Rozhovor FEL ČVUT
Často máme širší rozhled, ale ne vždy potřebnou sebedůvěru.

Reportáž
Rekonstrukce parní lokomotivy zabrala celkem 3,5 roku.

Technologie
Superpočítač Frontier překonal magickou hranici 1 exaFLOP.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

TECHMAGAZÍN

07/2022 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ

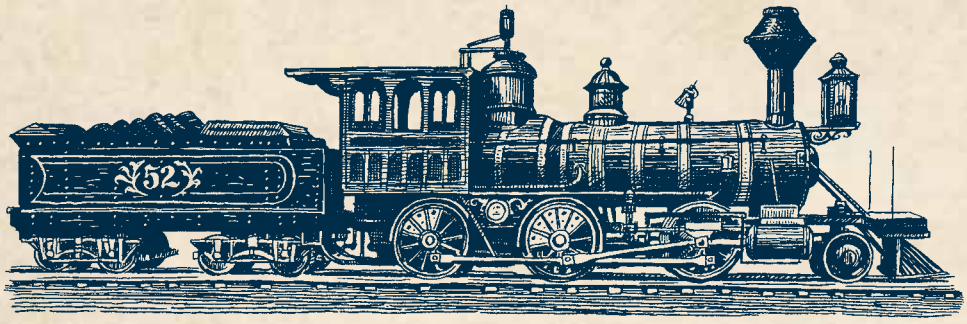
OBRÁBĚNÍ V AEROSPACE & AUTOMOTIVE

Tato průkopnická odvětví v hi-tech přinášejí průmyslové inovace i do dalších oborů.

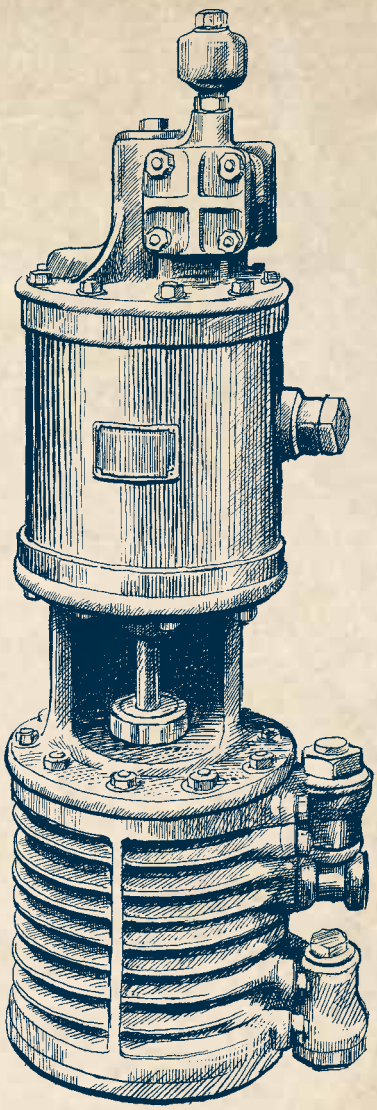
30 KČ • 1,40 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
07
9 771804 541006

Víte?

... co má srážka vlaků společného s kompresorem?



Parní lokomotivy za časů americké občanské války



Kompresor tlakové brzdy

Myšlenku, jak levně a bezpečně zabrzdit vlak, vnukla vynálezci Georgovi Westinghousovi nemilá událost. Westinghouse jako patnáctiletý narukoval do armády, aby bojoval v americké občanské válce. A právě v průběhu války se stal očitým svědkem srážky dvou proti sobě jedoucích vlaků. Kuriózní na celé situaci bylo, že se oba strojvedoucí navzájem viděli, ale tehdejší brzdy neumožňovaly zabrzdit tak, aby se srážce zabránilo. **Westinghouse po návratu z války vynalezl brzdný systém skládající se z parního kompresoru umístěného na lokomotivě, nádrže a speciálního ventilu na každém vozidle a z potrubí probíhajícího po celé délce vlaku.** Tento systém umožnil strojvůdci zabrzdit a odbrzdit všechny vozy současně. Jednalo se o řešení zabezpečené proti selhání, protože i při přetržení vlaku se všechny vagony automaticky zabrzdily. Tento vynález byl ve své době přijat téměř všemi železničními společnostmi. I moderní vlaky používají brzdy založené na tomto principu.

O kompresorech víme vše! Tibbis.

- Tel.: +420 **603 232 151**
- E-mail: michal.novak@tibbis.cz
- **www.tibbis.cz**

tibbis® KOMPRESORY

KALENDÁŘ A KARKULKA ANEB SVĚT VIDĚNÝ I JINAK

V červnu letošního roku se vyloupla v kalendáriu zajímavá výročí, která svým způsobem kontrastně dokumentují vcelku výstižně vývoj doby.

Ladies First. Dámy napřed. Tak se jako první v pořadí dostane výročí Jejího Veličenstva britské královny Alžběty II. V červnu oslavila nejen své jubileum životní, ale i další z historických milníků minulých i současných monarchií: Sedm desetiletí na trůně v roli hlavy britského impéria, dnes Společenství národů, Commonwealthu. Zároveň definitivně končí Internet Explorer, letitý prohlížeč, který provázel celou jednu počítačovou generaci, jenž Microsoft nyní už definitivně odepsal.

A jsme u jádra věci: královnu Alžbětu zná celý svět, přinejmenším o ní slyšeli nebo vědí i obyvatelé naší planety, kteří počítač nebo mobil v životě neviděli a ani netuší, že existuje cosi jako internet, ovlivňující život té zbývající části lidstva, a to občas způsobem, nad nímž zůstává (zdravý) rozum stát, zatímco jedna z ikon moderních technologií upadá v zapomnění. Internetová sláva je pomíjivá, ale panovnice, která je ztělesněním vlastenectví, minulosti i současnosti své země, na kterou jsou Britové hrdí, symbolizuje i celou historickou epochu, pro niž právě monarchie zajistila bezprecedentní kontinuitu. Královská rodina zůstala v britské metropoli i v nejtěžších válečných dobách, stejně jako premiér Winston Churchill, k němuž je nyní často přirovnáván i ukrajinský prezident Volodymyr Zelenskyj – ostatně ve svých emotivních projevech se také odkázal na jeho proslulou řeč, slibující národu jen krev, pot a slzy, ale burcující k odporu vůči nacistům do poslední kapky krve. Nicméně pokud jde o historické paralely, na nichž cíleně staví své projevy, právě příklad Winstona Churchilla může být jiným mementem. A to, že pro poválečné období, k němuž snad v historicky dohledné době nakonec dojde, už nemusí být v očích národa tím pravým. Válka stojí (nejen) Ukrajinu každým dnem svého trvání mnoho obětí a zarputilé odmítání sednout si k jednacímu stolu s Ruskem, dokud se nestáhne na pozice před obsazením Krymu (což je nerealistická iluze), mu může časem sebrat hodně procent z někdejší podpory a obdivu. Jak na domácí, tak na zahraniční scéně, která už by ráda viděla nějaký signál, že zbraně v této části světa jednoho dne utichnou.

Proto můžeme v médiích zachytit i zprávy ještě nedávno nepředstavitelné, kdy západní státníci, dříve se předhánějící v bezvýhradné podpoře bojující Ukrajině, se začínají vyjadřovat mnohem obezřetněji (včetně otázky dalších zbrojních dodávek), zpochybňovat dříve automaticky předpokládané finální vítězství Ukrajiny (s příslušnou zahraniční podporou) a tlačit na diplomatické urovnání konfliktu. A i když je jasné, že to nebude zcela podle představ ani jedné ze znesvářených stran, čím dříve, tím lépe. Vždy je lepší alternativou, když krize řeší politici, a ne tanky. I ty nejvznešenější ideje mají hodnotu jen pro živé.

Mezi osobnosti, které k hodnocení situace přistupují nejen s emocemi, ale zároveň realisticky a věcně, se zařadil i papež František s tím, že válka na Ukrajině není černobílá, a mělo by se na ni nahlížet komplexně a hledat i její příčiny. I když ocenil statečnost Ukrajinců, kteří brání svoji zemi, kritizoval zvýšený prodej zbraní, což bude mít za následek jen větší počet zmařených životů. Pontifik uvedl, že na současné události by se nemělo hledět stylem „automaticky dobrá Červená Karkulka vs. jednoznačně zlý vlk“, ale že jde o velmi komplexní a provázanou záležitost, a že je proti prostému redukování na dobro a zlo, aniž by se hledaly příčiny a složité zájmy.

Tím i velmi přesně vystihl jeden z hlavních problémů dnešního světa a zrychlené doby: Snahu o maximální zjednodušování věcí a předkládání jednoduchých pravd a řešení. Jenže při opravdu důsledném a pokud možno nestranném prozkoumání věcí zjistíme, že v reálném světě neexistuje krystalicky čisté dobro a zlo. Za všemi vznešenými ideály (svobodu a demokracii, jimiž se zaštiťujeme při každé příležitosti, nevyjímaje) je v drtivé většině v pozadí i nějaký (byť ne na první pohled zjevný) pragmatický moment, často byznysového či výsostně politického charakteru. A Ukrajina není výjimkou. Třeba Stepan Bandera, který je tamním hrdinou a symbolem boje za samostatnost země, která mu za to staví pomníky, sice osobně na rukou krev nevinných lidí neměl (za své postoje byl naopak i vězněn), ale hnutí, které se jeho jménem zaštítilo, už ano. Masakry, na nichž se Ukrajinci podíleli, např. ve Volyni nebo ve válečných časech v Babím Jaru, se neliší od těch v Buči nebo Irpini, za něž nyní povolávají k zodpovědnosti Rusko. Snad rozsahem – byly větší…

To samozřejmě není omluva pro to, co se děje na Ukrajině nyní, ani invazi ruských jednotek, kterou moskevské vedení ukrajinskou operaci odůvodňuje. Ale jak již bylo řečeno – vše má i nějaký počátek, a události, jichž jsme nyní svědky, jsou jen jeho tragickým finále. ■

Josef Vališka, šéfredaktor

OBSAH 07/2022

15

TÉMA

Letecký a automobilový průmysl mají hodně společného i rozdílného, a oba nyní procházejí obtížným vývojem.

28

VÝZKUMNÝ PROJEKT

VUZ začal aplikovat prvky automotive pro zlepšování svých procesů.

32

REPORTÁŽ

Renovovaný parní stroj vyrobený na počátku minulého století vyrazil po letech opět na trať, kde předtím sloužil.

8

ROZHOVOR

Mým cílem je exekutiva na úrovni všech kateder a zlepšit ochranu duševního vlastnictví.

44

TECHNOLOGIE

Pro zásobování jednotek na nepřátelském území se stále více prosazují autonomní nákladní padáky.

- Editorial: Kalendář a Karkulka aneb svět viděný i jinak 3
- Unikátní projekt z Brna pro Japonce 5
- Novinky z domova a světa 6
- Rozhovor FEL ČVUT: Průmysl a školy jako partneři 8
- Laserové popisovací systémy plastů i kovů 10
- Bibus: Výrobce elektrických aktuátorů rozšiřuje portfolio 12
- Trend v automatizaci: Decentralizace spínaných zdrojů 14

- **Téma: Aerospace a automotive – obrábění, nástroje, materiály ..... 15 – 29**
- ISCAR: Vývoj a inovace nástrojových řad z kampaně NEOLOGIQ 16
- Rozhovor Profika: Třicet těžkých i krásných let 18
- Každé odvětví má své specifické potřeby 20
- Hofmeister: Japonské řešení pro obrábění kompozitů 22
- Novinky pro obrábění titanu 24
- Více zubů pro vyšší produktivitu 25
- Boehlerit: Univerzální 3D frézovací program 26
- Prvky automotive implementované ve VUZ 28

- Reportáž: Technologie pro průmysl dneška i zítřka v Hannoveru 30
- Reportáž: Mladějov – opojné kouzlo páry a retro techniky 32
- Reportáž: Tři dny ve znamení železnice 34
- Rozhovor ZAT: MHD budoucnosti 36
- První světová zkušebna energie z vln 38
- Chemické uchovávání energie 39
- Novinka by mohla zachránit oceány před znečištěním 40
- Nejvýkonnější počítače světa mají nového krále 42
- Zásobování autonomně řízenými nákladními padáky 44
- Autonomní laboratoř pro výzkum baterií 46
- Textilní filtr pro zachycování uhlíku 47
- Spalovací motory byly zakázány – ano, nebo ne? 48
- Amarok se představil v druhé generaci 50
- Test: Ford Tourneo Custom 51
- Odpovědnost výrobců vozidel vybavených odpojovacími zařízeními 52
- Kaleidoskop 54
- Retro – relax 56
- Slovo vydavatele: Kyberzločinci nemají prázdniny 58

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ: Shutterstock

UNIKÁTNÍ PROJEKT Z BRNA PRO JAPONCE

Brněnští vědci z Vysokého učení technického (VUT) vyvinuli speciální optický tribometr na zakázku pro japonského zákazníka zabývajícího se vývojem plastických maziv.

Jde o systém určený k měření tření a opotřebení mezi dvěma povrchy, který kombinuje dvě metody měření a japonské firmě má sloužit k výzkumu a vývoji maziv. Podobný přístroj není žádný komerční dodavatel schopen vyrobit, a pracovišť, která by zařízení zvládla postavit, je na světě jen několik. VUT má s tím však už praxí ověřené zkušenosti. Již dříve vyrobili podobné zařízení pro německou univerzitu a na míru jedné velké japonské automobilky.

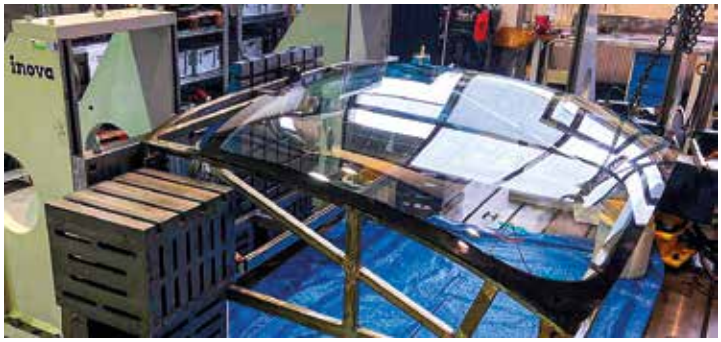
1 **Vývoj unikátního zařízení** zabral vědcům několik měsíců.

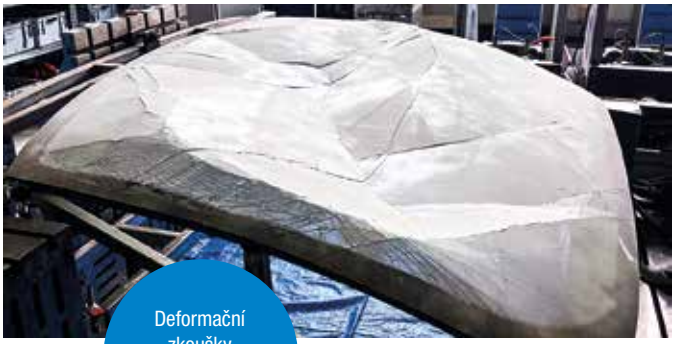
2 **Detail** speciálního tribometru.

Zákazník potřeboval pro vývoj plastických maziv zařízení, které umí měřit tření a opotřebení, ale zároveň chtěl vědět, co se děje s jednotlivými složkami maziva a jak se proces vyvíjí v čase. Klasický tribometr měří tření a tloušťku mazací vrstvy. Plastické mazivo je ovšem složeno minimálně ze dvou komponent, z nichž každá má určitou roli. S pomocí optických metod byli vědci schopni vidět, co dokáže jedna i druhá složka v místě kontaktu a v jeho okolí, a díky druhé optické metodě je uměli separátně vizualizovat i kvantifikovat. Celkově tak přístroj obsahuje tři kamery, včetně jedné vysokorychlostní pro záznam rychlých dějů. ■

NA ZČU TESTUJÍ BEZPEČNOST AUTOBUSŮ

Regionální technologický institut (RTI), výzkumné centrum FS ZČU v Plzni, spolupracuje s výrobcem autobusů SOR na speciálních testech karoserií pro větší bezpečnost cestujících.





Deformační zkoušky zaskleného čela karoserie.

Pro výrobce autobusů, trolejbusů a elektrobusů zajišťuje RTI statické a únavové zkoušky materiálů, spojů a konstrukčních uzlů karoserií. Cílem je zpřesnit podklady pro simulaci převrácení autobusu podle předpisu EHK 066, resp. Směrnice EU 2001/85.

Převrácení patří mezi nejčastější a nejtragičtější nehody autobusů. Pro zvýšení bezpečnosti pasažérů je tak stanovena maximální povolená deformace karoserie, aby i při nehodě zůstal v interiéru tzv. prostor pro přežití. Zda tomu tak opravdu je, lze prokázat i počítačovou simulací bez nutnosti ničit reálné vozy. To vyžaduje znalost mechanických vlastností použitých materiálů a deformační křivky spojů až do oblasti plastických deformací.

Při testech jsou konstrukční části karoserií deformovány předepsanými hodnotami rychlosti a směru. Zkouškám předchází řada detailních testů materiálů a jejich spojů. Pasivní bezpečnost karosérií se nyní bude opírat i o data pořízená ve zkušebně RTI na elektrohydraulickém zatěžovacím systému Inova pro statické a únavové zkoušky konstrukčních dílů. ■

FOTO: Ústav konstruování VUT, RTI

ČESKÝ LETECKÝ PRŮMYSL DOSTÁVÁ NOVÉ ŠANCE

Po 14 letech se vrací zpět do českých rukou největší výrobce civilních dopravních letounů v ČR – společnost Aircraft Industries. Kunovická firma, která vyrábí stroje L 410 a L 410 NG se po uvalení sankcí na Rusko dostala do existenčních potíží.

