třílitrovým šestiválcem pod kapotou a světelnou rampou na střeše.

Pick-upy patřily vždy do americké kultury. Šlo o pracanty, na které se majitel mohl spolehnout. V současnosti jsou rozšířené i na evropském trhu. Středně velkými, tzv. kompaktními pick-upy, disponuje nejedna značka, přitom už nejde jen o pracovní nástroj, ale o vozidlo pro outdoorové dobrodružství či rodinného „buldoka“ v garáži.

A právě takový drobek se nám dostal na redakční test. Konkrétně Volkswagen Amarok 3,0 V6 Canyon. Jeho vzezření vyjadřuje temperament a nekompromisnost. Jde o všestranný automobil robustní konstrukce a atraktivního designu, jehož vzhled umocňují prahový trubkový rám a disky z lehké slitiny obuté do pneumatik 245/65R17. Tady bych se přikláněl k 18“ kolům, jelikož v mohutných blatnících lemovaných černým plastem se 17“ kola ztrácejí.

Místo klasického rámu korby, kterým jsou vybaveny různé modely Amaroku, disponuje edice Canyon velmi praktickou nástavbou hardtop s výklopnými bočními okny včetně zadního. Celkový design medově oranžové metalízy podtrhují černé kliky dveří, spodní části vnějších zrcátek

1

2

3

FOTO: Petr Kostolník

nebo černé doplňky v předním nárazníku či střešní rám se světelnou rampou. Líbila se mi přední mohutná maska s vysoko položenými světlomety, které spojuje stříbrná mřížka chladiče s dominantním logem automobilky a nepřehlédnutelným označením V6.

Komfortní interiér

Posez řidiče i spolujezdce je komfortní a poskytuje výtečný výhled vpřed i na obě strany. Nastavení sedadel je logické, takže si řidič dokáže během chvilky najít tu nejlepší pozici za klasickým tříramenným volantem. Díky jeho širokému věnci se velmi dobře drží. Sedadla disponují perfektním bočním vedením, které pěkně obepíná tělo i při projíždění terénem. Spolujezdec má k dispozici široké madlo na A-sloupku, jež mu umožňuje nejen přidržování za jízdy, ale i při nastupování do vyšší kabiny. Líbilo se mi, že v prostorném interiéru není nouze o různé přihrádky a odkládací schránky, např. velké kapsy ve dveřích, přihrádka uprostřed palubovky s 12V zásuvkou či uzavíratelná před spolujezdcem, další v široké loketní opěrce nebo v obou předních sedadlech. Designéři si dali záležet na promyšlených detailech, jako je např. mohutný středový tunel s krátkou řadičkou automatické převodovky a řadou tlačítkových ovladačů (vyhřívaní sedadel, jízda ze svahu nebo pohon na všechna kola). Informační systém i tlačítka kolem displeje jsou totožná z osobních verzí automobilky, takže jsem si nepřipadal vůbec jako v pick-upu. Navíc je velmi oceňuji, protože usnadňují manipulaci za jízdy i na rozbité silnici.

Zadní lavice je dostatečně široká pro tři dospělé osoby. Při své výšce 174 cm jsem měl dostatek místa před koleny i nad hlavou. Na B-sloupcích jsou navíc k dispozici další madla k držení. Opěradlo zadní lavice je sklopné, jen pro jeho sklopení se musí zatáhnout látková oka na obou stranách současně, což je pro jednoho trochu krkolomné.

1. Praktický interiér je vhodný pro sako i montérky.
2. Zadní sedáky umožňují pohodlný posez tří dospělých osob.
3. Všechny ovládací prvky jsou ergonomicky dobře přístupné.
4. Uzamykatelný hardtop ukrývá nejširší ložnou plochu ve třídě.
5. Nezbytnou výbavou do terénu je rezervní kolo.
6. Mohutný předek evokuje dobrodružství.

Nákladový prostor

Zatmavená skla uzamykatelné nástavby hardtop umožňují převážet sportovní náčiní nebo i nářadí, aniž by bylo lehce dostupné případným lapkům. Ložná plocha je nejširší ve své třídě. Ve srovnání s jinými pick-upy má mezi podběhy 1222 mm, takže lze umístit europaletu i napříč. Celkový nákladový prostor má velikost 2,52 m^2 a při nakládání kola jsem musel ocenit nízko položenou nakládací hranu. Největší přípustná hmotnost je 3080 kg a v případě potřeby lze využít tažné zařízení pro brzděný přívěs do hmotnosti až 3,5 tuny.

Dravec V6

Srdcem Amaroku je přeplňovaný vznětový šestiválec o zdvihovém objemu 2967 cm^3, jehož nejvyšší výkon 150 kW dosahuje při 3000 ot./min Tento výkonný agregát, který nabízí vysokou hnací sílu už v nízkých otáčkách, je propojen s 8st. automatickou převodovkou s hydrodynamickým měničem. Řazení reaguje rychle, je hladké a bez zbytečných prodlev. Nejvyšší točivý

> Třílitrový šestiválec překvapí vysokou hnací sílou už v nízkých otáčkách.

moment 500 Nm posílaný přes permanentní pohon na všechna kola dosahuje motor už při nízkých otáčkách (v rozmezí 1250–2750 min^{-1}).

V terénu se vůz cítí velmi dobře, dokáže zvládnout nejen prudké stoupání (nájezdový úhel je 28 st. a sjezdový 23,6 st.), ale i přebrodit se korytem potoka hlubokého 0,5 m.