Ruský majitel a skupina Omnipol se proto dohodli na prodeji firmy české společnosti OMPO Holding, která chce v Kunovicích zachovat výrobu a najít pro L 410 nové zákazníky. Prodejem modifikovaných verzí letadel chce firma uplatnit na trzích regionální dopravy a s L 410 NG se např. dostala do užšího výběru v tendru pro filipínskou pobřežní stráž, která se zajímá o víceúčelovou verzi stroje. V Kunovicích zahájí i vývoj plovákové verze s označením Seawader, schopné přistávat na vodě i na souši. S ní firma míří do nového segmentu trhu regionální letecké dopravy pro přepravu cestujících i nákladu v místech, která nemají rozvinutou síť letišť, ale dostatek vhodných vodních ploch.

Také Aero Vodochody, které loni změnilo vlastníka (skupinu Penta vystřídala společnost HSC Aerojet maďarského finančníka Szalaya-Bobrovniczkého a Omnipolu), získalo významnou zakázku. Prohloubí spolupráci s brazilskou společností Embraer, pro níž už vyrábí části víceúčelového vojenského transportního letadla nové generace Embraer C-390 Millennium. ■

NEJMODERNĚJŠÍ SOC T-MOBILE

Společnost T-Mobile otevřela ve své české centrále nové Security Operations Centre (SOC) pro ochranu před kybernetickými útoky v reálném čase. Středisko sdružuje nejnovější technologie i veškeré služby v oblasti kyberbezpečnosti.

SOC je součástí divize T-Business, která se dlouhodobě zaměřuje na pokročilé komplexní IT služby pro firemní zákazníky a státní instituce – od přípravy bezpečnostní strategie přes konzultace a testování až po monitoring. Reaguje tak na stále rostoucí poptávku firem po zabezpečení a ochraně před vysokým počtem kybernetických útoků – ten podle údajů společnosti Eset v ČR mezi lety 2020 a 2021 vzrostl o pětinu, globálně byl nárůst ještě vyšší.

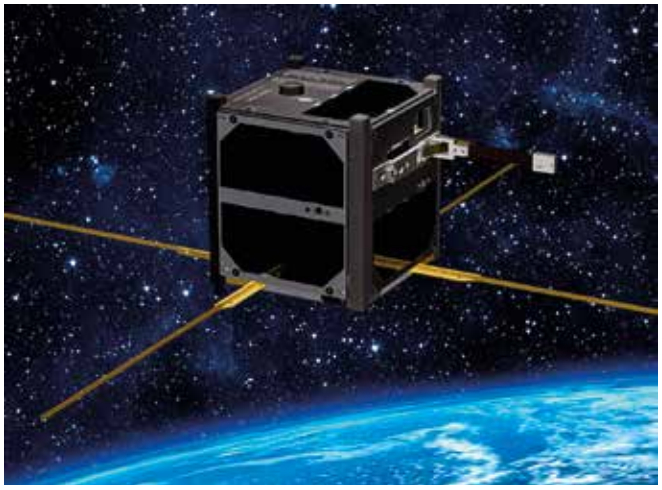
Vzestup kybernetických útoků ovlivňuje jak rozvoj digitálního prostředí a technologický vývoj, tak i světová pandemie a válečné konflikty. T-Mobile a Deutsche Telekom, jež se kybernetické bezpečnosti věnují dlouhodobě, detekují denně až 50 mil. útoků po celém světě. Nové SOC zachytí denně stovky hrozeb. Na ploše 150 m^2 jsou soustředěny nejmodernější technologie včetně interaktivního velkoplošného LCD dashboardu k sledování real-time provozu či tzv. war roomu sloužícího ke krizovému řešení kyberútoků. ■

VE VESMÍRU JE DALŠÍ ČESKÝ SATELIT – I S HURVÍNKEM

Z Floridy odstartovala 25. května středoevropského letního času raketa Falcon 9, která vynesla do kosmu náklad, jehož součástí byla mezi desítkami satelitů i česká družice Planetum-1.

Na její palubě je kromě kamer, čidel a vysílaček také miniaturní skleněná loutka Hurvínka. Po Krtečkovi, kterého vzal v letech 2011 a 2018 do kosmu americký astronaut Andrew Feustel, jehož manželka Indira má po matce české kořeny, se tak do vesmíru dostala další česká pohádková postava.

Malý satelit třídy Cubesat je unikátní tím, že je zcela zaměřen na vzdělávání žáků základních a středních škol. Podle organizátorů projektu je Planetum-1 „první čistě edukativně zaměřený satelit na světě“ a postava Hurvínka má studentům přiblížit fungování družice ve vesmíru – v pražském planetáriu se budou seznamovat s tím, jak



lze družici vysílat povely a jak od ní přijímat signály. Údaje z čidel a výsledky měření budou moci ve svých bakalářských a diplomových pracích využívat zase vysokoškolští studenti.

Satelit Planetum-1, který je 11. českou či československou družicí, vznikl ve spolupráci spolku Planetum, sdružujícího pražské hvězdárny a planetárium, českým start-upem Spacemanic a Výzkumným a zkušebním leteckým ústavem (VZLU). Bude obíhat okolo Země ve výšce 520 km a díky stálému vystavení slunečnímu svitu může bez přestání nabíjet své akumulátory. Družice disponuje aktivním systémem orientace, vyvinutým ve VZLU, který by ji měl zajistit nejlepší výsledky mezi satelity srovnatelné velikosti. ■

FOTO: Aircraft Industries, Planetum

ŠKODOVKA SPOUŠTÍ VÝROBU BATERIÍ PRO E-MOBILITU

Škoda Auto zahájila ve svém závodě výrobu bateriových systémů pro plně elektrické vozy na bázi modulární platformy MEB. V rámci Evropy je mladoboleslavský závod jediným výrobním místem bateriových systémů pro platformu MEB koncernu Volkswagen mimo území Německa.

Na nově postavené výrobní lince může v budoucnu zhruba 250 zaměstnanců montovat více než 250 tis. bateriových systémů pro platformu MEB za rok. Kromě vozů Škoda budou použity i v dalších modelech koncernových značek VW, Audi a Seat, postavených na platformě MEB. Do nové linky investovala firma zhruba 130 mil. eur a do roku 2030 chce ve všech třech českých závodech vyrábět elektrokomponenty nebo elektromobily. Na konci roku 2023, kdy zahájí druhou fázi rozšíření výroby, má být schopna vyrábět ročně celkem více než 380 tis. bateriových systémů.

Škoda Auto elektrifikuje i svou logistiku. V rámci vnitrozávodní dopravy nahradily dosavadní dieselové tahače dva elektrické tahače vybavené standardními návěsy, a od června uvede do provozu další nákladní vozy s elektrickým pohonem. Speciálně vyrobené zkrácené návěsy budou vybaveny manipulační technikou pro automatickou nakládku a vykládku palet. Dojezd lokálně bezemisních nákladních vozů činí na jedno nabití přibližně 80 km a na 100 km jízdy spotřebují zhruba 200 kWh elektřiny. Jejich používáním plánuje výrobce ušetřit až 60 tun CO_2 ročně. ■

PRVNÍ LOKOMOTIVA ČD DOVYBAVENA ETCS

Sdružení dodavatelů pod vedením ČD – Telematika a AŽD Praha předalo Českým drahám první vozidlo zpětně dovybavené palubní jednotkou evropského vlakového zabezpečovače ETCS, aby mohlo do ostrého komerčního provozu.

Prototypové vozidlo řady 362 WTB získalo od Drážního úřadu konečné povolení typu vozidla a jeho uvedení na trh, což znamená, že je kompletně schváleno a připraveno pro rutinní komerční provoz pod zabezpečovačem ETCS na tuzemské železniční síti v tzv. režimu Switch-On. Konkrétní vozidlo 362 165-3 prošlo v ČR úspěšně testy kompatibility traťové a palubní části ETCS již v polovině roku 2021 a obdrželo potřebné certifikáty, takže další sériové lokomotivy řady 362 WTB bude již možné schvalovat pro provoz pod ETCS výrazně jednodušším způsobem bez nutnosti doložení více než stostránkové dokumentace.

Zpětné vybavení stávajících vozidel zabezpečovačem ETCS, tzv. retrofit, je nejčastější cestou, jak tuzemští dopravci řeší nutnost zavádět tento celoevropský zabezpečovací systém, který má být spuštěn na vybraných koridorových tratích k 1. lednu 2025. V současné době je smluvně zajištěno dodání ETCS na více než 400 vozidel, a závazně objednáno 246 zcela nových vozidel, která budou osazena ETCS již z výroby. ČD zahájily i školení stovek strojvedoucích a ve druhé polovině letošního roku spustí provoz prvních vlaků pod dohledem ETCS, aby byly připraveny na spuštění celoevropského zabezpečovacího systému od 1. ledna 2025.. ■

FOTO: archiv, CD - Telematika, Skoda Auto

PERSONÁLIE

ČPS povede Vohlídková

Řízením Českého plynárenského svazu (ČPS) byla pověřena Veronika Vohlídková. Dosavadní ředitelka legislativně-strategického odboru ČPS nahradila ve funkci výkonné ředitelky Lenku Kovačovskou. ČPS povede do té doby, než bude skončeno výběrové řízení na tuto pozici.

Postup ve Fordu

Martin Sander se ve Ford of Europe stává generálním ředitelem nové společnosti Ford Model-e a předsedou představenstva Ford Werke GmbH. Od 1. června vede vývoj elektromobilů, softwaru, technologií a služeb pro vozidla vybavená permanentním on-line připojením.

V čele marketingu

Ve společnosti Ness Czech, systémového integrátora na českém trhu, postoupila od června Anna Laviana Ludvíková do čela marketingu. Ludvíková od svého nástupu do firmy v roce 2020 byla zodpovědná za marketingovou a komunikační strategii. V nové roli Head of Marketing CZ povede bližší spolupráci s managementem firmy.

Nový šéf skupiny RSBC

Od května převzal pozici generálního ředitele české investiční skupiny RSBC Petr Oršulík, který dosud ve skupině pracoval jako provozní ředitel. V čele RSBC vystřídal jejího zakladatele Roberta Schönfelda, který ve skupině nadále zůstává jako předseda představenstva.

Jmenování předsedou

Změny v představenstvu koncernu Volkswagen mají vliv také na poradní sbor značky VW Užitkové vozy. Thomas Schäfer, který je od 1. července předseda představenstva značky VW a člen představenstva koncernu odpovědný za divizi Volume Brand Group, převzal od 15. června funkci předsedy poradního sboru značky VW Užitkové vozy po Herbertu Diesseovi.

PRŮMYSL A ŠKOLY JAKO PARTNEŘI

Na FEL ČVUT působí od letošního roku nový proděkan pro spolupráci s průmyslem a komercializaci – prof. Jan Vobecký. Pro tuto roli má ideální předpoklady nejen díky své kariéře u ABB, ale i aktivnímu působení ve vývojové sekci Hitachi Energy CZ a odborné specializaci na ochranu duševního vlastnictví.

„Pro spolupráci s průmyslem bychom chtěli posunout ochranu duševního vlastnictví na vyšší úroveň s cílem intenzivnějšího transferu technologií do průmyslu," říká prof. Jan Vobecký.

Jak by podle Vašich představ měl rozvoj spolupráce školy a průmyslu v ideálním případě vypadat?
Ideální případ z pohledu člena vedení fakulty nastává, když prioritní formy spolupráce rovnoměrně pokrývají všechny katedry. Ve shodě s děkanem FEL ČVUT prof. Pátou považujeme za prioritní tzv. smluvní výzkum, kde těžiště spočívá ve společných výzkumných a vývojových činnostech a kde komplexní výzkum probíhá v dlouhodobém partnerství s předem dohodnutým podílem na dosažených výsledcích. Součástí takového partnerství může být i umožnění prezentace firmy studentům, poskytnutí prostoru pro přednášky, sponzoring studentských aktivit apod. Detaily lze nalézt na webu fakulty. Avšak omezení jen na marketing a PR firem na škole za ideální formu spolupráce nepovažujeme. Na druhou stranu sem ale také patří přenos nových technologií ve stádiu „proof-of-concept" do praxe a komercializace patentů. A také i organizačně nejtěžší forma spolupráce, kterou je zakládání start-up firem a společných podniků.

Podporováno je i poskytování jednorázových služeb využívajících odborné znalosti pracovníků FEL ČVUT, jako jsou konzultace, vzdělávací služby a specializovaná školení, analytické práce, specializovaná měření, tvorba speciálního programového vybavení atd. Každý kontakt s průmyslovou praxí se odráží jak v kvalitnější výuce studentů, tak i v rychlejším odborném růstu a kariérním postupu zaměstnanců fakulty.

Co vidíte jako hlavní cíl či priority ve své nové funkci?
Na počátku mého vstupu do funkce proděkana pro spolupráci s průmyslem bylo přání pana děkana posunout na vyšší úroveň ochranu duševního vlastnictví s cílem intenzivnějšího transferu technologií do průmyslu. Na celoškolské úrovni je tato činnost organizována rektorátem ČVUT, kde se jedná zejména o stanovení právního rámce, rozdělování financí, investic do infrastruktury, dokumentace činností atd. Mým cílem je exekutiva na úrovni kateder. Ta spočívá v odborné a administrativní podpoře výzkumných pracovníků kateder se všemi formami komercializace. Jde například o poskytnutí standardních návrhů smluv o spolupráci uzavřené s externími subjekty ještě před započetím spolupráce, zajištění právní podpory při jednáních, patentové poradenství apod. Na FEL ČVUT je několik kateder, které toto již dobře umí, ale pak jsou zde katedry, které se to postupně učí. Cílem je celkově posunout fakulty na vyšší úroveň. Tomu by mělo administrativně pomoci i zřízení oddělení pro transfer technologií

FOTO: Petr Neugebauer, FEL ČVUT

v rámci oddělení pro vědu a výzkum FEL ČVUT.

Pokud jde o znalost průmyslového prostředí, sám se můžete opřít o osobní zkušenosti z působení v jedněch z největších průmyslových koncernů – ABB a Hitachi Energy. Hodláte je ve své nové pozici využít?

Již je využívám, a to zejména při organizaci ochrany duševního vlastnictví, smluv o spolupráci s průmyslovými partnery a licencování. Technologičtí lídři mají celý proces tvorby a udržování patentů plně digitalizován, a to od jejich vzniku, přes recenze, rozhodování o dalším postupu, přihlašování u patentových úřadů ve státech s největším obchodním potenciálem, platbě udržovacích poplatků, sledování porušování patentových práv cizím subjektem až po případné licencování. Mojí výhodou je, že jsem měl a dosud mám u společnosti Hitachi Energy v Praze možnost pracovat s nejlepšími komerčními databázemi pro patentové rešerše a patentovou dokumentaci a vědět tak, do čeho se vyplatí investovat jak úsilí, tak i finance. Tento software je již v ČR používán některými organizacemi a mým krátkodobým cílem je, aby jej začalo používat celé ČVUT a byl tak dostupný jak vynálezcům, včetně zaškolení, tak pracovníkům patentového střediska rektorátu zodpovědným za dokumentaci a správu patentového portfolia, jehož je ČVUT ze zákona vlastníkem. Znalost celého procesu tvorby a správy patentového portfolia velkého rozsahu, jakož i tvorby patentových strategií, mi umožňuje být nápomocen těm vynálezcům, kteří chtějí zdokonalovat své vynálezecké schopnosti. Pro úspěšnou vynálezeckou činnost je totiž efektivní součinnost vynálezce a patentového úředníka zcela zásadní.

Navíc obvykle každá firma má jinou kulturu, jiný přístup, různě koncipované smlouvy, a pro spolupráci s nimi je potřeba být velmi flexibilní. Důležité je i smluvně stanovit předem, kdo má na co jaká práva a nároky. A k tomu je zapotřebí právní podpora, což je věc velmi náročná finančně i časově. Zejména pokud vynález a jeho využití míří i za hranice naší republiky.

Patentů a licencí mají dnes akademické instituce díky svým výzkumným aktivitám slušnou řadu – jak by je ČVUT mohla využít ke svému prospěchu?

Nejlepší technické univerzity v Evropě vytvářejí svá patentová portfolia z několika důvodů. Jde nejen o finanční přínos (vydělat co nejvíc) a prestiž (kdo vygeneruje nejvíc), ale i o ochranu budoucích produktů vznikajících start-up společností, do kterých zakladatelé vkládají předem vytvořené know-how a patenty. To má pak zásadní vliv na získání investorů pro rozjezd firmy a jejich úspěšnost.

V ČR je dnes nejžádanějším výsledkem prodej licence bohatému investorovi. To se některým jedincům v novějších, rychle rostoucích oborech s velkým ekonomickým dopadem na společnost skutečně daří. V klasičtějších oborech to ale moc nefunguje. Tam totiž již základní patenty existují a ty nově vznikající představují spíše zdokonalování už existujících konceptů s využitím nových metod, procesů nebo materiálů. Moje osobní zkušenost z průmyslu je, že než bychom jako firma koupili patent od konkurence, raději jsme vyvinuli a patentově ochránili nový design a technologii – tedy původní řešení téhož. Technologičtí lídři si často zakládají na tom, že to, co vyrábějí, je všechno od nich včetně původního nápadu a samozřejmě i akronymu.

Jak vidíte současný stav českého technického školství? Firmy potřebují mladé kvalifikované pracovníky a o specialisty technických profesí je obrovský zájem, ale budou ho školy schopny uspokojit?

Odklon zájmu od technických oborů je diskutován odbornou komunitou po celém světě již několik desetiletí. Úsilí přilákat mladé talenty k jejich studiu je veliké a probíhá již od základních škol. Nikoliv však úspěšně. Je to dáno obtížností, která je u většiny technických oborů v rozporu s budoucím finančním ohodnocením. O některé obory je i tak veliký zájem, o některé prakticky zanedbatelný. Nechci být konkrétní, ale nejlépe je to vidět, když si projdeme počet nově přijatých studentů do prvních ročníků určitých studijních oborů na fakultách ČVUT. Odpověď na otázku tedy zní, že poptávku po absolventech technických oborů v České republice plně uspokojit nelze. Na druhou stranu je jisté, že všichni absolventi FEL ČVUT získají zaměstnání ve svém oboru, pokud budou sami chtít. To také není všude samozřejmostí. U společnosti ABB Semiconductors ve Švýcarsku nám dva kolegové, původně astrofyzici, obstarávali sběr a analýzu dat pro statistické řízení výroby. To proto, že uměli efektivně pracovat s velkými daty a v jejich původním oboru žádné zaměstnání k dispozici nebylo.

Jsou naši lidé srovnatelní, schopní dosáhnout světové úrovně? Vnímáte třeba na základě Vašich zkušeností mezi námi a světem nějaké rozdíly?

> Při projektu je důležité technické sebevědomí, bez něj se můžete rozhodnout špatně.

Máme často širší rozhled, ale ne vždy potřebnou sebedůvěru. Technické sebevědomí je velmi důležité – když děláte projekt, musíte se rozhodovat mezi variantami, ale bez potřebného sebevědomí se můžete rozhodnout špatně. Získat se dá na základě dobrých výsledků, třeba tím, že léta pracujete na nějakém úspěšném projektu.

V zahraničí mají všechny významné univerzity technologické parky, kde spolupracují napříč fakultami, to v Česku zatím příliš nefunguje. Další problém je, že spin-off a start-upové firmy je potřeba rozvíjet rychle, ale naše legislativa tomu moc nenahrává, na rozdíl od třeba americké, která umožňuje založit firmu během velice krátké doby. Není také výjimkou, že nejen škola, ale například jeden profesor na evropské technice má se svými bývalými doktorandy založeno hned několik spin-off firem.

Myslím ale, že naši studenti nejsou o nic horší než jejich zahraniční kolegové. Je zážitek vidět je v již nepoužívaných laboratořích na FEL, které jim škola dala k dispozici. Mají tam svět jen pro sebe, jsou nesmírně kreativní a s podporou nejrůznějších sponzorů dělají supermoderní věci. Třeba studentskou formuli, kterou nedávno představili už v 11. generaci. Pokrývají celý řetězec: vymyslí, navrhnou, nasimulují, zrealizují výrobu, ověří a jdou s tím na závody, a okamžitě mají verifikaci svého úsilí. A to soupeří s univerzitami, které mají rozpočet o řád nebo dva větší i s výraznou podporou renomovaných firem.

Na škole dělá spousta kvalitních lidí a průmysl o nich ví, pokud mají publikační činnost, kde informují o věcech, na kterých pracují. Univerzita má třeba vynikající teoretiky schopné vymyslet skvělé koncepty, ale nejnovější praktické informace jí často chybí. Ty jsou totiž utajeny v průmyslu a publikují se záměrně s časovým odstupem. Průmysl má navíc výhodu i v technologickém vybavení reálného výrobního prostředí, ale škola si výrobní linku stejného typu a rozsahu jako v továrně pořídí těžko, a přestože si profesoři mohou myslet něco jiného, je průmysl obvykle napřed. Je to dáno tím, že pravidelně plánuje svoje dlouhodobé Technology Roadmap, systematicky provádí Reverse Engineering konkurence a dostává nabídky subdodavatelů na nákup nových technologií vyvinutých třeba i konkurencí.

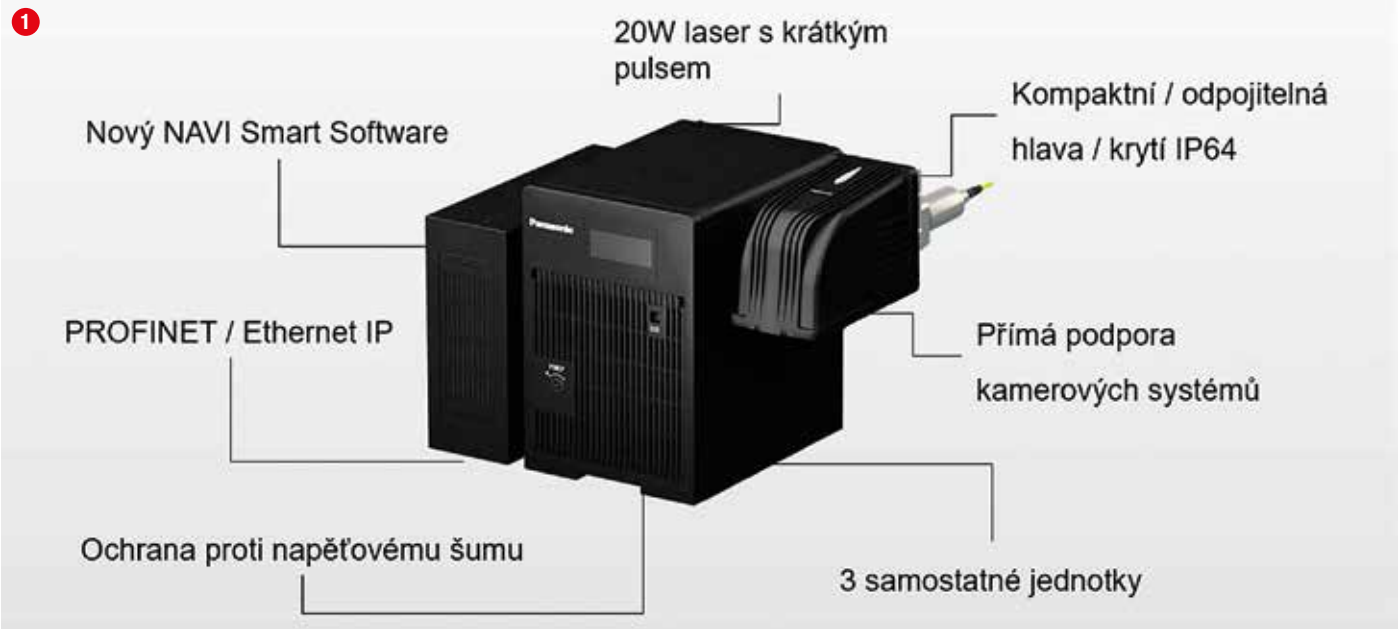
Výhodou spolupráce s průmyslem je, že víte, co chtějí, a výzkum cílíte na potřebné a tím pádem publikačně atraktivní věci. Firmy úplně na všechno nestačí, a když mají školy principy spolupráce vyvinuty, hned jejich výzkumné a vývojové kapacity využijí. Když jste hodně dobří, průmysl si vás najde.

Josef Vališka

LASEROVÉ POPISOVACÍ SYSTÉMY PLASTŮ I KOVŮ

Jedním z klíčových kroků ke zlepšení kvality i efektivity výroby je traceabilita – komplexní sledování výrobku v průběhu výroby i montáže.

1



Spolehlivé sledování výrobku v jednotlivých fázích výroby umožňuje nezničitelný popis. Dnes jsou již standardem v rámci ekologické a flexibilní výroby laserové popisovací systémy, které nahrazují starší technologie, jako byl tamponový či inkoustový tisk, leptání, sítotisk nebo ražba.

Výhody laserového popisování

Výrobci průmyslových laserových popisovacích systémů nabízejí širokou řadu zařízení, které lze obecně rozlišit podle typu generování laserového paprsku (laserový zdroj) a podle metody pro vedení paprsku. Kvalita výsledku laserového popisování závisí na materiálu a optimální volbě typu laserového popisovacího systému.

Společnost Panasonic již v roce 1999 představila první vláknový laser pro průmyslové použití a od té doby neustále pracuje na zdokonalování systémů laserového popisování. Dnes nabízí několik typů laserů a je tak schopna pokrýt širokou škálu požadavků zákazníků vyžadujících spolehlivý a komplexní systém, který přispěje k flexibilní výrobě.

Princip laserového popisování

Každý laserový popisovací systém obsahuje laserový zdroj, řídicí jednotku a laserovou hlavu. Řídicí jednotka disponuje I/O porty, řídicím CPU a pamětí. V laserovém zdroji dochází ke generování paprsku, který je pomocí optického vlákna přenesen do laserové hlavy. Zde pomocí galvanoskeneru je směřován na přesnou pozici popisovaného výrobku. Popisování využívá reakce na povrchu popisovaného výrobku iniciované laserovým paprskem.

2

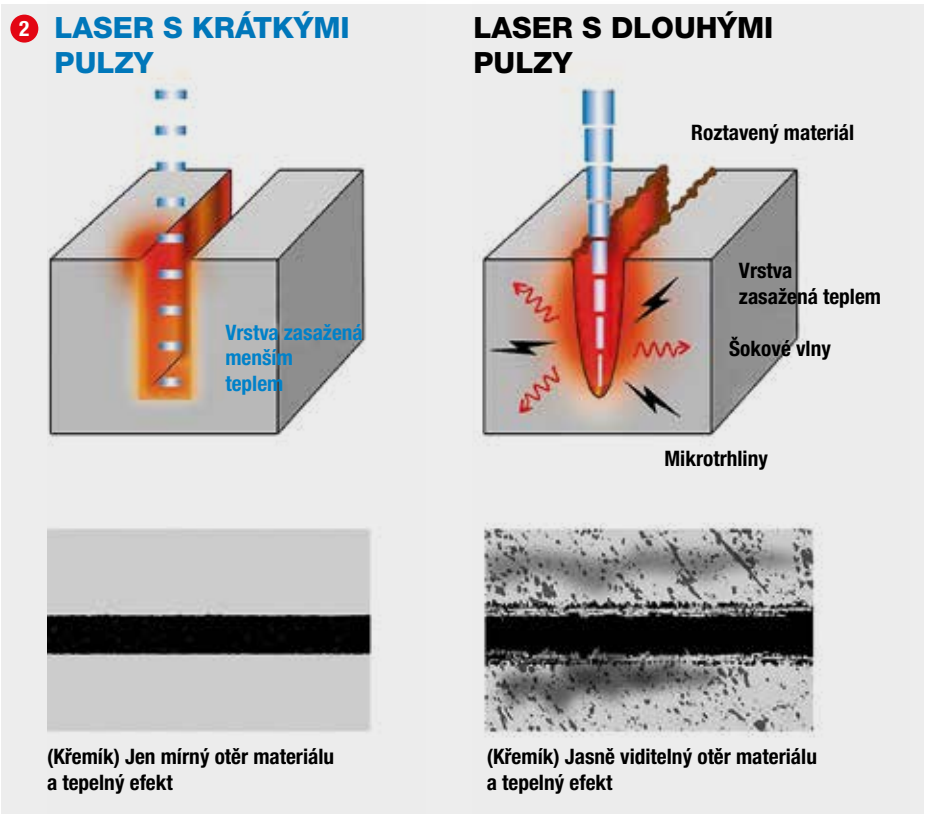
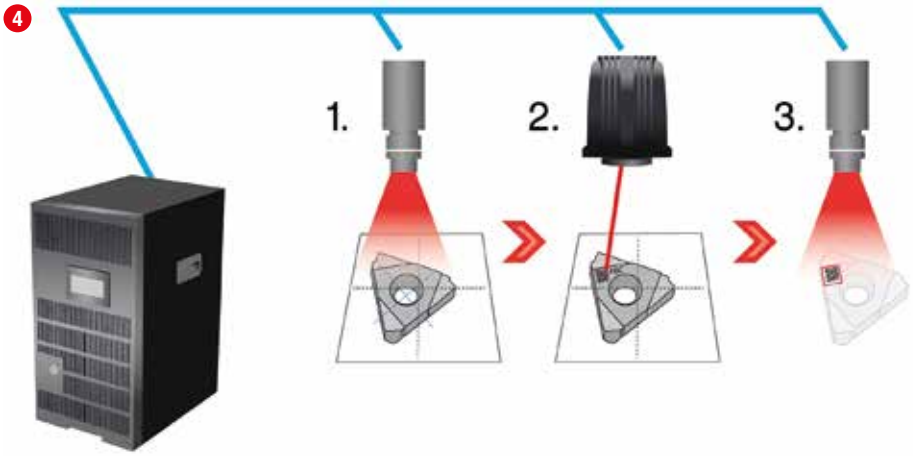


FOTO: Panasonic

3

4



Dle druhu materiálu a použitého typu laseru je možné dosáhnout různých typů popisu nebo opracování výrobků.

Hlavní benefity: vysoká kvalita a opakovatelnost popisu, trvanlivost a otěruvzdornost, vysoká rychlost popisu a detailní popis i velkých ploch, vhodné i pro složitější tvary součástí a popis členitých či zaoblených částí, popis i na obtížně přístupných plochách.

Panasonic LP-RV200

Vláknový (FAYb) laserový oscilační systém Panasonic je uznáván jako ekologický systém díky své minimální spotřebě energie a životnosti budících diod laserového zdroje. Ve srovnání s YAG nebo YVO4 je doba použitelnosti výrazně delší. Pro umožnění generování velmi krátkých pulzů Panasonic vytvořil koncepci tří samostatných jednotek pro řadu popisovačů LP-RV. Nová konfigurace umožňuje generovat velmi krátký pulz – 1 ns, což zajistí vysoce kontrastní popis zejména plastových výrobků. LP-RV umožňuje popis i kovových materiálů, a to nastavením šíře pulzu ve škále až na 200 ns.

1. **Nová konfigurace LP- RV200** umožňuje generovat velmi krátký pulz pro vysoce kontrastní popis.
2. **Výhodou krátkého pulzu** je možnost optimalizovat teplotní dopad na výrobek.
3. **Díky kvalitě paprsku** je schopen tisknout znaky až na hranici 0,15 mm jejich výšky.
4. **Popisovací systém** umožňuje i přímé propojení kamerových systémů bez nutnosti využít PLC.

> Laserové popisování přináší posun v kvalitě a rychlosti popisu.

Benefit krátkého pulzu

Největší výhodou velmi krátkého pulzu je možnost optimalizovat teplotní dopad na výrobek. Zejména při popisu plastů je vyžadována nižší teplota, jinak hrozí tavení plastu, byť třeba jen na okrajích nebo jeho přepalování (**obr. 2**).

Panasonic LP-RV200 tyto problémy významně eliminuje a to i při vysoké rychlosti popisu. Zároveň je díky kvalitě paprsku schopen tisknout velmi malé znaky až na hranici 0,15 mm jejich výšky při zachování dobré čitelnosti (viz **obr. 3**). Tyto klíčové vlastnosti v konečném důsledku přináší vyšší rychlost, lepší kontrast a energetickou úsporu.

Systém má ale i další benefity. Laserovou hlavu, která má stupeň krytí IP64 umožňující nasazení i do náročnějších průmyslových podmínek, lze pro jednodušší instalaci nebo údržbu odpojit. Přináší nejen posun v podobě kvality a rychlosti popisu, ale zároveň díky svým komunikačním schopnostem umožňuje výbornou vestavbu do strojů i linek řízených nejen PLC Panasonic, ale i dalších výrobců.

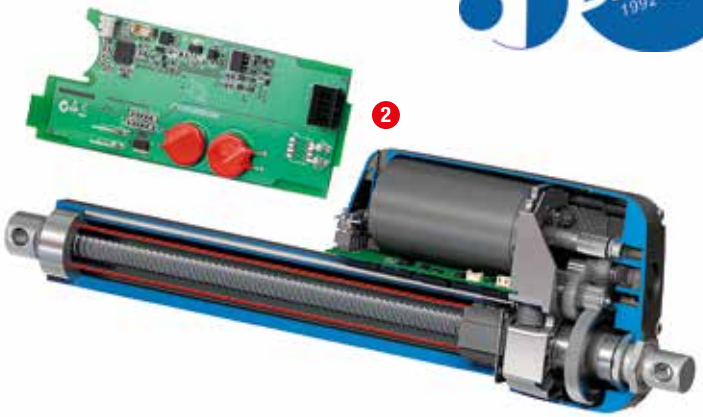
Popisovací systémy Panasonic umožňují i přímé propojení kamerových systémů (**obr. 4**), bez nutnosti využít PLC, pro kontrolu polohy výrobku i validaci popisu. Navíc je zjednodušena údržba, díky čemuž mohou uživatelé vyměnit nejen vzduchové filtry, ale i interní baterie a stykače. ■

https://industry.panasonic.eu/cs

▼ INZERCE

VÝROBCE ELEKTRICKÝCH AKTUÁTORŮ ROZŠIŘUJE PORTFOLIO O HYBRIDNÍ ELEKTRO-HYDRAULICKÉ AKTUÁTORY

Pokrok v technickém vývoji hybridních elektro-hydraulických aktuátorů v oblasti zvládání vyšších zatížení a mechanické odolnosti zvyšuje jejich potenciál.



V závislosti na počátečních cílech při specifikaci hydraulických válců existuje stále více elektrických alternativ. Tato technická řešení splňují veškeré specifikace hydraulického válce, nebo jsou dokonce schopná je překonávat.

Trend konverze stále roste

Donedávna musel konstruktér autoplošiny vždy použít pro zvedání hydraulický systém. Pokud by byl stroj konstruován s hydraulickými válci, potřeboval by olejovou nádrž, rozvody pro přívod média z rezervoáru do válce a sadu napájecích kabelů vedených po celém výložníku. Je zde riziko úniku oleje a nároky na údržbu jsou vysoké.