Projev motoru při dálniční jízdě je hladký, využívá nízkých otáček, ale při větší akceleraci na plynový pedál je odezva okamžitá v podobě silného zátahu. Nezkoušel jsem plný výkon, ale udávaná maximální rychlost je 182 km/h. Milým překvapením bylo výtečné odhlučnění kabiny a kupodivu také spotřeba. Při kombinovaném provozu po týdenním testu se ukázala hodnota 8,7 l na 100 km.

Z Amaroku vyzařuje síla, která je kdykoliv k dispozici na všechna kola. Praktický interiér nabízí komfortní svezení, ale podrží posádku v bezpečí i v těžkém terénu. Devizou Amaroku je skvěle naladěný podvozek. Nerovnosti polních cest pohlcuje jako asfalt a v karoserii jsou rázy citelné jen velmi slabě. Zatáčky projíždí s jistotou, při jejich prudším přejíždění se mírně naklání. I když byla záď nezatížená, neodskakuje a věrně kopíruje zatáčení. ■

Petr Kostolník

FOTO: Petr Kostolník

EU POMŮŽE ČLENSKÝM STÁTŮM UDRŽET ZAMĚSTNANCE

Se zmírněním dopadů pandemie na zaměstnanost má pomoci projekt SURE, který navrhuje Evropská komise jako dočasný nástroj na ochranu pracovních míst i pracovníků.

Na projekt SURE (Support to mitigate Unemployment Risks in an Emergency) pro dočasnou podporu na zmírnění rizik nezaměstnanosti v mimořádné situaci vyčlení EU prostředky v hodnotě až 100 mld. eur. Jde o finanční výpomoc členským státům v podobě výhodných půjček, které jim umožní řešit náhlé zvýšení veřejných výdajů za účelem zachování zaměstnanosti. Konkrétně mají pomoci pokrýt náklady, které přímo souvisejí s vytvářením nebo rozšiřováním režimů zkrácené pracovní doby a podobnými opatřeními pro osoby samostatně výdělečně činné (OSVČ), jež byly zavedeny v reakci na současnou pandemii koronaviru.

Režim zkrácené pracovní doby (tzv. Kurzarbeit) za určitých okolností umožňuje podnikům v hospodářských obtížích dočasně snížit počet hodin odpracovaných jejich zaměstnanci, kteří pak za neodpracované hodiny dostávají veřejnou podporu příjmu. Podobné režimy existují i pro OSVČ. Nástroj SURE pomůže ochránit pracovní místa tím, že poskytne doplňkovou podporu na financování režimů zkrácené pracovní doby a podobných opatření členských států, které již mají určitou formu režimu zkrácené pracovní doby zavedenou.

Díky tomu, že režimy zkrácené pracovní doby brání zbytečnému propouštění, je možné předejít tomu, aby měl tento dočasný otřes pro ekonomiku a trh práce v členských státech závažnější a dlouhodobější důsledky. To domácnostem pomáhá udržet si příjmy a zachovat produktivní kapacitu i lidský kapitál nejen v podnicích, ale i v rámci celé ekonomiky.

Finanční pomoc bude mít podobu půjčky pro každý členský stát EU, jenž o podporu požádá. Komise bude půjčky financovat z půjček na finančních trzích a bude je poskytovat za výhodných podmínek. Členské státy tak budou moci využít silného úvěrového hodnocení, které EU má, a nízkých výpůjčních nákladů.

Půjčky bude podporovat systém dobrovolných záruk členských států poskytnutých EU, což Komisi umožní zvýšit objem půjček, které bude možné členským státům poskytnout. Tento systém záruk je nezbytný pro dosažení potřebné kapacity a zároveň pro zajištění obezřetného financování nástroje SURE. Za tímto účelem je nezbytná minimální výše poskytnutých záruk, která představuje 25 % maximální výše půjček. SURE začne fungovat, až tyto záruky poskytnou všechny členské státy.

> Nástroj SURE poskytne podporu na financování režimů zkrácené pracovní doby, čímž ochrání pracovní místa.

§

Po obdržení žádosti členského státu o finanční pomoc Komise daný členský stát zkonzultuje a ověří jeho rozsah zvýšení veřejných výdajů, které přímo souvisejí s vytvářením nebo rozšířením režimů zkrácené pracovní doby. Tato konzultace pomůže Komisi řádně vyhodnotit podmínky půjčky včetně její výše, maximální průměrné splatnosti, ocenění a technických postupů pro provádění. Na základě konzultace předloží EK Radě Evropy návrh rozhodnutí o poskytnutí finanční pomoci. Po schválení pak členský stát, jenž o podporu požádal, získá půjčku za zvýhodněných podmínek.

Návrh na nástroj SURE musí ještě schválit Rada Evropy. EK upozorňuje, že jde o dočasné opatření a jeho trvání i rozsah jsou omezeny na řešení důsledků pandemie koronaviru. Tento nástroj ale nijak nebrání tomu, aby v budoucnu vznikl stálý evropský systém zajištění v nezaměstnanosti. ■

Josef Vališka

FOTO: archiv

BUDE JEDNOTNÝ TYP NABÍJEČEK?

EU učinila další krok ke sjednocení nabíječek na standard USB-C, což nejvíce zasáhne společnost Apple, která buď musí přistoupit na USB-C, nebo evropský trh opustit.

Evropská unie chce legislativně uzákonit sjednocení konektorů pro nabíjení mobilních zařízení na univerzální standardizovanou podobu, a to USB-C. Nyní europoslanci vyjádřili tomuto návrhu svou podporu a vyzvali k přijetí normy, která by již závazně řešila sjednocení konektorů u nabíječek. Jedním z důvodů je i to, že podle zjištění evropských úřadů může na území EU putovat každoročně do elektroodpadu (v lepším případě, pokud se rovnou nevyhodí) přes 50 000 tun nabíječek. Cílem je zajistit, aby si spotřebitel nemusel s každým nově zakoupeným zařízením pořizovat i novou nabíječku, podobně jako tomu bylo dříve u mobilních telefonů, nicméně na konečných cenách elektroniky by se to projevit nemělo.

Na nové legislativě, která se bude týkat všech telefonů, tabletů, čteček a mobilních zařízení, se shodla výrazná většina europoslanců. Podepsáním memoranda vyzvala Evropská komise výrobce elektroniky již v roce 2009, aby se dohodli na univerzální nabíječce, dosud však nebyl nalezen potřebný kompromis.

V EU se každoročně dostane do elektroodpadu přes 50 000 tun nabíječek.

„Reagujeme na situaci, kdy se výrobci telefonů i přes opakované deklarace nejsou schopni dohodnout dobrovolně, takže je třeba přejít k legislativnímu opatření," komentovala situaci česká místopředsedkyně europarlamentu Dita Charanzová.

Je logické, že proti tomuto kroku se nejvíce ohrazuje společnost Apple, která poukazuje na to, že toto rozhodnutí a podobná nařízení mohou brzdit inovace na úkor uživatelů. Unijní zákonodárci tento argument ani výhody a přínosy, které konektor Lightning od Applu přináší, nepopírají. Jejich stanovisko však je, že EU se nebude přizpůsobovat (licencované technologii) Applu, ale naopak. A pokud bude firma chtít v budoucnu na evropském území působit, bude se muset přizpůsobit. ■

Petr Mišúr

DETEKCE OBLIČEJŮ NARUŠUJE SOUKROMÍ

Evropa se obává hrozeb vyplývajících z inteligentních technologií a uvažuje o dočasném zákazu kamerového rozpoznávání tváří.

Pokročilé nástroje pro identifikaci jsou na vzestupu, celosvětový rozmach zažívají nyní hlavně technologie rozpoznávání obličejů. Kritici se ovšem obávají negativních dopadů na svobodu občanů. Veřejným monitorováním je proslulá zejména Čína, kde je podle odhadů instalováno už na 200 mil. kamer s touto technologií. O vybudování celostátního monitorovacího systému usiluje rovněž Indie.

Ne všude se však setkává nástup těchto technologií s pozitivním ohlasem. Evropská komise se obává potencionálních rizik souvisejících s technologiemi rozpoznávání obličejů a zvažuje proto jejich dočasný zákaz v období tří až pěti let, kdy by tyto prvky ovládané umělou inteligencí mohly

používat pouze bezpečnostní složky či vývojáři. Technologie např. umožňuje snímat obličeje a kontrolovat je v reálném čase se seznamem policií sledovaných osob.

Z uniklých dokumentů EK, které zveřejnil server Euractiv, vyplývá, že komise usiluje o nová pravidla pro posílení práva na soukromí a ochranu dat. Zabývá se např. otázkou, jak zabezpečit současný systém pro ochranu osobních údajů před tím, než budou nové technologie uvedeny do provozu. EK poukazuje na to, že současný stav nezaručuje všechny bezpečnostní garance. Měly by např. existovat možnosti, jak systém dočasně vypnout.

Uvažované omezení by se mohlo dotknout plánovaných projektů některých unijních států, které chtějí rozpoznávání obličejů zavádět, jako např. německých plánů na nasazení této technologie na vlakových nádražích nebo na letištích či začlenění identifikace tváří do systému videodohledu plánovaného ve Francii. ■

Kamil Pittner

FOTO: Dailymail, Forcell

ZDIGITALIZUJTE SI PSA!

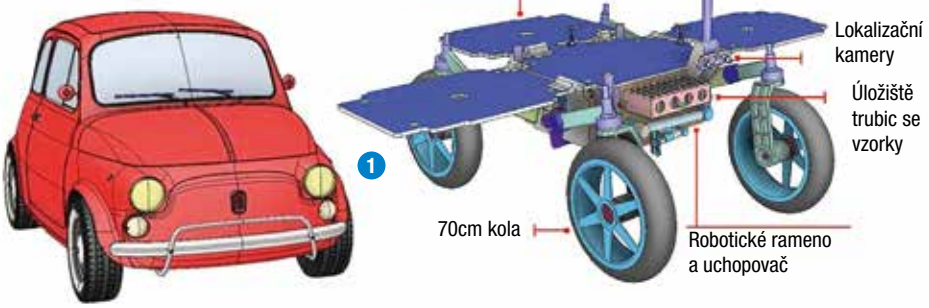
Vědci vyvinuli technologii snímání pohybu, která umožní digitalizovat zvířata bez potřeby drahých a složitých systémů.

Technologie snímání pohybu je používána v zábavním průmyslu, kde herci nosí oblek s bílými značkami, které jsou pak přesně sledovány v trojrozměrném prostoru několika kamerami snímajícími obraz z různých úhlů. Pohybová data pak mohou být přenesena do digitální postavy pro použití ve filmech nebo počítačových hrách. Podobné systémy slouží v biomechanice ke sledování pohybu atletů nebo rehabilitace pacientů po úrazu. Tyto technologie, zejména při aplikaci na zvířata, však vyžadují drahé vybavení a desítky značek.