Moderní elektrickou variantou pro takové aplikace je hybridní aktuátor, který kombinuje zvedací schopnosti hydraulického systému s jednoduchou kompaktností a ovladatelností elektrického lineárního aktuátoru. Tato kombinace poskytuje zdvižnou sílu v tahu i tlaku až 21 kN v elektricky poháněné jednotce, která funguje bez složitého okolního systému.

Jednotka navíc poskytne i odolnost proti rázům srovnatelnou s plně hydraulickým systémem. Například výložník na již zmíněné autoplošině může být vystaven povětrnostním rázům, které by mohly poškodit součásti tradičního elektrického aktuátoru, avšak moderní hydraulicko-elektrický hybridní systém tyto náhlé rázy absorbuje (viz **obr. 1**).

1 **Elektrohydraulický lineární aktuátor** Thomson H-Track v kompaktním provedení se zatížením až 21 kN je odolný proti rázům stejně jako hydraulický systém.

2 **Smart aktuátor** s integrovanou řídicí elektronikou je snadno ovladatelný a nabízí možnost synchronizace včetně síťového připojení, řízení pomoci signálu nadřazeného inteligentního PLC.

Delší životnost systému

Dříve bylo obvyklé použít pro jednoduché aplikace, v nichž se základní pohyby opakují s vysokou frekvencí, hydraulické válce. Ty poskytují přijatelný pracovní cyklus 40–80 %, což přispívá k delší životnosti, ale podstatná část této životnosti se spotřebuje na údržbu pohonu.

Například pantografy, které používají městské autobusy k prvotnímu a opětovnému připojení ke zdrojům energie při přejezdech z příměstských oblastí do centra, tradičně používají hydraulické válce, ale jejich adekvátní údržba vyžaduje demontáž kvůli čištění a mazání – to vše narušuje provoz a zvyšuje náklady na pracovní sílu.

Tradiční elektrické aktuátory nabízí čistý a bezúdržbový provoz, ale mnohá stávající řešení nejsou pro tuto aplikaci nejvhodnější. Levnější varianty jsou sice cenově konkurenceschopné vůči hydraulickým válcům, ale používají kartáčové střídavé motory, které omezují životnost aktuátorů, protože tření kartáčů způsobuje přehřívání. Naproti tomu aktuátory vyšší třídy, které používají krokové motory nebo servomotory, nejsou pro tak základní operaci cenově opodstatněné.

Proto společnost THOMSON LINEAR vyvinula novou generaci elektrických aktuátorů s dlouhou životností a vysokým možným zatížením, která umožňuje jejich použití pro jednoduché, opakující se operace. Místo servomotorů, krokových nebo kartáčových střídavých elektromotorů se v aktuátorech s dlouhou životností obvykle používají bezkartáčové stejnosměrné motory. Na rozdíl od kartáčového střídavého motoru, který se při náročných pracovních cyklech přehřívá, bezkartáčové stejnosměrné motory nevytvářejí žádné tření, což umožňuje pracovní cykly až do 35 %, popř. v závislosti na zatížení a okolní teplotě až do 100 %.

Dalšími prvky, které přispívají k dlouhé životnosti aktuátoru, jsou robustní provedení matice i šroubu a zesílená ložiska, jež snižují opotřebení aktuátoru a zvyšují počet pracovních cyklů ze 40 tisíc na 1 milion. Tím se řádově zlepšuje životnost celé aplikace.

V porovnání s řešeními poháněnými krokovými motory nebo servomotory jsou aktuátory poháněné BLDC motory kompaktnější. Aktuátory s dlouhou životností jsou také obvykle utěsněny za účelem vysokého stupně krytí a mazány na celou dobu životnosti z výroby, takže nevyžadují žádnou další údržbu.

Díky provozování na napájení 24 VDC jsou aktuátory poháněné DC motory vhodné také pro mobilní aplikace s jednoduchými, opakujícími se mobilními operacemi.

FOTO: THOMSON LINEAR

Řízení a regulace
Další příležitostí, kdy může elektrický aktuátor nahradit hydraulický pohon, je situace, kdy jsou vyžadovány další řídicí funkce. Do hydraulických zařízení je sice možné přidat vyšší řízení a přesnost, ale není to snadné. Vyžaduje to přidání externích zařízení v podobě zpětné vazby a elektrických ovládacích prvků na ventilech, které regulují průtok hydraulického média. Zvyšuje to také náklady a variabilitu systému, který je již tak komplikovaný a prostorově náročný.

Pro aplikace vyžadující přesnost a řízení pro zatížení až do síly 16 kN je daleko vhodnějším technologickým řešením elektrický aktuátor. Tyto inteligentní Smart Thomson aktuátory změnily pravidla hry tím, že mají zabudované mikročipy, které zajišťují přesnost a řízení bez nutnosti připojovat externí zařízení. Spínání, určení polohy, vyhodnocení zpětné vazby a diagnostika systému se nyní provádí pomocí softwaru (**obr. 2**).

Více zařízení lze propojit do sítě, synchronizovat a automaticky řídit na základě signálů ze společného externího zdroje, jako jsou programovatelné logické automaty (PLC) a sofistikovaná spínací relé. Účast ve složitějších automatizačních schématech je tak proveditelná. Navíc kompaktnější rozměry systému zjednodušují provoz a snižují náklady na servis.

Elektrické aktuátory první volbou
Zpravidla vždy je vhodné zvážit jako nejlepší řešení elektrické aktuátory v případě aplikací vyžadujících sílu do 22 kN. To platí zejména tam, kde je málo místa, kde může být problémem znečištění způsobené hydraulickými kapalinami, kde je žádoucí eliminovat dlouhodobé náklady na údržbu a kde je požadavek na životnost aplikace více než 25 let.

U aplikací vyžadujících sílu do 16 kN s jakoukoli úrovní přesnosti nebo řízení je třeba porovnat náklady a výhody elektrických systémů oproti hydraulickým systémům po celou dobu jejich životnosti. Čím více os pohybu, tím více nákladů. Elektrické aktuátory ušetří tyto náklady v dlouhodobém horizontu. Nicméně u většiny aplikací, při zohlednění všech technických aspektů na instalaci podpůrné infrastruktury, její údržby v průběhu času, řešení úniků kapaliny a mnoho dalších nevýhod spojených s hydraulickými válci, jsou celkové náklady na pořízení elektrických pohonů srovnatelné. V případě potřeby inteligentního řízení a vyšší přesnosti je potenciál návratnosti ještě větší. ■

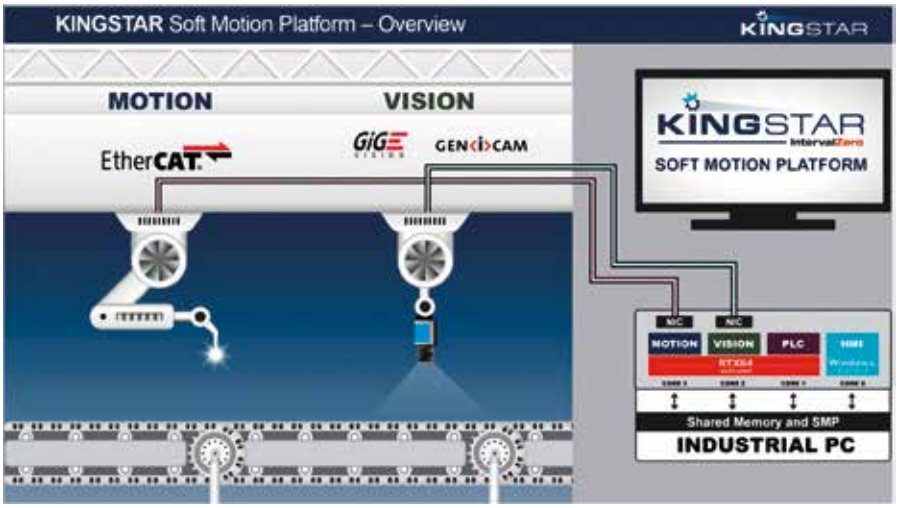
BIBUS®
SUPPORTING YOUR SUCCESS

Jaroslav Salajka, manažer produktu
salajka@bibus.cz, www.bibus.cz

FOTO: THOMSON LINEAR, DataPartner

JEDINÁ OTEVŘENÁ PLATFORMA NA NAŠEM TRHU

Odborná konference „Budoucnost v řízení modulárních strojů – otevřená softwarová platforma Kingstar s využitím IIoT a úsporou nákladů až 50 %“ představila 14. června novinku na českém trhu.



Jde o otevřenou softwarovou platformu Kingstar americké firmy IntervalZero pro tvorbu ovladačů řídicích aplikací modulárních strojů. Aktuálně je jedinou zcela otevřenou platformou na evropském trhu, která představuje technologický průlom ve vytváření flexibilních inteligentních řídicích jednotek strojů, založených na čistě softwarovém řešení, pracující na standardním průmyslovém počítači, např. IPC s MS Windows a s doplňkem RTX64 pro práci v reálném čase. To poskytuje možnost volby potřebného hardwaru z široké palety standardizovaných alternativ různých výrobců, nezávisle na dodavateli. Zároveň mohou vývojáři vkládat do ovladače vlastní přidanou hodnotu.

Platforma se skládá z pěti komponent: Kingstar Fieldbus (EtherCAT Master pracující v reálném čase), Kingstar Motion (ovládání pohybu), Kingstar PLC (softwarové PLC), Kingstar Vision (modul pro systémy strojového vidění s komunikací GigE Vision, které pracují v reálném čase), Kingstar IoT (platforma pro podporu IoT). A měla by najít uplatnění hlavně ve strojírenství.

„Je zvláště vhodná pro střední a menší firmy, které vyrábějí stroje nebo ovládací systémy a jednotky pro ně, např. pro balicí stroje nebo stroje na kontrolu kvality, kdy je potřeba rozeznat stav a mít možnost nekvalitní výrobek vyřadit. Zrovna tak to může být spolupráce s robotickým ramenem, které z bezpečnostních důvodů musí mít svoji vlastní logiku, ale pro spolupráci s nadřazenou strojovou jednotkou funguje v režimu slave, kdy se řídící stroj do ní dostane ve své logice. Kooperující stroje, kdy řízení přechází z jednoho stroje na další, jsou dnes hodně využívané pro automatizované linky,“ uvedl Ladislav Reisner, jednatel českobudějovické firmy dataPartner, která je distributorem platformy pro ČR a Slovensko.

„Zatímco velké firmy operují v zavedených, byť dražších standardech, a obvykle neřeší výhodnější, i když zpočátku na znalosti možná náročnější systém, pro menší firmy je velmi důležité, aby řešení bylo kvalitní, spolehlivé, modifikovatelné a za přijatelnou cenu. A platforma Kingstar právě toto nabízí a dává prostor pro tvůrčí činnost. Ale samozřejmě splňuje i parametry pro nasazení u velkých společností. Zajímavé uplatnění může najít i v akademické sféře, kde firma nabízí speciální licence za výhodných podmínek a umožní studentům učit se vytvářet inovativní řešení pro průmysl,“ dodává Ladislav Reisner. ■

Josef Vališka

TREND V AUTOMATIZACI: DECENTRALIZACE SPÍNANÝCH ZDROJŮ

Decentralizované zdroje napájení nabízejí významné výhody, počínaje kratšími instalačními časy, komplexní diagnostikou skrze IO-Link a konče možností použití mnohem menších rozváděčů s nižšími nároky na chlazení.

1 **Spínané napájecí zdroje s IP67** nabízejí výhody i v diagnostice a údržbě, a zároveň usnadňují budoucí rozšíření.

2 **Díky decentralizovanému napájení** lze použít menší rozváděč pro PLC, pohony i další komponenty.

Ještě nedávno se v průmyslu používaly velké rozváděče s množstvím komponent a různými funkcemi. Jenže výrobci strojů a zařízení potřebovali větší flexibilitu a efektivitu. Přichází první zařízení v modulárním provedení a také decentralizace klíčových komponent. V tom spatřili výrobci strojů i zařízení obrovský potenciál, protože modulární systémy mohly být používány samostatně nebo skládány do celků.

Právě přetvořením strojů a systémů do menších modulárních celků se mnoho komponent přesunulo z rozváděče přímo doprostřed procesu. Modulární subsystémy lze testovat samostatně, což zjednodušuje mnoho procesů včetně uvádění do provozu, nemluvě o zjednodušení údržby. Decentralizace má smysl.

Díky modulární koncepci je umožněno pozdější rozšiřování, aktualizace a modernizace systémů. Navíc není nutné vynakládat čas a náklady na změnu celkové koncepce aplikace. To platí v zásadě pro všechny komponenty včetně spínaných napájecích zdrojů, které se vždy nacházely výhradně v rozváděči.

V současnosti lze napájecí zdroj přesunout z řídicího systému do prostředí stroje, což je z hlediska ztrát na vedení velký posun vpřed. Čím blíže je totiž napájecí zdroj k místu zatížení (ke spotřebiči), tím menší jsou pak ztráty.

Standardní krytí IP67

Pro systémy IO se stalo standardem krytí IP67, což je odolnost vůči prachu a vodě. Bylo tedy logickým krokem přenést s tím spojené výhody do oblasti průmyslových zdrojů a v ideálním případě přidat pár specifických funkcí. Přeměna síťového napětí na stejnosměrné by měla probíhat přímo u spotřebiče, aby se minimalizovaly energetické ztráty.

Při použití vyměnitelných konektorů lze zkrátit dobu instalace až o 70 procent ve srovnání s běžnými napájecími zdroji. Integrovaný komunikační standard IO-Link umožňuje rozsáhlé diagnostické možnosti. V neposlední řadě šetří kompaktní provedení spínaného zdroje s krytím IP67 místo až 93 procent. Pokud spínaný zdroj s IP67 obsahuje i ochranu proti zkratu a přetížení, není ve srovnání s řešením IP20 potřeba další kryt, montážní materiál nebo náklady. V porovnání se svorkovnicí se spínaným zdrojem a elektrickým řízením zátěžového obvodu lze ušetřit u spínaného zdroje IP67 s integrovaným jištěním zátěžového obvodu přibližně 30 procent nákladů.

> Decentralizované napájecí zdroje nabízejí maximální dostupnost a široký pracovní teplotní rozsah.

Lepší chlazení mimo rozváděč

Napájecí zdroje se zahřívají vlivem rozptylu provozních ztrát, které jsou odváděny ve formě tepla. Kvůli tomu mohou být zdroje přehřívané a v nemálo případech dochází k poškození komponent napájecího zdroje. To znamená, že už při návrhu rozváděče se musí myslet na koncepci odvodu tepla.

Tento problém vyřešilo použití decentralizovaného napájení, protože skříň neexistuje a snížení výkonu tak není nutné. Vzhledem k umístění spínaného zdroje mimo kryt se vznikající teplo snadněji odvádí. Díky decentralizovanému napájení lze použít menší a levnější rozváděč pro PLC, pohony a další komponenty. S tím souvisí další pozitiva, jako jsou nižší nároky na chlazení, delší životnost a nižší provozní náklady, např. na elektřinu u klimatizačních jednotek, které jsou potřeba zejména v letních měsících k uchlazení centralizovaných napájecích zdrojů v rozváděčích. Vůči nim nabízejí decentralizované napájecí zdroje nejen maximální dostupnost, ale také široký pracovní teplotní rozsah. ■

www.murrelektronik.cz

FOTO: Murrelektronik

AEROSPACE A AUTOMOTIVE: OBRÁBĚNÍ, NÁSTROJE, MATERIÁLY

FOTO: Aircraft_Industries

BUDE NÁŠ „AUTOLAND“ I ZEMÍ LETADEL?

Letecký a automobilový průmysl mají hodně společného, ale také rozdílného, a obě tato významná odvětví nyní procházejí velmi obtížným a komplikovaným vývojem.

Ten nyní ovlivňuje řada faktorů od rostoucích cen surovin a energie přes problémy se získáváním materiálů, sankcemi a dalšími limitujícími vlivy v souvislosti s konfliktem na Ukrajině, nedostatkem čipů a řídicí elektroniky používané pro produkty v obou oborech až po úsilí o minimalizaci emisí.

Ale je tu jeden zásadní rozdíl. Zatímco sektor automotive cílí na výrobu standardizovaných „spotřebních“ produktů ve velkých sériích, obor, nesoucí označení aerospace je spíše výrobou zaměřenou na menší série v objemech čítajících maximálně stovky kusů, které jsou ovšem doslova výkladní skříní hi-tech. Často spojenou i s vlastním špičkovým vývojem či spoluprací s výzkumnými institucemi.

Letecký průmysl v ČR se nyní opět po letech ne vždy příznivého vývoje dostává do českých rukou, a zůstáváme jednou z mála zemí na světě schopnou vyrobit kompletně celý letoun. Pro český průmysl to může být dobrá zpráva.

Jde o obor, který je typický využíváním nejmodernějších materiálů a technologií a výrobou s vysokou přidanou hodnotou. Tedy přesně opak byť vyspělých „montoven“, které sice mohou vykazovat pozoruhodné objemové výsledky, ale honba za levnou pracovní silou schopnou dodávat velké série s nízkými výrobními náklady bývá v ostrém konkurenčním prostředí spolehlivou cestou do pekel. Přízeň zákazníků a investorů je vrtkavá a zdánlivě drobný rozdíl může rozhodnout, že kontrakt, který měl příslušnou továrnu živit třeba i několik let, získá někdo jiný, schopný momentálně nabídnout nižší cenu. Což u produktů, které je schopno v požadované kvalitě vyrobit jen několik málo firem, nehrozí.

ČR bude samozřejmě ještě dlouhou dobu figurovat na ekonomické mapě Evropy jako tradiční „autoland“ se všemi plusy i mínusy, které nyní přináší přechod k elektromobilitě, ale to, že se naskýtá šance dostat se opět na výsluní i v dalším prestižním strojírenském oboru, není špatný signál. Lehké to ale rozhodně nebude. ■

VÝVOJ A INOVACE NÁSTROJOVÝCH ŘAD Z KAMPANĚ NEOLOGIQ

„Kde inovace nikdy nekončí!“ je slogan, který se objevuje na stěnách výrobních budov v centrále ISCAR v Izraeli a je velmi známým heslem společnosti, kterým se již několik desetiletí řídí.

Ani celosvětově rozšířené onemocnění covid-19 nezastavilo inovační proces a mezi lety 2020–2021 představil ISCAR novou marketingovou kampaň NEOLOGIQ zaměřenou na pokročilé řezné nástroje a nástrojová řešení pro moderní kovoobrábění. Významné změny ve výrobě, jako jsou intenzivní digitalizace továren, vzrůstající výroba elektromotorů v automobilovém průmyslu a rostoucí přesná výroba obrobků s minimálními přídavky, přinesly nové požadavky na řezné nástroje. Bez ohledu na to klade zrychlené tempo změn stále vyšší nároky a vyžaduje více dalších moderních nástrojů ISCAR NEOLOGIQ, které odpovídají trendům obrábění v dnešní moderní době. „Obrábění bez hranic“ je synonymem kampaně NEOLOGIQ.

Novinky v oblasti vrtání

Sortiment vrtáků z řady CHAM-IQ-DRILL s vyměnitelnou vrtací hlavicí byl rozšířen o nové hlavice IFP-IQ v rozsahu průměrů 33–40 mm, které jsou dostupné v jakosti karbidu IC908. Hlavice lze upnout na libovolné DFN těleso s odpovídající velikostí lůžka. Hlavním rysem nových hlavic je univerzální řezná geometrie, která umožňuje efektivní vrtání různých materiálů obrobku, jako jsou ocel, nerezová ocel, žáruvzdorné slitiny a také titan (materiálové skupiny ISO P, M a S). Vrtací hlavice umožňují dosáhnout stupně přesnosti IT10–IT9. Pro zákazníky společnosti ISCAR bude používání nových hlavic benefitem, jelikož jim jejich univerzálnost použití zaručí zachování malého množství nástrojů potřebných pro obrábění široké škály materiálů.

1. **Sloganem** „Kde inovace nikdy nekončí!“ se v mateřské firmě v Izraeli řídí již několik desetiletí.
2. **Vrták D3N** se třemi břity z řady LOGIQ-3-CHAM s vyměnitelnou vrtací hlavicí F3P a plochým čelem pro rovné dno otvoru.
3. **Nový modulární** soustružnický držák NQCH-JHP s rychlovýměnnou hlavicí z řady NEOSWISS.
4. **Čelní nástrčná** fréza S890 FSZ, novinka z řady NEODO S890 pro frézování skutečných 90° při bočních úběrech.
5. **Nová kompaktní** zrychlovací hlava Micro 90 (TJS M90) je poháněná tlakem chladicí kapaliny.

Vrtáky D3N z řady LOGIQ-3-CHAM (**obr. 2**) jsou také založeny na konceptu vyměnitelných karbidových hlavic, avšak se třemi břity pro vyšší produktivitu. Tato produktová řada byla v nedávné době rozšířena o nové vyměnitelné hlavice F3P s plochým čelem. Nová konstrukce hlavic usnadňuje obrábění otvorů s téměř plochým dnem pomocí jediného průchodu. Hlavice se dodávají v jakosti karbidu IC908 s TiAlN PVD povlakem, který se doporučuje pro široký rozsah materiálových skupin i řezných podmínek, a upínají se na tělesa vrtáků D3N, které jsou dostupné v délkách od 1,5 x D do 8 x D. Se všemi vrtáky je možné obrábět bez potřeby předvrtání otvoru. Možnost použití dvou různých typů hlavic na jednom tělese opět napomáhá snížit skladové zásoby nástrojů a šetří tak finanční prostředky uživatele.

Pro vrtání hlubokých otvorů nabízí nově ISCAR prodloužení MD-EXTENSION. To se montuje na stávající řadu modulárních vrtacích těles MD-BODY z řady nástrojů MODUDRILL. Nové prodloužení umožňuje zvýšit hloubku obráběného otvoru o 200 mm, a to při obrábění otvorů v rozsahu průměrů 33–40 mm. Na tělesa se upínají dva typy vyměnitelných hlavic: hlavice MD-DFN-HEAD s vyměnitelnou karbidovou vrtací hlavicí nebo hlavice MD-DR-DH-HEAD s vodítky pro čtvercové destičky SOMX.

Pro vystružování a válečkování otvorů v jedné operaci nabízí nově ISCAR kombinovaný nástroj RMR z řady nástrojů BAYO-T-REAM. Ten umožňuje vysokorychlostní vystružení otvoru se zrcadlovým povrchem (Rz 0,8 µm) při jedné operaci.

FOTO: ISCAR

Klíčové aspekty soustružení
Modulární koncepce nástrojů je cestou k dosažení velké univerzálnosti. Na tuto koncepci navazuje nástrojová řada NEOSWISS (**obr. 3**) – nový modulární soustružnický držák NQCH-JHP s rychlovýměnnou hlavicí. Na jediný držák lze upnout široká škála hlavic (v současné době 10 typů) pro různé aplikace: soustružení, zapichování, upichování a závitování. Hlavice jsou v držáku upnuté pomocí jedinečného mechanismu upínacího klínu s vysokou upínací silou. Mechanismus poskytuje přesnou polohu řezné hrany po každé výměně hlavice a zaručuje tak vysokou opakovatelnost. Tento modulární soustružnický držák je určen zejména pro stroje švýcarského typu a umožňuje výměnu hlavice a destiček i v těsném pracovním prostoru švýcarských automatů.

Společnost ISCAR vyvinula novou upínací páčku s vyšší tuhostí upnutí pro ISO soustružnické destičky. Nová konstrukce páčky z řady COMBI-D-LOCK kombinuje výhody dvou konvenčních upínacích metod – upnutí páčkou a horní upínkou. Destička je v lůžku držáku upnuta shora i zdola, tj. ve dvou směrech. To zajišťuje lepší stabilitu i tuhost a ve srovnání s konvenční páčkou prodlužuje životnost nástroje a také zvyšuje produktivitu.

Systém LOGIQ-F-GRIP je vysoce efektivní řada upichovacích nástrojů. Na velmi robustní jedinečný upínací blok TGTBQ-JHP a TGTBQ-JHP-MC se upínají čtvercové planžety TGAQ a DGAQ. V některých případech však docházelo k tomu, že žebro – výztužný prvek bloku – překáželo a znemožňovalo upnutí bloku v revolverové hlavě. Proto výzkumné a vývojové oddělení navrhlo a vyvinulo nový upínací blok TGTBQ-JHP-RIB, který tento problém překonal a doplnil tak řadu o další blok s žebrem na opačné straně. Revoluční upichovací systém LOGIQ-F--GRIP byl navržen tak, aby dosahoval mimořádné tuhosti a odolnosti vůči vibracím a vysoké produktivity při zapichovacích a upichovacích operacích. Navíc planžeta se čtyřmi lůžky činí z tohoto systému velmi ekonomický nástroj.

Inovace v oblasti frézování
NEODO S890 (**obr. 4**) je řada frézovacích nástrojů pro boční 90° úběry a frézování čelních ploch. Jedná se o hrubovací a polohrubovací nástroj. Do těles fréz se montují oboustranné destičky S890 SZMU s 8 řeznými hranami s rádiusem rohu 1,2 mm. Na základě požadavků trhu rozšířil ISCAR sortiment o destičky s rádiusem rohu 0,8 mm a dalšími průměry těles. V současné době jsou tělesa dostupná ve dvou variantách: stopkové frézy

S890 ESZ v rozsahu průměrů 25–32 mm a čelní nástrčné frézy S890 FSZ v rozsahu průměrů 32–125 mm

Řada nástrojů ROUNDMILL byla rozšířena o nová frézovací tělesa. Nástroje jsou určeny zejména pro oblast výroby forem a zápustek, energetický průmysl a obrábění v letectví. Tělesa jsou dostupná ve dvou konfiguracích: čelní nástrčné frézy RDS FR-12 v rozsahu průměrů 40–80 mm a hlavice RDS ER-M se systémem FLEXFIT v průměru 32 mm.

> Univerzálnost nových hlavic zaručí zachování malého množství nástrojů potřebných pro obrábění široké škály materiálů.

Do obou typů těles se upínají nové oboustranné destičky RDS RNMU a RDS RNMW s 12 řeznými hranami a velikosti 12 mm. Destičky mají po obvodu speciální tvarové plochy, které slouží pro jejich správnou indexaci v lůžku.

I monolitní karbidové nástroje jsou neustále doplňovány o nové typy. Např. řada SOLIDMILL byla rozšířena o frézy EC-A4 s dalšími rádiusy rohu a rychloposuvové frézy EFF-S z řady SOLID-FEED-MILL byly rozšířeny o 6břité monolitní nástroje EFF-S6 v karbidu IC902.

Inovace upínacích systémů
Řada zrychlovacích kompaktních hlav ISCAR SPINJET (**obr. 5**), poháněných chladicí kapalinou, je určena pro nástroje s malým průměrem a slouží jako prostředek k modernizaci stávajících obráběcích strojů s nedostatečnými otáčkami vřetena. Nově byla doplněna o zrychlovací hlavu Micro 90 (TJS M90) pro rotační nástroje malých průměrů. Je určena pro aplikace frézování do Ø 3 mm, vrtání do Ø 2 mm, frézování závitů do M3, srážení hran a odjehlování s nástrojem max. Ø 2 mm (45°–60°), gravírování s nástrojem do max. Ø 3 mm s max. ap 0,25 mm. Zrychlovací hlava TJS M90 má titanový obal a je vyrobena z pouhých šesti dílů. Umožňuje dosáhnout rychlosti otáčení v rozsahu 35 000–53 000 ot./min (v závislosti na tlaku chladicí kapaliny), zatímco hlavní vřeteno stroje zůstává nečinné. Potřebný tlak chladicí kapaliny by se měl pohybovat v rozmezí 20–40 barů.

Průměr upínače je faktorem, který významně omezuje pracovní prostor nástroje. Tento faktor má často za následek nutnost použití nástroje s větším vyložením, aby se bylo možné dostat k obráběnému povrchu. Pro tyto případy vyvinul ISCAR štíhlý tepelný upínač HSK A-SRK-CX se stopkou HSK DIN69893 typ A, který doplnil stávající řadu upínačů X-STREAM. Nové upínače jsou rovněž vybaveny přívodem chladicí kapaliny skrz upínač a zajišťují přímý přívod kapaliny na řeznou hranu nástroje.

Změny v technologii obrábění kovů kladou stále vyšší požadavky na řezné nástroje. Aby výrobci řezných nástrojů těmto požadavkům vyhověli, jsou nuceni vyvíjet nové a modernější výrobky, které pomohou dosáhnout vyššího výkonu.

ISCAR si tuto skutečnost velmi dobře uvědomuje, proto je i současná prodejní kampaň NEOLOGIQ založena na nových nástrojích, které byly vyvinuty v souladu s podněty zákazníků. ISCAR se zavazuje k neustálému zlepšování svých nástrojových řad, které zajistí pokročilé obrábění v nové éře obrábění kovů. ■

www.iscar.cz

FOTO: ISCAR

TŘICET TĚŽKÝCH I KRÁSNÝCH LET

Na zákaznických dnech strojírenské firmy Profika, kde si připomněla 30. výročí svého působení na českém i slovenském trhu, si našel čas pro rozhovor o jejích významných momentech i plánech člověk, který má na dosažených úspěších firmy lví podíl: konstruktér Jakub Kaufman.

Uvedli jste na trh dva robotické systémy: RoboStack a RoboStack linear, je tedy robotizace směr, kudy se chcete ubírat dál, nebo zůstáváte věrni i strojírenské klasice?

Naším hlavním podnikáním je prodej strojů, technologií a servis. To zůstává pořád naší stěžejní náplní a zaměstnává u nás nejvíce lidí. Zásadní jsou poprodejní servis a služby, protože jde o věci, které jsou pro naše zákazníky nejdůležitější, a zároveň pomáhají prodávat další stroje.

Uvedu příklad: Pokud dá obchodník zákazníkovi nějakou slevu, podaří se mu prodat první stroj. Ale prodej toho druhého či třetího stroje závisí hlavně na tom, jaký byl do té doby zajištěn servis toho prvního prodaného stroje. Ale nejde jen o servis strojů jako takových, ale i o služby týkající se podpory jejich technologie, jako například ladění programů, zrychlování, nástrojová optimalizace nebo následný proces automatizace výroby, čemuž se poslední tři, čtyři roky intenzivně věnujeme.

Vzpomenete si na první stroj, který jste prodali?

Ano, bylo to asi před třiceti lety a šlo o prototyp stroje Hyundai HiT-8S, který ale pořád funguje. To je myslím dobrá reference.

Nedávno jsem byl na MSV v Nitře, kde máme zákazníka, který si od nás pořídil stroje

už před 25 lety. Při návštěvě u něj jsem byl mile překvapen nejen úrovní velmi čistého provozu, ale i tím, že naše stroje jsou pořád funkční a obrábí. Dokonce budou, až doslouží, umístěny jako poutač v recepci nové haly Profika, kterou jsme nedávno na Slovensku vybudovali.

U mnoha i několik desítek let starých strojů většinou mechanika předčí svou životností elektroniku. U ní se totiž může stát, že když „odejde“ relativně jednoduchá součást v řízení, tak třeba už nejde nahradit, protože se jednoduše nevyrábí. Zato mechanika je pořád dokonale funkční.

To je možná i důvod, proč se někdy firmy těchto starších, ale spolehlivých strojů nerady zbavují, a naopak se bojí příliš moderních zařízení.

Mechanika se někdy dá vybavit novým řídicím systémem, ale ne vždy to jde. Je otázka, nakolik se takový upgrade s ohledem na výkonové parametry, které mají nové stroje přirozeně lepší, vyplatí. Starší stroje jsou pomalejší a řezné parametry i výpočtová kapacita jsou jinde, takže jejich efektivita je zákonitě nižší. Možná je tedy lepší odstavit stroj, který dosud funguje, a využívat ho spíše příležitostně pro méně významné práce, než ho repasovat pro hlavní činnost a riskovat, že časem může dojít k závadě, která už opravitelná nebude.

Robotizační projekty, do kterých jste se pustili, se evidentně podařily a mezi firmami je o ně zájem. Opravdu se nechcete více vydat tímto směrem?

Čím větší poptávka bude, tím více se ji budeme snažit uspokojit. Mám radost z toho, že se navyšuje a že zatím stíháme. Jsme nyní ve fázi, kdy zaměstnáváme stále více lidí, kteří se touto oblastí u nás zabývají. Nyní máme už know-how z hodně robotizovaných projektů a víme, jak technologie funguje. Z robotické branže zná obráběcí stroje totiž důkladně málokdo, díky tomu dokážeme zákazníkovi poradit, jaké volit technologie na samém začátku zařizování výroby, aby se pak výrobní proces lépe robotizoval.

Pro zákazníky jste určitě zajímaví tím, že vyvinete řešení na základě konkrétních požadavků a že jim dokážete navrhnout přesně, co potřebují…

To byl vlastně i hlavní důvod, proč jsme začali vyrábět univerzální buňky. Věděli jsme na základě požadavků zákazníků, co to má umět, přitom jsme ale nechtěli, aby museli čekat dlouhý čas, který zabere vývoj robotizace „na míru“. S klienty se několikrát sejdeme, domluvíme se, co má stroj umět, jak se budou odebírat díly apod., a to vše pak implementujeme do univerzální robotické buňky. K tomu lze doplňovat různé nadstavby, třeba na umývání dílů, oplachování nebo ofukování příslušného obráběného kusu, které máme připraveny. Vše pak záleží na požadavcích zákazníka.

O jaký typ automatizace je největší zájem? Je to cesta standardizace, která může řešení zlevnit, nebo na míru

FOTO: Tereza Holá

vytvoření proprietárního řešení, jež vyhovuje dané aplikaci, ale je dražší?
Podle našeho názoru je cesta právě v co největší univerzálnosti, s možnosti doladění určitých částí systému na míru pro konkrétní podmínky. Aby se univerzální základ, který je už vyvinutý a prověřený, dal doplnit know-how z výroby daného zákazníka s maximální efektivitou. Takové řešení je výhodné cenově a může nabídnout výkonnostně zajímavé parametry.

Příkladem toho jsou právě i naše robotické buňky, které jsou univerzální, ale rastr děláme na míru zákazníkovi. Samozřejmě by šlo prodávat buňku s jedním nebo dvěma rovněž univerzálními rastry, ale to by nemuselo být to nejefektivnější řešení. Proto rastr i uchopovač připravujeme vždy na míru. Rastr pak dokáže pojmout maximum dílů a uchopovač zvládne požadované operace co nejrychleji, bez zbytečného přetáčení. A nejen to – třeba v případě, kdy zákazník už určitý díl vyrábí, a ví, že se mu na něj například nalepují špony, snažíme se najít řešení, které daný problém vyřeší. Například přidáme ofukování, doplníme do stroje další nezávislý oplach dílu apod. A to je právě ono doladění, které dává smysl požadované efektivitě.

Hodně zákazníků chce od nás robotizaci na míru, aby nemuseli dělat žádné rastry a díly se daly ukládat rovnou na paletu. Novinka, kterou zde představujeme, je podobný případ – jde o robotizaci na míru, zásuvkový systém, ovšem přímo na paletky zákazníka pro ca 250 kusů trysek do plazmových hořáků. Navrhli jsme upravitelnou výrobní buňku s malým robotem. Firma chce zatím robotizovat jen jednu operaci, ale zařízení je připraveno i na další. Tento princip můžeme použít i dál, jde o něco mezi univerzální buňkou a robotizací na míru s využitím již firmou zavedených mezioperačních paletek.