Vědci z Centra pro analýzu pohybu na Univerzitě v Bathu shromáždili pohybová data řady psů, kteří měli na sobě speciální obleky se značkami, aby vytvořili počítačový model, jenž umožňuje předpovídat a replikovat pózy psů ze snímků pořízených jedinou RGBD kamerou (kromě barev zaznamenává i vzdálenost od kamery pro každý pixel) a zachytit jejich tvar a pohyb bez nákladného vybavení, což je mnohem dostupnější řešení než tradiční systémy vyžadující více kamer. ■

1 Srovnání s vozem Fiat 500 dává měřítko pro Fetch rover.

2 Speciální pouzdro na vzorky, které budou odeslány na Zemi.



ESA SE PŘIPRAVUJE DOBÝT MARS

Evropská kosmická agentura ESA po vozítku Rosalind Franklin vyvíjí další rover, který má vyrazit k Marsu v roce 2026.

Nový 230kg rover s názvem Fetch je součástí americko-evropského projektu. Jeho posláním bude najít a převzít vzorky hornin, které budou shromážděny pomocí amerického roveru Perseverance. Ten zamíří k Marsu už příští měsíc, vyvrtá zajímavé horniny a uloží vzorky do malých zkumavek, které Fetch vyzvedne a přeloží do raketového systému, jenž je vystřelí do vesmíru, kde na ně čeká satelit, aby je zachytil a dopravil na Zemi.

2

Fetch má na rozdíl od 6kolových roverů pouze čtyři velká kola, což mu dodává vzhled „dunové buggy“. Inženýři předpokládají, že robot pocestuje stovky metrů denně přes obtížný terén. „Kola Rosalind Franklin mají průměr 25 cm, Fetch 70 cm. Zatímco Rosalind Franklin je průzkumná mise, kde je možné se překážkám vyhnout, Fetch má velmi specifickou práci a bude je muset překonat,“ řekl Ben Boyes, projektový manažer Airbusu. Očekává se, že Fetch bude připraven k odeslání do USA v roce 2025 a tam integrován do přistávací platformy, kde je umístěn i raketový systém, který odebrané vzorky vyšle na oběžnou dráhu. Návrat vzorků z Marsu je velice složitý projekt, ale pokud vše vyjde, mohly by pozemské laboratoře v roce 2031 zkoumat malé kousky Rudé planety. ■

3D TISK VYRÁŽÍ NA MOŘE

Australští námořníci si budou své ponorky opravovat pomocí technologie kovového 3D tisku označovanou jako cold spray (nástřik za studena).

Aditivní výrobní a opravná metoda, kterou bude k údržbě své flotily ponorek třídy Collins využívat RAN (Royal Australian Navy), používá proud nadzvukových plynů k urychlení částic kovového prášku a jejich nanášení na povrch, čímž se vytváří hustý depozit.

Technologii vyvinula australská vládní organizace pro údržbu ponorek ASC ve spolupráci s národní vědeckou agenturou CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) a firmou DMTC s cílem umožnit opravy ponorek na místě. Podle ASC tento proces nevyžaduje vysoké teploty potřebné pro jiné metody kovového tisku (probíhá pod teplotou tavení příslušných kovů) a nepoškozuje další komponenty, které by mohly být v bezprostřední blízkosti. To by mělo umožnit australským ponorkám zůstat déle na moři a provést opravy poškozených kovových částí přímo tam, aniž by plavidlo muselo jít do suchého doku a být postaveno mimo službu, což vede k úsporám času i peněz. ■

FOTO: archiv, RAN, University of Bath

FOTOGRAFUJE SLUNCE ZBLÍZKA

Průzkumná sonda ESA Solar Orbiter se v polovině června přiblížila na 77 milionů km ke slunečnímu povrchu, což je zatím nejbližší vzdálenost, které se podařilo vědcům dosáhnout.

Ve fázi následující po tomto prvním periheliu (přísluní, tzn. bodu na oběžné dráze nejblíže ke Slunci) vyzkouší Solar Orbiter 10 vědeckých přístrojů včetně 6 dalekohledů, které poprvé získají detailní snímky Slunce – nejbližší, jaké kdy byly zachyceny.

Jak uvedli výzkumníci, je to poprvé, kdy palubní přístroje fungují v tak těsné vzdálenosti od Slunce, což poskytne jedinečný pohled na strukturu a složení slunečního větru a umožní získat doplňující údaje o různých částech Slunce včetně povrchu, vnější atmosféry nebo korony a širší heliosféry kolem ní. Sonda nyní po dokončení přibližovací fáze zahajuje oběhovou etapu, která potrvá do listopadu 2021. Během ní se přiblíží na 42 milionů km k povrchu Slunce. Tohoto perihelia dosáhne počátkem roku 2021. V rámci hlavní vědecké fáze se na začátku roku 2022 dostane na 48 milionů km ke Slunci. Operátoři pak využijí gravitaci Venuše k postupnému posunu orbity kosmické lodi, což umožní podívat se na Slunce z vyšších zeměpisných šířek a získat vůbec první správný pohled na póly. Studium aktivity v polárních oblastech pomůže lépe porozumět chování magnetického pole Slunce, které řídí tvorbu slunečního větru, jenž zase ovlivňuje prostředí celé Sluneční soustavy. ■

PRVNÍ NOTEBOOK S 5G

Lenovo uvedlo v USA na trh nový počítač s označením Flex 5G, který charakterizuje jako první 5G notebook na světě.

K pozoruhodným parametrům notebooku Yoga 5G patří kromě zmíněné 5G konektivity také 24hodinová výdrž baterie (demonstrováno na přehrávání videa s nepřetržitým opakováním, ale bez připojení k internetu), což by mělo umožnit celodenní práci bez potřeby napájení ze sítě. Na ní by se měla výrazně podílet i velmi nízká spotřeba procesoru Qualcomm Snapdragon 8cx, jímž je notebook osazen, což je čip založený na procesorové architektuře ARM místo tradiční technologie x86. To sice přináší výrazný faktor vysoké energetické účinnosti a rychlého připojování k internetu, ale na druhé straně může stejně tak přinést i určité problémy s kompatibilitou aplikací, např. pokud jde o starší 32bitový software.