Chystáte v robotizaci nějaké novinky?
Určitě bychom chtěli navrhnout robotickou univerzální buňku jen s jednoduchým rastrem jako deskou, která by byla maximálně nekomplikovaná. Někteří zákazníci se totiž robotizace stále bojí, a považují tyto systémy za moc složité – znervózňuje je, že se tam vysouvají zásuvky, něco se tam točí a podobně. Půjde proto o velmi prostý systém, kde si robot bere díly ze šikmé desky – prostě jen jedna deska a robot. Není to žádná vysoká robotizace, nic složitého, drahého, ani extra efektivního, protože na takovou desku nejde dát maximum dílů. Jde ale o jednoduché a bezproblémové řešení, které by pro řadu firem mohlo být prvním schůdným krokem k pokročilejší robotizaci.

1 **„Zákazníkovi dokážeme poradit,** jaké volit technologie na samém začátku zařizování výroby, aby se pak výrobní proces lépe robotizoval," říká Jakub Kaufman.

2 **Nový zásuvkový systém** byl vytvořen přímo na paletky zákazníka pro ca 250 kusů trysek do plazmových hořáků.

3 **Momentálně je jediným koníčkem** Jakuba Kaufmana na plný úvazek jeho devítiměsíční dcera.

A pro Vás osobně byl významný milník, například když jste vyvinul RoboStack?
Rozhodně pro mě bylo zajímavé, že systém funguje, jak má. Samozřejmě i první prodaný robot byl skvělý pocit. Šlo o zákazníka, který nás dobře znal, protože měl od nás desítky strojů, takže nám dal důvěru, abychom robotizovali jeho provoz. Za jiných okolností by si nás možná těžko vybral, protože jsme neměli za sebou reprezentativní historii v robotických projektech. Z jeho pohledu to mohlo být i riziko, které – naštěstí pro nás – podstoupil, a to právě proto, že měl dobrou zkušenost s Profikou. A je spokojen dosud, takže i pro nás byl významným přínosem.

> Řešení univerzální buňky s jednoduchým rastrem by mohlo být pro řadu firem prvním schůdným krokem k pokročilejší robotizaci.

Hodně firem, které začínaly podobně, mají generační problém. Mladí nechtějí převzít zodpovědnost za firmu, kterou vybudovali jejich rodiče… To u Profiky nehrozí, že?

Myslím, že kontinuita bude zachována (usmívá se Jakub Kaufman). Skutečně je ale řada firem, kde za námi už nejezdí současní šéfové, ale ti bývalí, kteří mají teď více času. Navštěvují nás teď, když už řízení firmy předali jiným. Což je poměrně vtipné.

Ale spíše se setkáváme s tím, že náročnou práci, jako je ta ve strojírenské firmě nebo její vedení, zvláště v dnešní těžké době, nechce moc lidí dělat obecně, nemusí jít jen o rodinné příslušníky, se kterými se původně počítalo. A těch skutečných „srdcařů" prostě už není tolik, protože ke strojařině je nutné mít vztah.

Je těžké takové pracovníky získat?
Snažíme se nabírat mladé lidi ze škol, například do servisu a vychovávat si je. A pokud ten vztah k technice a strojařině mají, naučí se vše potřebné zpravidla velmi rychle. Jednoduché to samozřejmě není, ne každý je pro to ideální typ, ale dají se najít a vyplatí se dát si s nimi tu práci – ono to ostatně asi ani jinak nejde.

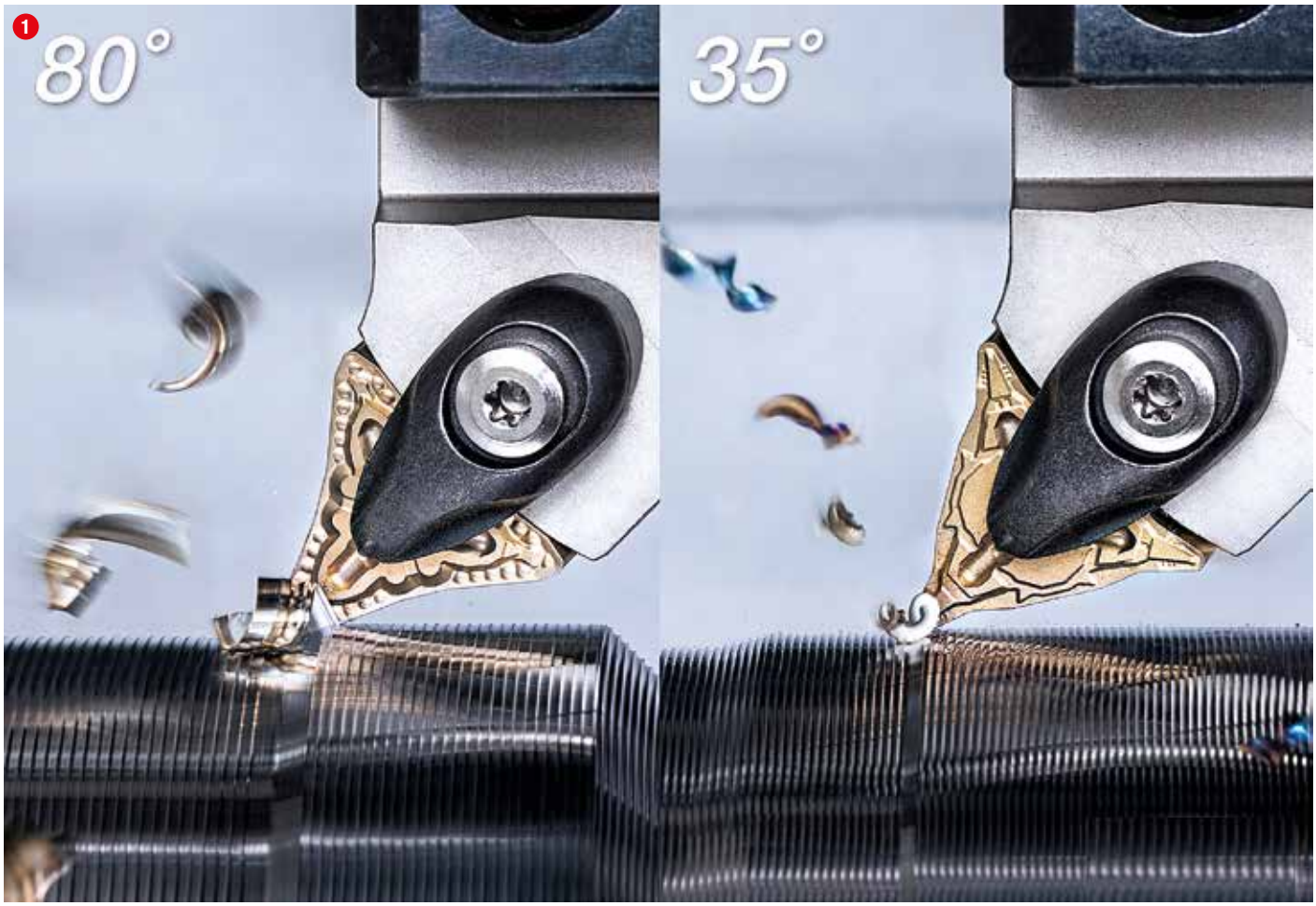
Navíc hodně chybí dřívější zkušenosti předané praxí od starší generace, která nyní odchází do důchodu. Někteří se ani o tyto své zkušenosti moc dělit nechtějí, jako pojistku pro své setrvání. Tento problém je svým způsobem „vlnový" – firmy měly třeba dvacet zaměstnanců obdobného věku, kteří roky fungovali skvěle, ale mezitím společnost neudělala nábory nových, kteří by je měli nahradit, aby se vše bez problémů prolnulo, a teď má problém – starší zaměstnanci už se nechtějí učit nové věci, a mladé firma nemá, takže kontinuálně pokračovat dále je obtížné.

Zbývá Vám při práci, která vás evidentně baví, ještě prostor na nějaké koníčky, rodinu?
Ano, bez toho to ani nejde. Mám devítiměsíční dceru, což je teď momentálně hlavní a jediný koníček, a to na plný úvazek. Do toho děláme ještě tři robotizační projekty a dvě automatizace bez robotů, které jsou speciální v tom, že se do stroje zakládají skrze hlavní vřeteno. Je to pro zákazníka, který robotizaci už má, ale potřebuje navýšit produktivitu, takže jsme vymysleli řešení, které se pro obrábění trvající 10 sekund obejde bez otevírání dveří stroje, protože to by samotné zabralo šest sekund, a na to není čas. Je prostě pořád co dělat…

Josef Vališka

KAŽDÉ ODVĚTVÍ MÁ SVÉ SPECIFICKÉ POTŘEBY

Japonská společnost Tungaloy byla první, která uspěla ve vývoji supertvrdého materiálu. Od automobilového přes letecký průmysl a energetiku až po zdravotnictví všude najdeme nástroje a řešení značky Tungaloy, schopné obrábět složité materiály i komplikované tvary.



Mezi širokou škálou novinek dnes představí vícesměrný soustružnický systém AddMultiTurn, nové tvarové frézy AddForceBarrel s vyměnitelnými barelovými destičkami a nové CBN destičky pro závitování kalených dílů.

AddMultiTurn – vícesměrný soustružnický systém

Tento nový systém byl představen v rámci kampaně ADDForce. Jde o zcela nový koncept soustružnických nástrojů s unikátní geometrií břitových destiček a držáků nástrojů. Velkým benefitem tohoto řešení je možnost vícesměrného soustružení s maximální produktivitou a hospodárností nástrojů.

1. **Břitová destička** se šesti břity s úhlem čela 80° (vlevo) je určena pro střední až hrubovací soustružení, a s úhlem čela 35° (vpravo) pro dokončovací soustružení.
2. **Větší styčná plocha** mezi břitem destičky a obrobkem tvarových fréz AddForceBarrel umožňuje použít menší počet drah a zkrátit výrobní čas.
3. **Dvě nové destičky** třídy BX330 jsou opatřeny pájenými břity z CBN pro soustružení závitů u kalených materiálů.

Nástroje AddMultiTurn jsou vysoce flexibilní v operacích soustružení povrchu, čela i tvarového soustružení ve více směrech. Výhodou konstrukce je možnost soustružení vysokým zpětným posuvem. Díky této univerzálnosti je docílena optimalizace drah nástroje pro snížení vedlejších časů. Oproti konvenčním soustružnickým nástrojům poskytují nástroje AddMultiTurn vyšší produktivitu. Tvar destiček dosahuje mnohem menšího úhlu vstupu a tvoří tenčí třísky s vyšší efektivitou obrábění. Díky geometrii a delšímu břitu destičky je také lépe rozloženo zatížení i vznikající teplo, což přispívá k prodloužení životnosti destiček.

Novinka využívá dva typy břitových destiček v závislosti na aplikaci, přičemž oba jsou v ekonomickém oboustranném provedení s celkem šesti břity: břitové destičky 6C-TOMG..TM s úhlem čela 80° jsou určeny pro střední až hrubovací soustružení a břitové destičky 6V-TOMG..TSF s úhlem

FOTO: Tungaloy

2

3

čela 35° jsou vhodné zejména pro dokončovací soustružení. Oba typy břitových destiček umožňují zpětný způsob soustružení. Ve výrobě to vede k vyšší produktivitě a snížení nákladů na obrábění ve srovnání s běžnými ISO soustružnickými destičkami. Nové destičky lze rovněž standardně použít pro dopředné soustružení stejně jako u ISO soustružnických destiček.

Jedinečná konstrukce bezpečného upínacího systému Y-PRISM zajišťuje pevné a bezpečné upnutí destičky při vysoce produktivním vícesměrném soustružení. Výhody těchto nástrojů tak přispívají ke zvýšení efektivity obrábění a snížení nákladů prostřednictvím integrace obráběcích procesů.

AddForceBarrel – nové tvarové frézy

Pro zvýšení produktivity polodokončování tvarových ploch přichází Tungaloy s tvarovými frézami AddForceBarrel s vyměnitelnými barelovými destičkami.

FOTO: Tungaloy

Díky celosvětovému úspěchu řady frézovacích hlavic TungMeister v barelovém provedení, které byly vyvinuty pro efektivní dokončovací obrábění tvarových ploch, zkonstruoval výrobce na stejném konstrukčním principu nový produkt AddForceBarrel. Ten využívá řešení s vyměnitelnými břitovými destičkami, které disponují velkým radiusem 20 a 30 mm. Díky tomu jsou vhodné pro polodokončovací aplikace tvarových ploch. Stejně jako barelové frézovací hlavice TungMeister poskytuje také AddForceBarrel ve srovnání s běžnými kulovými frézami mnohem větší styčnou plochu mezi břitem destičky a obrobkem. To umožňuje použít menší počet drah a zkrátit výrobní čas.

> Oboustranné broušené břitové destičky lze díky jejich malým rozměrům aplikovat na tělesa s vysokou hustotou zubů.

Oboustranné broušené břitové destičky se dvěma řeznými hranami se dodávají ve velikosti 10 a díky svým malým rozměrům je lze aplikovat na tělesa s vysokou hustotou zubů, takže fréza o průměru 20 mm je osazena čtyřmi břitovými destičkami. Díky dostatečně dlouhému břitu lze břitovou destičku s poloměrem 20 mm nastavit na optimální úhel sklonu až 21,5° vzhledem k obráběné rovině a břitovou destičku s poloměrem 30 mm až na 16 stupňů.

Tyto unikátní destičky, které jsou navíc navrženy tak, aby široká plocha lůžka zajišťovala pevné uchycení destičky a přesnost dílu, jsou nabízeny v nejnovějším provedení karbidového materiálu AH9130 s PVD povlakem. Ten zajišťuje dlouhou a předvídatelnou životnost nástroje při obrábění uhlíkové, korozivzdorné i zušlechtěné oceli.

TungThread – nové CBN destičky pro kalené díly

Komplexní řada nástrojů pro závitování TungThread nabízí širokou škálu závitových destiček i těles, které pokrývají aplikace od obecného závitování na CNC soustruzích přes jemné závitování přesných dílů obráběných na soustruzích švýcarského typu až po vysoce přesné prémiové závity pro trubkové spoje OCTG.

Řada závitových destiček s částečným 60° profilem byla doplněna o dvě nové destičky třídy BX330, a to 1QP-16ER60-014-SP a 1QP-16ER60-020-SP, které jsou opatřeny pájenými břity z CBN.

Soustružení závitů u kalených materiálů může být při použití povlakovaných břitových destiček ze slinutého karbidu problém: břit se rychle opotřebovává již před dokončením celého profilu závitu, což omezuje použití větších posuvů a hloubek řezu pro zvýšení produktivity. Ze všech CBN materiálů poskytuje třída BX330 nejvyváženější kombinaci odolnosti proti opotřebení i lomu. Je vhodná pro odolávání trvalému i velkému zatížení, které hraje významnou roli při soustružení závitů u kalených dílů.

Díky standardnímu tvaru destiček 16ER lze nové závitové destičky s CBN používat ve stávajících tělesech TungThread. Novinky tak řeší potřeby zákazníků s ohledem na produktivní a nákladově efektivní závitování kalených dílů. Jde o vhodnou náhradu za pomalé broušení závitů, jenž je v současné době preferovanou metodou výroby závitů u kalených dílů. ■

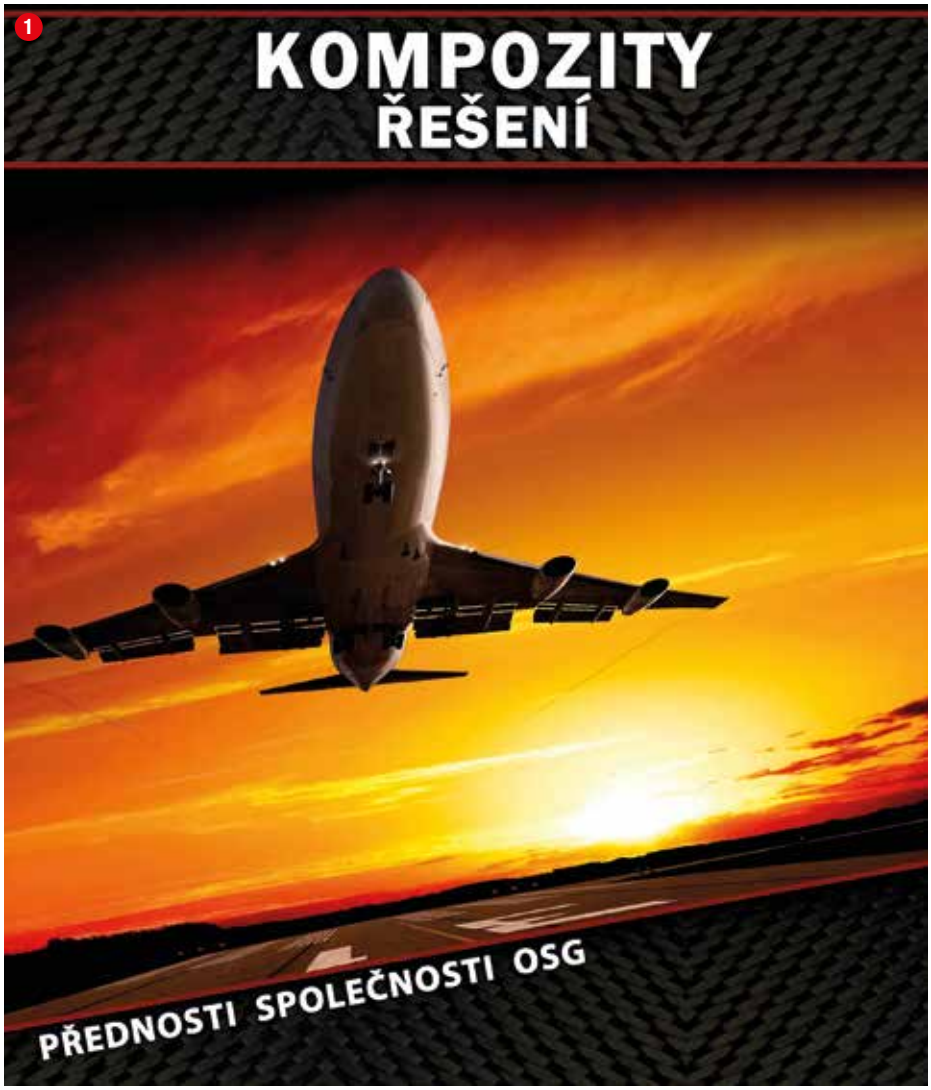
Michal Karkoš

JAPONSKÉ ŘEŠENÍ PRO OBRÁBĚNÍ KOMPOZITŮ NEJEN V LETECKÉM PRŮMYSLU

Japonská firma OSG je největším světovým výrobcem rotačních nástrojů pro strojírenský průmysl, s největším podílem na trhu v oblasti závitníků, vrtáků a fréz.

Společnost byla založena v roce 1938, kdy vyráběla pouze závitníky. Od té doby výrazně rozšířila své výrobní portfolio nástrojů s cílem uspokojit narůstající požadavky zákazníků. Firma vždy usilovala o to, aby její výrobky využívaly nejnovější dostupné technologie a respektovaly požadavky odběratelů a aby po stránce kvality patřily vždy ke světové špičce.

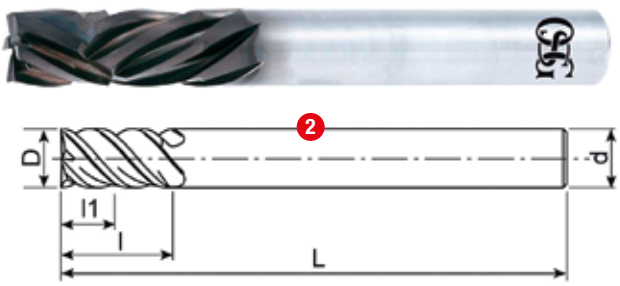
K předním distributorům výrobků OSG patří plzeňská firma HOFMEISTER. Tato společnost prodává nejen kompletní sortiment nástrojů pro obrábění, ale i sama vyrábí monolitní nástroje i nástroje s vyměnitelnými destičkami, přípravky a měřidla. Nabízí kompletní řešení technologií od návrhu až po realizaci.



Specifické obrábění

Především v leteckém průmyslu, ale i v dalších odvětvích včetně výroby komponentů pro automobilový průmysl, se výrobci často setkávají s nutností obrábět materiály z uhlíkových vláken nebo materiály obsahující skelná vlákna. Jedná se o oblast obrábění se specifickými požadavky na nástroje, protože obráběný materiál se nechová jako běžně opracovávané kovové materiály. Kromě standardních technologických nebo ekonomických požadavků je nutné sledovat a řešit zejména vytrhávání vláken, tzv. delaminaci.

Nástroje společnosti OSG patří v oboru obrábění kompozitních materiálů ke světové špičce. Jedná se většinou o tvrdokovové nástroje s diamantovým povlakem. Vývoj nástrojů, jejich geometrií, slinutý karbid, diamantový povlak a dodržování technologické kázně patří ke standardům OSG. To vše je podtrženo vývojem a výrobou vlastních brousících strojů a povlakovacích zařízení. Mnoho oblastí celého procesu, mezi které patří i výroba diamantového povlaku, je patentově chráněno. Při výrobě jsou diamantová zrna extrémně malá, jejich průměr nepřesahuje dva mikrometry. To



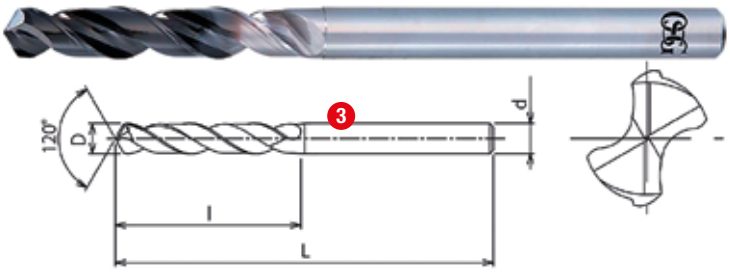


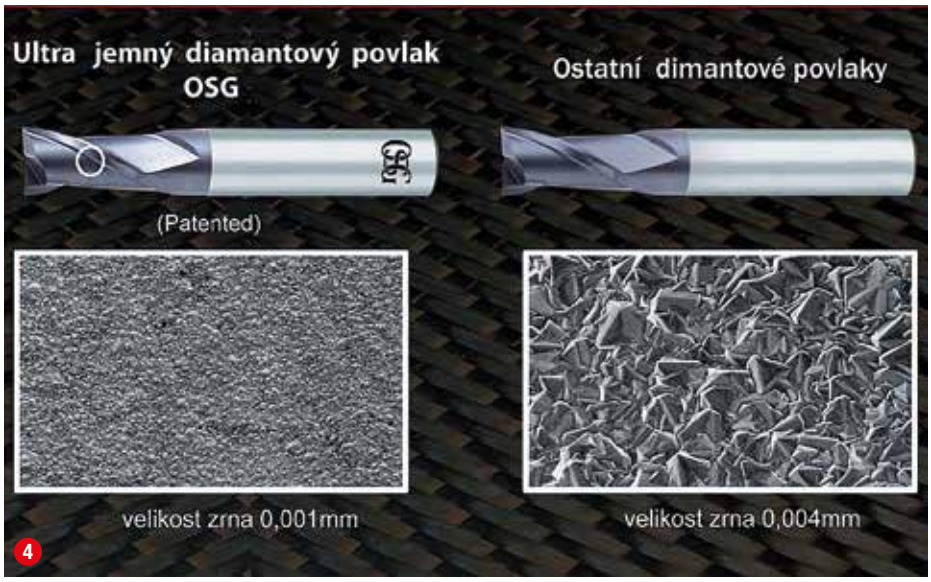
FOTO: OSG

1 **Nástroje společnosti OSG** patří v oboru obrábění kompozitních materiálů ke světové špičce

2 **Tvrdokovová čtyřbřitá fréza DIA-HBC** s diamantovým povlakem a profilem „rybí kost“ pro boční frézování kompozitu.

3 **Vrták D-DAD** s diamantovým povlakem pro vrtání speciálních materiálů zasucha.

4 **Srovnání struktury** diamantových povlaků OSG a konkurence.



znamená, že po nanesení povlaku na nový nástroj je zaoblení ostří velmi malé a nástroj se tak na první pohled odlišuje od konkurenčních výrobků. Výsledkem je hladký řez bez vylamování vláken, vysoká odolnost proti opotřebení a snížení nebezpečí navařování obráběného kompozitu na nástroj.

Dalším z patentovaných prvků je geometrie vrtáků pro vrtání kompozitů – několikanásobné lomení špičky vrtáku v kombinaci s přímou drážkou výrazně eliminuje možnost vytrhávání vláken na vstupní i výstupní straně otvoru, a přispívá tak ke zvýšené trvanlivosti nástroje. Patentovány jsou rovněž geometrie u frézovacích nástrojů. Umožňují snížit a rozložit řezné síly při obrábění, frézovat vysokými posuvy až 12 000 mm/min., a přitom splnit požadavky na kvalitu obrobené plochy.

Příklady z testů OSG

Boční frézování kompozitního materiálu čtyřbřitou frézou DIA-HBC (**obr. 2**) s profilem „rybí kost“, tvrdokovový nástroj s diamantovým povlakem, průměr 12 mm, počet otáček 6000 ot./min., proměnný posuv od 600 do 12 000 mm/min., aa = 12 mm, ar = 6 mm, obrábění zasucha na vertikálním centru. Konkurenční nástroj s podobným profilem, s diamantovým povlakem, 6 břitů. Byla hodnocena schopnost dodržet kvalitu frézované plochy bez vytrhávání vláken v závislosti na posuvu při obrábění. Nástroj OSG dokonale uřízl vlákna materiálu i při nejvyšší testované rychlosti obrábění, u konkurenčního nástroje bylo možno pozorovat vytrhávání vláken již při poloviční hodnotě posuvu.

> V případě obrábění kompozitních materiálů jde většinou o tvrdokovové nástroje s diamantovým povlakem.

Výsledek testu trvanlivosti při vrtání otvoru d 6,375 mm do hloubky 5,7 mm v CRFP materiálu složeném ze tří vrstev při 3000 ot./min. a posuvu 228 mm/min., vrtání zasucha na speciálním vrtacím stroji. Vrták OSG s označením D-DAD (**obr. 4**) s diamantovým povlakem vyvrtal v průměru 305 otvorů, podobný konkurenční nástroj 184 otvorů.

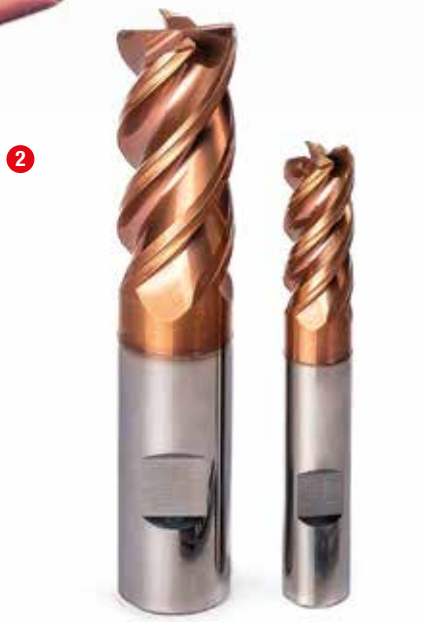
Společnost HOFMEISTER zajišťuje prostřednictvím svých průběžně školených regionálních a aplikačních techniků i ve spolupráci s techniky firmy OSG bezproblémové nasazení a odladění nástrojů pro obrábění kompozitních materiálů. ■

Stanislav Škabraha, Hofmeister

▼ INZERCE

NOVINKY PRO OBRÁBĚNÍ TITANU

Portfolio firmy Mapal pro obrábění titanu rozšířily nové vrtáky a frézy z monolitního tvrdokovu a tělesa fréz s vyměnitelnými břitovými destičkami a promyšleným odvodem tepla.



1 **Monolitní karbidový vrták** MEGA-Speed--Drill-Titan je schopný pracovat v titanových materiálech s vysokou rychlostí posuvu.

2 **Fréza OptiMill-Titan-HPC** může provádět hrubovací operace, čisté povrchy i dokončovací práce.

3 **Nově vyvinuté duté tělo** nástroje NeoMill-Titan disponuje vyměnitelnými břitovými destičkami a rozvody chladicí kapaliny ke každé destičce.

Rozsah nových průměrů nástrojů začíná od 3 mm pro požadavky v lékařské technice, a končí velkými nástroji pro obrábění dílů v konstrukci letadel a v energetice. V testech vykazovaly nové nástroje o 25 až 35 % delší životnost ve srovnání s konkurencí.

MEGA-Speed-Drill-Titan

Cílem při vývoji systému MEGA-Speed--Drill-Titan bylo vytvořit monolitní karbidový vrták schopný pracovat v titanových materiálech s vysokou rychlostí posuvu, což umožní dosáhnout velmi nízké náklady na cyklus. Na rozdíl od montážních oblastí v konstrukci letadel, kde s ohledem na již hotové sestavy nelze použít chladicí mazivo, lze jej při výrobě dílů na obráběcích centrech pro efektivní obrábění uplatnit.

Vrták disponuje čtyřmi vodicími fazetkami, které pomáhají vytvořit optimální zaoblení otvoru. Konvexní břity a účinný povlak umožňují výrazné prodloužení životnosti nástroje (až o 30 %). Aby se dosáhlo maximálního průtoku chladicí kapaliny, není kanál otevřen ve směru drážky pro třísky, ale chladicí kapalina je vedena po vnějším povrchu směrem dozadu. Tímto způsobem dochází k maximálnímu ochlazování vodicích zkosení, které efektivně odvádí generované teplo. Nově navržený design drážky pro odvod třísky vytváří třísky co nejmenší. Typickými díly, které lze vytvořit vrtačkou s řeznými rychlostmi až 40 m/min, jsou konstrukční díly podvozku letadel.

OptiMill-Titan-HPC

Hrubovací a dokončovací fréza OptiMill-Titan-HPC je všestranný nástroj pro menší výrobce. Tato monolitní karbidová fréza může provádět hrubovací operace, čisté povrchy a lze ji také použít pro dokončovací práce. Ve spojení se systémem Mill Chuck je možný optimální přívod chladicí kapaliny přes stopku. Jádro frézy se čtyřmi břity stoupá od břitu ke stopce, což jí dodává větší stabilitu. Rozteče břitů a spirál jsou pro dosažení hladkého chodu nerovnoměrné. Povlaky obsahující křemík a leštěné drážky pro třísky jsou vysoce tepelně odolné, působí proti sklonu k adhezi a zajišťují tak optimální odvod třísek. Tyto frézy jsou standardně nabízeny v rozsahu průměrů od 4 do 25 mm, ale k dispozici jsou i speciální rozměry.

> Nový koncept řezného materiálu minimalizuje opotřebení a zabraňuje přilepování titanu.

NeoMill-Titan

Nástroje NeoMill-Titan s vyměnitelnými břitovými destičkami se skládají ze skořepinových čelních fréz v násuvné a stopkové verzi a z rohových fréz, které Mapal dodává v průměrech od 40 do 125 mm. Firma vyvinula topografii vyměnitelné břitové destičky pro optimální tvorbu a odvod třísek. Nový koncept řezného materiálu minimalizuje opotřebení a zabraňuje přilepování titanu. Dostupné poloměry rohů od 0,8 do 4 mm jsou přizpůsobeny konstrukčním dílům v aerospace.

V nabídce jsou vyměnitelné břitové destičky se dvěma různými substráty. Jedna třída je určena pro univerzální použití a druhá (odolnější vůči teplotám) umožňuje vyšší řezné rychlosti a obrábění vysoce žíhaného titanového materiálu, přičemž podle výrobce lze dosáhnout řezné rychlosti až 70 m/min.

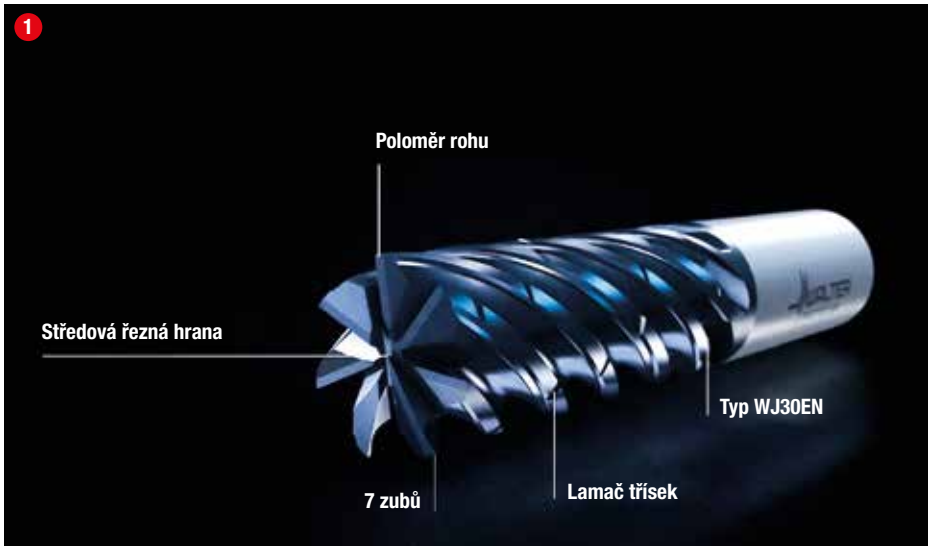
Pro high-tech břitové destičky bylo nově vyvinuto i tělo nástroje. U plynulých tvarů dopravují třísky ze smykové zóny k tomu určené drážky. Nestejné rozmístění vložek poskytuje dodatečnou stabilitu i hladký chod. Chladicí kapalina je přiváděna axiálně přímo přes frézovací trn. Celá fréza je v podstatě duté těleso s velkou komorou uprostřed, odkud je chladicí kapalina přiváděna ke každé břitové destičce. Výstupy kapaliny jsou řešeny variabilně a výměnou závitového čepu je možné regulovat průtok pro každý jednotlivý řezný břit. ■

Petr Sedlický

FOTO: Mapal

VÍCE ZUBŮ PRO VYŠŠÍ PRODUKTIVITU

Nabídku firmy Walter rozšířily nové výkonné nástroje pro obrábění titanu. Jde o dvojici monolitních karbidových fréz řady Supreme s označením MD177 a MD173, a ježkovou frézu BLAXX M3255.



1 **Hrubovací fréza** MD173 Supreme byla navržena pro dynamické frézování a krácení doby obrábění.

2 **Díky sedmi zubům** dosahuje MD177 Supreme vyšší produktivity při obrábění titanové slitiny TiAl6V4.

3 **Ježkové frézy** BLAXX M3255 patří k nejvýkonnějším nástrojům svého druhu pro aplikace v leteckém průmyslu.