K prvním dostupným informacím patří rozměry 32 x 21,5 x 1,45 cm, hmotnost 1,35 kg, 8 GB RAM a 256 GB úložiště UFS 3.0, 14palcový dotykový full HD displej 1920 x 1080 se 400 nity jasu, tři porty USB-C a 3,5 mm audio konektor. Mezi parametry, které novinka nabízí, zdůrazňuje výrobce podporu obou sub-6GHz a mmWave 5G. ■

ROUŠKA, PŘES KTEROU JE VIDĚT

Švýcarští vědci vytvořili průhlednou obličejovou masku pro zdravotnické pracovníky. Odezírat ze rtů tak lze i pod rouškou.

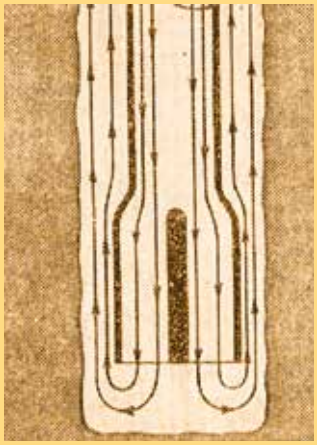
Dva roky předtím, než svět zasáhla pandemie koronaviru, která nás přinutila nosit ochranné roušky, zahájil tým švýcarských vědců práce na projektu vývoje průhledného, prodyšného materiálu, jenž by měl nahradit konvenční obličejové masky. Cílem bylo vytvořit průhlednou masku s vysoce účinnou filtrací na lékařské úrovni, která by poskytovala efektivní ochranu obličeje.

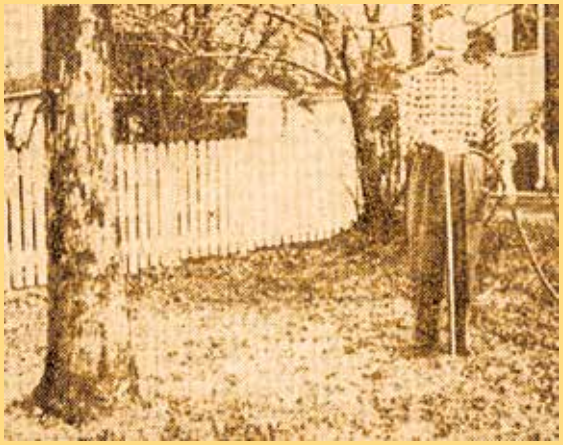
Výsledkem spolupráce EssentialTech Center, Federálního technologického institutu v Lausanne (EPFL) a švýcarského federálního centra materiálových věd (EMPA) je řešení s názvem HelloMask. Jde o nový typ transparentní obličejové masky, která se designem a funkcí podobá

současným lékařským maskám (póry v materiálu jsou dostatečně malé, aby blokovaly viry a bakterie, ale zároveň umožňovaly průchod vzduchu), avšak umožňuje vidět mimiku jejího nositele. To má nejen estetickou funkci, ale především velký význam tam, kde je potřebné vidět výraz tváře – např. pro pacienty se sluchovým postižením, kteří jsou při komunikaci odkázáni na odezírání ze rtů.. ■

FOTO: archiv

CO SE PSALO PŘED VÍCE NEŽ PŮL STOLETÍM V POPULÁRNÍM ČASOPISE „SVĚT TECHNIKY“





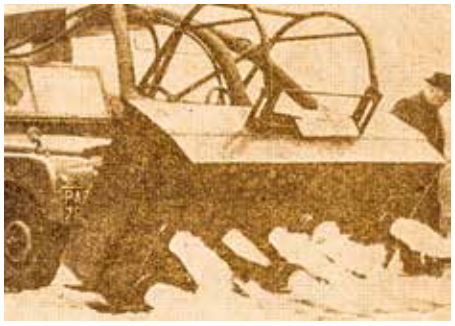
SAMOČINNÉ VRTÁNÍ

V USA se vyrábí jednoduché vrtací zařízení na vrtání děr pro vpravování umělých hnojiv ke kořenům stromů. Zařízení využívá tlaku vody ve vodovodním řadu.

PLAMENEM PROTI SNĚHU

Nový anglický sněhový „pluh“ odstraňuje sníh a led z betonových a dlážděných vozovek plamenem z dvanácti tryskových olejových hořáků upevněných v čelní desce. Zařízení dokáže zbavit sněhu za jednu hodinu až osm kilometrů vozovky.

Tepelný výkon každého hořáku je 30 000 kcal/hod při teplotě 650 °C. Sníh a led se žárem roztaví a vzniklá voda se ohřeje natolik, že i za tuhého mrazu zcela odteče z vozovky dříve, než opět zmrzne. Tenké vrstvy sněhu a ledu se žárem odpaří téměř úplně, takže vozovka se zcela vysuší.



UMĚLÉ HORSKÉ KLIMA

Povětří ve vysokých údolích v sousedství vodních toků má značné léčebné účinky při chorobách nosních i dýchacích cest, zejména astma jakož i při chorobách nervových. Tyto účinky jsou vyvolávány tzv. aeroionty.

Týchž léčebných účinků lze dosáhnout zařízením, vytvořeným inženýrem M. G. Antoněnkem podle návodu prof. Čyževského, které se umisťuje u stropu pracoviště. Je složeno z tzv. elektrofluviálních reflektorů zapojených na zdroj vysokého napětí (30 až 80 kV), z nichž srší elektrické výboje a ionizují vzduch. Přitom jsou přitahovány kladné ionty a neutralizovány, kdežto ionty záporné (aeroionty) rozprašovány koldokola. Jejich množství lze regulovat transformátorem zapojeným do primárního vinutí trafozařízení, na které jsou zapojeny ony hrotkové reflektory.

O TEPLOTĚ BLESKU

Ze spektra blesku fotografovaného v noci fyzikové zjistili, že teplota bleskového kanálu je přibližně 20 000 °C. Když vědci (v souhlase s hydrodynamickou teorií) provedli výpočty, ukázalo se, že „hrom“ může vážně poškodit objekty i na vzdálenost několika metrů. Bylo zjištěno, že úderná blesková vlna dosahuje při střední rychlosti narůstání proudu na vzdálenost půl metru přetlaku 0,25 kg/cm^2.

Pro srovnání je nutné připomenout, že přetlak 0,07 kg/cm^2 boří dřevěné domy a poráží telegrafní sloupy a tlak 0,365 kg/cm^2 trhá cihlové zdi 22 cm tlusté.

TELEVIZNÍ OKO

Průmyslová televize (neboli televizní oko) našla široké uplatnění v magnitogorském hutním kombinátu. S jeho pomocí dokáže dispečer řídit provoz nejen u hlubinných pecí, ale i na válcovací stolici a i při řezání a značkování kovů.

S POSTRANNÍMI KOLY

Z italské školy návrhářů karosérií vyšel vůz s neobvyklým rozmístěním kol – s jedním vpředu, dvěma po stranách a jedním vzadu. Zadní kolo je hnací a je přímo spojeno s převodovou skříní motoru uloženého rovněž vzadu. Vejcovitý tvar karosérie odpovídá zákonům aerodynamiky a silně připomíná tvar naší Tatry 603.

OCELOVÉ SKLO

V Sovětském svazu vyvinuté sklo se vyznačuje vysokou pevností, které se dosahuje současným zpracování tepelným i chemickým. Skleněné desky se ohřejí v peci až změknou a poté se rychle ponoří do silikonové tekutiny horké 200 °C, která se ochlazuje až na 20 °C. Poté se z lázně vytáhne a vysouší při teplotě 200 °C. Během tohoto procesu se na skle vytvoří silikonová vrstvička a vydatně zcementuje sklo. Tím se pevnost skla v ohybu zvýší u desky s tloušťkou 3 mm na 55 kg/cm^2 proti 5 kg/cm^2 u skla normálního.

JAK DLOUHO JEZDÍ TROLEJBUSY?

První trolejbusová linka byla zavedena v roce 1911 v Českých Budějovicích. Nyní v tomto městě (v roce 1961, pozn. red.), ve kterém žije 67 tisíc lidí, existuje 53 km trolejbusových a autobusových spojů, na kterých přepraví každoročně 28 milionů lidí.

FOTO: archiv

TRYSKOVÁ GENERACE

Jistý student si zhotovil zařízení, jímž se stal jistě prvním tryskovým bruslařem. Do části roury od kamen upevnil benzínovou nádrž a malý výprodejní reaktivní motor tovární výroby o tahu 2,5 kg, který zcela dostačuje k rychlé jízdě na ledě vzhledem k malému třecímu odporu bruslí.

URYCHLOVAČ Z MOSKVY

Jeden z největších urychlovačů protonů na světě uvedli do provozu v Ústavu teoretické a experimentální fyziky v Moskvě. Jde o urychlovač protonů na sedm miliard elektronvoltů.

OBJEV PRVKU 103

V laboratoři kalifornské univerzity byl objeven jedenáctý transuranový umělý prvek číslo 103, pojmenovaný na počest zakladatele Laboratoře pro výzkum záření lawrencium (LW).

Nový prvek byl získán ostřelováním terčíku připraveného ze tří miliontin gramu california (prvku 98), jádry atomu bóru 10 a bóru 11. Při rozpadu vypouští tento prvek částice alfa s energií 8,6 megaelektronvoltů a mění se v prvek Mendělejevovy periodické soustavy prvků č. 103. Do seznamu známých transuranových prvků patří tedy: neptunium, plutonium, americium, curium, berkelium, californium, einsteinium, fermium, mendělevium, nobelium a lawrencium.

AUTOMATICKÝ ROBOTUNG

Tak se jmenuje nově vnitrozávodní vozidlo, které vyvinuli v Anglii. Elektromotor vozidla je napájen střídavým proudem nízkého napětí. Během jízdy může toto vozidlo splnit samočinně až 75 různých úkolů a poté se automaticky vrátí na své východiště.

VYHRAJTE VSTUPENKY DO NTM

Cena pro tři nejrychlejší řešitele: Voucher do Národního technického muzea v Praze pro dvě osoby. Nenechte si ujít jedinečný zážitek z nově koncipovaných expozic představujících staletí technického vývoje.

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

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

Vyluštění sudoku z minulého čísla TM 06/2020:

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

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:
Tomáš Kratochvíl, Brno
Renáta Vrbecká, Kroměříž
Libor Dostál, Příbram

Vyluštěné sudoku stačí zaslat e-mailem (predplatne@techmagazin.cz) nebo na adresu redakce: TechMagazín, Pod višňovkou 31, 140 00 Praha 4

FOTO: archiv

REMINISCENCE: ANNO DOMINI 2010 ANEB DEKÁDU PŘED COVIDEM...

Tak už je rozhodnuto. Koronavirový efekt nakonec skolil i největší český (resp. původně československý) průmyslový veletrh a jednu z nejvýznamnějších středoevropských událostí tohoto druhu s mimořádně dlouhou tradicí: MSV Brno.

Letošní ročník, který měl být v dosavadní nepřerušené historii veletrhu 62. v pořadí se letos konat nebude, a pokud bude situace příznivější, naváže na něj s pořadovým číslem 62 po vynucené roční pauze až ten příští, který by se měl uskutečnit v roce 2021.

Pandemii a jejím následkům se zatím však naštěstí – i díky vaší zásluze a pomoci, za kterou jsme, jak opětovně musím zdůraznit, opravdu vděčni – nepodařilo srazit nás, a tak TechMagazín, který by měl právě na letošním ročníku MSV Brno své jubilejní výročí, vychází nadále v neztečeném rozsahu.

I když doba není jednoduchá, a jak praví lidové pořekadlo „lépe už bylo“ (aspoň v porovnání se současnou situací, s níž se musí vypořádávat nejen naše země a její ekonomika, ale celý svět), snažíme se dostát všem závazkům a slibům, s nimiž jsme v tomto čase právě před 10 lety zakládali vydavatelství a následně časopis, který si o nějaký ten týden později odbyl na brněnském výstavišti svou oficiální premiéru. To mj. znamená, že se ve spolupráci s obvykle vystavujícími firmami budeme snažit, abyste informace o novinkách, které byste za normálních okolností mohli získat na brněnském Výstavišti, dostali naším prostřednictvím, a mohli se tak dozvědět o produktech i službách, které třeba právě i díky vám mohou pomoci restartovat opět do zmíněného normálního režimu naši ekonomiku. Držíme vám palce, aby se to podařilo co nejdříve! ■

Josef Vališka, šéfredaktor

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- Nedestruktivní testování, certifikace a zkušebnictví
- Aditivní výroba kovových součástí

DÁRKOVÝ CERTIFIKÁT

Dárkový certifikát ročního předplatného časopisu **TechMagazín** je vhodnou pozorností k obdarování technicky zaměřených lidí.

Pro získání certifikátu stačí napsat na e-mail: **predplatne@techmagazin.cz** a po obdržení fakturačních dat uhradit cenu za předplatné 300 Kč. Redakce zašle obratem **Dárkový certifikát** na adresu obdarovaného.

SOUTĚŽ

Každý měsíc losujeme z nově příchozích objednávek předplatného (včetně obnovených) jednoho výherce, kterého odměníme zajímavou věcnou cenou. Pro červencové vydání jsme vylosovali: **Alena Sobolová,** Praha.

Cenu do soutěže – **Flash disk Ultra Fit USB 3.1 s kapacitou 32 GB** – věnuje společnost SanDisk.

TECHMAGAZÍN

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

Ročník 11, číslo 07/2020

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

Redakce:
TechMagazín
Pod višňovkou 31, 140 00 Praha 4
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, K. Salmonová.

Layout: Jaroslav Votýpka
Tisk: Grafotechna Plus
Distribuce v ČR: Společnosti PNS a.s., Paceřická 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

▼ INZERCE

ITALSKÝ KLENOT POD OCHRANOU MOJŽÍŠE

Benátky otestovaly počátkem července ambiciózní protipovodňový systém MOSE, který má město zbavit hrozby ničivých záplav.

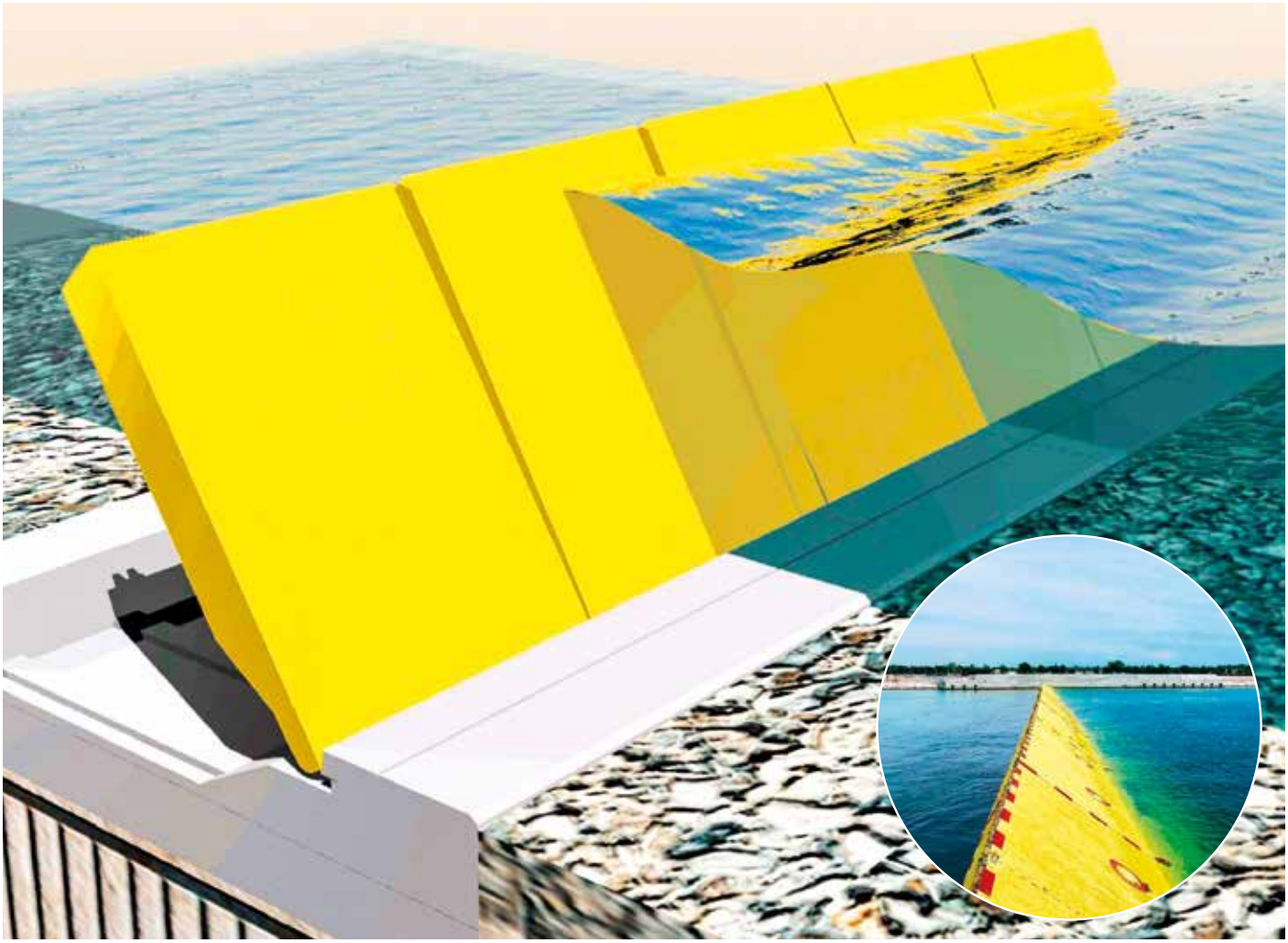


FOTO: Starmag

Ačkoli název evokuje biblického Mojžíše, který dokázal rozdělit vody Rudého moře, aby převedl svůj vyvolený národ po souši do země zaslíbené, jde v tomto případě o akronym **Mo**dulo **S**perimentale **E**lettromeccanico, tzn. Experimentální elektromechanický modul. Jeho posláním je chránit Benátky před vzedmutím hladiny laguny, kde byl tento turistický klenot na dřevěných pilotech vybudován. Zaplavené náměstí Sv. Marka nebo bazilika, které jsme vídali ve zpravodajství, jako např. při loňské 187cm „acqua alta“, by už tak měly patřit minulosti.

Systém MOSE leží pod vodou ve vstupech do laguny. Je tvořen soustavou 79 dutých ocelových bran o rozměrech 20 x 5 m spojených kloubem s betonovými bloky o hmotnosti 23 tun. V případě velké přílivové vlny vytlačí stlačený vzduch vodu z dutých částí a brány se do 30 minut zvednou tak, aby utěsnily lagunu až do výše 3 m (nejvyšší dosud měřený příliv činil 1,94 m). Ve vpusti Lido jsou umístěny dvě řady zvedacích bran (severní bariéra 420 m dlouhá je tvořena 21 výklopnými branami a jižní 400m bariéra 20 branami). Odděleny jsou umělým ostrovem, na němž stojí technické budovy pro provoz systému. Další vpustí je Malamocco, využívaná díky své 14m hloubce pro provoz větších plavidel. Tuto bariéru tvoří 19 bran, a aby nedocházelo k rušení běžných přístavních činností, když

> Soustava dutých protipovodňových bran by se měla zvednout do 30 minut a zabránit až 3metrovému přílivu ohrozit lagunu.

je MOSE v provozu, byla opatřena plavební komorou, která umožní tranzit lodí. Třetí částí je vpusť Chioggia s 18 bloky a dvojitou vstupní uzávěrou pro rybářské lodě, záchranářská a rekreační plavidla.

O vybudování výsuvných bran se rozhodlo už po záplavách v roce 1966, stavba zahájená roku 2003 měla být hotova za 8 let, ale nabrala 10leté zpoždění. Nyní už jde projekt do finále a očekává se, že hráz za 5,5 mld. eur (původní rozpočet činil 1,6 mld. eur), by mohla být plně funkční koncem příštího roku.

MOSE se mohl opřít o zkušenosti z již provozovaných systémů, jako jsou např. nizozemské protipovodňové bariéry Ijssel, Oosterschelde, rotterdamský Maeslant nebo londýnská Thames Barrier, které již úspěšně fungují a chrání města před vzestupem vodní hladiny. ■

Petr Sedlický

VARNSDORF TOS

VODOROVNÉ VYVRTÁVACÍ A FRÉZOVACÍ STROJE
VODOROVNÁ OBRÁBĚCÍ CENTRA
PORTÁLOVÉ STOLOVÉ STROJE

WVM 2600 T

Více než 100 let pomáháme tvořit svět kolem vás.

Ani koronavirus nám v tom nezabrání.

Nejen **tradice**, ale především **dovednost** a **nápaditost** našich lidí, to je základ, na kterém stavíme. **Vodorovné vyvrtávačky** deskové a stolové, **obráběcí centra**, **speciální stroje** – to vše umocněno pestrou nabídkou služeb. Aktuálně přicházíme s **novinkou ve výrobním programu**, která doplňuje naši nabídku a rozšiřuje technologické možnosti našich výrobků. Přesvědčte se o tom, co umí **portálový stolový stroj** z Varnsdorfu.

WHR 13 (Q)

QUALITY SINCE 1903

TOS VARNSDORF a.s., Říční 1774, 407 47 Varnsdorf, Česká republika
Tel.: +420 412 351 203, Fax: +420 412 351 490, E-mail: info@tosvarnsdorf.cz

www.tosvarnsdorf.cz