Monolitní karbidové frézy MD177 Supreme a MD173 Supreme uvádí Walter poprvé se sedmi břity. Byly vyvinuty pro letecký průmysl a jejich výkon je vynikající nejen u titanu, ale také u nerezové oceli. Od standardních monolitních karbidových fréz se odlišují zejména svou geometrií. Verze se sedmi zuby dosahuje vyšší produktivity, zatímco její nerovnoměrné stoupání snižuje vibrace a zajišťuje vynikající plynulost procesu. Lze použít celou délku břitu, takže opotřebení je poměrně rovnoměrné, čímž se prodlužuje životnost nástroje.

To platí zejména pro hrubovací frézu MD173 Supreme, která byla navržena speciálně pro dynamické frézování a krácení doby obrábění. Břity vybavené lamačem třísek umožňují vynikající odvod třísky, a tím i procesní spolehlivost s vysokými rychlostmi úběru kovu, což je výhodné např. pro uživatele s bezobslužnými výrobními procesy. Dokončovací čelní fréza MD177 Supreme vytváří velmi hladké povrchy bez „vodních čar“, protože při srážení hran je využita celá délka řezné hrany. Obě frézy mají nabízet výbornou produktivitu a spolehlivost procesu s vynikajícími povrchy v ISO S, P a M.

> Výkon nových nástrojů je vynikající nejen u titanu, ale také u nerezové oceli.

Pro náročné obrábění leteckých materiálů je určen i další specializovaný nástroj v podobě ježkové frézy BLAXX M3255. Patří k nejvýkonnějším nástrojům svého druhu v portfoliu firmy pro aplikace v leteckém průmyslu. Stabilní provedení a robustní konstrukce nástroje zajišťuje vysokou spolehlivost procesu, přesný přívod chladicí kapaliny na každém jednotlivém břitu. Nástroj je vhodný i pro vysokotlaké chlazení.

Maximální rychlost úběru objemu materiálu za jednotku času díky maximálnímu počtu zubů umožňuje dosahovat krátké doby obrábění, přičemž nástroj nabízí zároveň vysokou hospodárnost a nákladovou efektivitu díky čtyřem, resp. dvěma řezným hranám na vyměnitelnou břitovou destičku. Spirálové řezné hrany a pozitivní úhel čela umožňují dosahovat měkce řezající geometrie. ■

Petr Kostolník

FOTO: Walter

BOEHLERIT: UNIVERZÁLNÍ 3D FRÉZOVACÍ PROGRAM

Pro speciální, na opracování nezřídka velmi problematické a náročné materiály má společnost Boehlerit univerzálně použitelný 3D frézovací program umožňující maximální výkon a spolehlivost procesu obrábění.

Tento univerzální program je ideálním doplňkem k obrábění tvrdých a odolných materiálů v leteckém a kosmickém průmyslu. Firma nabízí i řadu nástrojů zaměřených na náročné aplikace v automotive.

Silný pomocník v oblasti speciálního obrábění

Absolutní novinkou v oblasti frézovacího programu je systém nástrojů VARIOtec, který představuje ideální řešení pro frézování lopatek turbín. Nabízí také nosná tělesa a řezné materiály, které jsou přizpůsobeny pro obrábění na kopírovacích strojích. Mezi speciální funkce patří konstrukce proti zkroucení vložky, dvě základní geometrie pro optimální výkon, nerovné rozdělení, které snižuje vibrace a zabezpečuje extrémní hladkost povrchu, a v neposlední řadě design pro optimální odvod třísek. Výrobce zdůrazňuje i snadnou manipulaci díky speciální indexaci a možnost využití velkých řezných objemů.

1 **Zleva frézování čepových** a hlavních ložisek, zprava vnitřní fréza pro obrábění středních rozměrů klikové hřídele.

2 **Systém nástrojů** VARIOtec představuje ideální řešení pro frézování lopatek turbín motorů.

3 **Modulární nástroje** s kazetovou strukturou umožňují soustružení a protahování na hlavních ložiscích klikových hřídelí.

Pro dokončování je k dispozici kulový kopírovací nástroj BALLtec se dvěma geometriemi. První pro předběžné dokončování (N-geometrie s neutrálním úhlem čela) a druhá pro jemné dokončování (F-geometrie s pozitivním úhlem čela), která zajišťuje obrábění s nízkými vibracemi díky malým řezným silám a lehkému řezu. Šroubovací nástroje lze také kombinovat s prodlužovacím systémem s tlumením vibrací VIDAT od technologického partnera Bilz. Pro použití jsou vhodné také karbidové nástavce Boehlerit. Držáky BALLtec jsou nabízeny v přesné ocelové verzi a vysoce přesné verzi s pájenou stopkou ze slinutého karbidu.

Nově vyvinutá ultra jemnozrná jakost BCH13M disponuje extrémně hustým mikrokrystalickým a PVD povlakem odolným proti otěru. Nabízí vynikající poměr mezi tvrdostí a houževnatostí, což lze využít pro dokončování a polodokončování ocelových materiálů až do tvrdosti 62 HRC. Tato jakost splňuje nejvyšší požadavky na výkon a současně vysokou spolehlivost řezného procesu. Do programu BALLtec je integrována také nová geometrie FHF2 s konvexní spirálovou řeznou hranou.

FOTO: Boehlerit

Pro dokončovací práce je vhodný frézovací systém RHOMBICtec, který disponuje větším rozsahem průměrů (16 až 25 mm), především pro 90stupňové, rovinné, povrchové a konturové dokončování při výrobě forem a zápustek. Specialitou tohoto systému vyměnitelných břitových destiček je dostupnost s Wiper geometrií s širokou ploškou, což umožňuje dosáhnout vynikající kvality povrchu. Široký program ISO 00P pro hrubování nabízí velké množství kruhových vyměnitelných břitových destiček pro obrábění ocelí, litinových materiálů, kalených ocelí nebo nerezových materiálů.

Při vývoji těchto nástrojových systémů (BALLtec, RHOMBICtec, ISO 00P) kladli experti na nástroje a slinuté karbidy z rakouského Kapfenbergu, kde je centrála společnosti, do popředí výkon a spolehlivost. A to od extrémně tvrdého řezného materiálu BCH03M s pouze 3% podílem kobaltu, který lze použít ve spojení s RHOMBICtec i BALLtec nástroji k dokončování nejtvrdších materiálů (až 66 HRC), až po houževnatější BCH23M. Jakost BCH03M je k dispozici také pro program ISO 00P. Rozsah řezných materiálů završují dvě jakosti pro výrobu forem a zápustek: BCH05M s CVD povlakem vhodná ve spojení s ISO 00P a vysoce stabilní řeznou hranou pro rychloposuvové obrábění, a BCH10M nabízenou pro všechny tři systémy.

> Při vývoji nástrojových systémů kladli experti z Kapfenbergu do popředí výkon a spolehlivost.

Frézování klikových a vačkových hřídelí

K produktům, které v portfoliu firmy rozhodně stojí za pozornost, patří nástroje pro výrobu hřídelí. Boehlerit nabízí rozsáhlý sortiment kvalitních nástrojů pro obrábění klikových a vačkových hřídelí, jejichž výroba se opírá o mnohaleté zkušenosti a know-how, což umožňuje vybrat pro každý krok zpracování správný frézovací nástroj. Nástroje jsou vyráběny podle individuálních požadavků zákazníka, počínaje návrhem až po uvedení nástrojových systémů do provozu pomocí speciálně vyvinutých řezných materiálů a geometrií.

Významnou roli hraje frézování čepových ložisek a hlavních ložisek klikových hřídelí, pro něž jsou určeny specifické nástroje. K špičkovým produktům v této kategorii patří např. externí fréza pro velkoobjemovou výrobu malých a středních klikových hřídelí, a fréza o průměru až 2100 mm pro největší monoblokové hřídele (námořní klikové hřídele a stacionární pohony) s krátkými dobami cyklu a vysokými řeznými rychlostmi. A také vnitřní fréza pro obrábění středních klikových hřídelí pro nákladní auta a lodní motory. K jejím charakteristikám patří stabilní podmínky obrábění a snadno nastavitelné profily. Nejvyšší počet účinných zubů zajišťuje maximální výkon při obrábění a systém výměnných kazet pak snadnou údržbu.

Portfolio zahrnuje i speciální frézovací nástroje s blokovými kazetami pro obrábění vačkových hřídelí z tyčového materiálu nebo zápustkově kované polotovary, otočné frézovací nástroje pro velké klikové hřídele délky až 500 mm, nástroje pro soustružení přírub a konců (včetně soustružení se stacionárními upnutými obrobky se zvláštními nástroji ve tvaru zvonu a soustružení s rotujícími obrobky) či modulární nástroje s kazetovou strukturou pro soustružení a protahování hlavních ložisek klikových hřídelí pro motory osobních automobilů.

Kromě produktů samotných a jejich parametrů je neméně důležitým faktorem i zajištění kompletního servisu, na který firma klade velký důraz, a zajištění školení pro zákazníky i jejich zaměstnance. Servis zahrnuje také např. asistence při prvním nasazení, odladění a uvedení do provozu, průběžnou optimalizaci procesů s ohledem na doby cyklů, životnost nástroje a tolerance obrobku. Samozřejmostí je zajištění profesionálních oprav nástrojů a dodávek náhradních dílů. ■

Josef Vališka

PRVKY AUTOMOTIVE IMPLEMENTOVANÉ VE VUZ

Standardizace a zlepšování, které jsou běžné v oblasti automobilového průmyslu (např. KAIZEN, 5S, TPM, OEE), nejsou obvyklé v oblasti železniční dopravy. Výzkumný Ústav Železniční, a.s., začal jako leader v oblasti železničního a zkušebního segmentu aplikovat tyto oblasti zlepšování do svých procesů.

1 **Část sledovaných** zařízení v ZCV.

2 **Umístění prototypu** monitorovacího zařízení.

3 **Evoluce změny frekvenčního spektra** stroje v průběhu týdne (všimněte si zvýrazněné anomálie).

4 **Průběh zatížení stroje** se zřetelnými provozními přestávkami.

Z uvedených prvků bychom chtěli vyzdvihnout 5S a TPM, které implementujeme do našich procesů. Především se jedná o pracoviště Dynamické zkušebny (DZS) a Zkušebního okruhu (haly, kanceláře, odstavné koleje, místa pro dispečery, ale i naše lokomotivy).

Velký důraz ve Výzkumném Ústavu Železničním (VUZ) klademe na implementaci systému TPM (Total Productive Maintenance), který je jedním z nejdůležitějších prvků v oblasti snižování a předcházení poruchovosti strojů. Systém TPM a autonomní údržba, jež je jeho nezbytnou součástí, má za úkol zvyšovat výkonnost strojů a zařízení (nástrojů) prostřednictvím snižování jejich poruchovosti a prodlužování životnosti.

Ve spolupráci s Fyzikálním ústavem AV ČR (FZÚ) spolupracujeme na výzkumném projektu, jenž zahrnuje instalaci a provoz zařízení, které – mimo jiné – slouží k zajišťování a vyhodnocování informací potřebných pro úspěšné zavádění prediktivní údržby. Instalace zařízení je provedena v hale DZS u klíčových pohonů – elektromotorů, pracujících v nepřetržitém režimu. Konkrétně jde o elektromotory Schenk Hydraulikaggregat Typ PP 165B a několik dalších pomocných strojů.

Zatímco VUZ určil klíčová zařízení a definoval potřebné výstupy, FZÚ připravil zařízení, které je vhodné nejenom pro sledování výše uvedených pohonů, ale i pro jiné obdobné elektrické stroje. Tímto zařízením jsme v našem případě schopni zaznamenat i minimální anomálie svědčící o postupné degradaci materiálu, mechanickém poškození ložisek, resp. degradaci maziva ložisek, a jiných vadách. Zařízení zatím není schopno přesně přiřadit zaznamenaný poruchový jev konkrétnímu typu poruchy, to bude

FOTO: VUZ

možné až po získání většího množství provozních dat.

Zařízení je v současné době provozováno v režimu bez přístupu k internetu s následným uložením dat na SD kartu a pozdějším vyhodnocením dat, avšak jako perspektivnější se jistě jeví režim „on-line“, ve kterém bude docházet k automatickému průběžnému vyhodnocování stavu sledovaných strojů a standardizovaných výstupů pro potřeby TPM.

Ovšem ještě před tím, než bylo monitorovací zařízení sestrojeno a instalováno v DZS, bylo nutné urazit dlouhou cestu od teoretických základů přes experimentální měření magnetického pole a také nezbytnou náhodu, která pomohla uvědomit si, k čemu všemu je sledování magnetického pole dobré.

Na základě dlouhodobého výzkumu na poli magnetismu prováděného ve FZÚ na oddělení spintroniky a nanoelektroniky je známo, že každé elektrické zařízení má ve frekvenčním spektru svůj specifický obraz (pro přiblížení si jej lze představit jako otisk prstu). Obraz je navíc tím zřetelnější, čím je větší magnetické pole v okolí zařízení, resp. proud tekoucí přívodním kabelem k takovému zařízení.

Pokud nedochází k přemisťování sledovaného zařízení nebo k výrazným změnám v jeho blízkém okolí, otisk takového zařízení zůstává v čase shodný, či téměř neměnný. Dochází-li k jeho změnám, pak lze předpokládat změny v technickém stavu zařízení, typicky související s opotřebením stroje a potřebou servisního zásahu.

Prototyp průmyslově použitelného zařízení

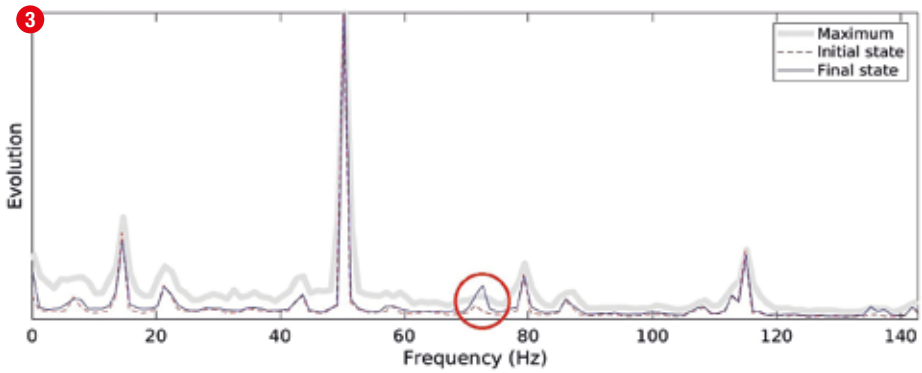
Za pomoci optimalizovaných bezdotykových detekčních zařízení sestrojených na FZÚ, pokročilých výpočetních metod a s využitím umělé inteligence (AI) lze výše popisované změny otisku sledovaných zařízení velice dobře sledovat a vyhodnocovat. Společně s paralelním pozorováním skutečného stavu zařízení lze dovodit kauzality ve změně otisku a jeho projekci do skutečného stavu zařízení. Příkladem může být změna otisku a k ní příslušející postupné zvýšení vibrací stroje, nebo např. postupné zvyšování teploty ložiska, značící jeho vyšší opotřebení.

Pro potvrzení experimentálně zjištěných kauzalit tak nakonec vznikl ve spolupráci FZÚ a VUZ prototyp průmyslově použitelného zařízení, které je schopné monitorovat až 8 zařízení a zobrazovat jejich stav na displeji v místě nasazení a také vzdáleně. Klíčové informace jsou dále shromažďovány v databázi a prostřednictvím speciálních algoritmů, pomocí kterých je možné identifikovat odchylky a potenciálně nebezpečné děje, dále tříděny. Zařízení je nasazeno v budově DZS pro sledování dlouhodobě provozovaných klíčových zařízení (viz **obr. 1**).

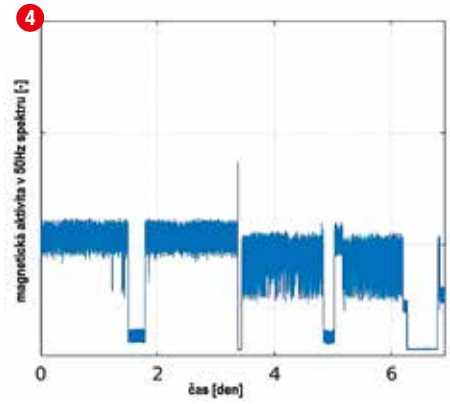
2

Zařízení je umístěno v blízkosti kabelových přívodů ke klíčovým elektrickým strojům tak, aby byl sledován co největší počet takových strojů. Jednotlivé bezdotykové magnetické sondy jsou umístěny přímo na přívodní kabely k jednotlivým strojům (viz **obr. 2**). Signál ze sond je dále přes rozbočovač veden do mikropočítače, který provádí základní zpracování a vyhodnocení dat a zobrazuje výsledky na displeji.

Komplexní vyhodnocení dat a hledání kauzalit pak probíhá vzdáleně za použití složitějších algoritmů a AI (viz **obr. 3, 4**). Ze shromážděných dat lze mimo speciálních, výše uvedených informací získat i další údaje, jako je orientační průběh zatížení stroje (lze si představit jako bezdotykový ampérmetr) a provozní časy strojů, resp. jejich využití v čase. Veškeré tyto informace poslouží k tomu, aby odpovědné osoby zajišťující provoz a údržbu dokázaly zajistit potřebnou údržbu, ale také k tomu, aby získaly potřebné technicko-ekonomické znalosti o rentabilitě jednotlivých zařízení.



3



4

> Komplexní vyhodnocení dat a hledání kauzalit probíhá vzdáleně za použití složitějších algoritmů a AI.

Úspěšné ověření předpokladů

V současné době, přibližně po 2 měsících ostrého provozu zařízení v DZS, lze s jistotou říci, že zvolené technické řešení úspěšně ověřilo předchozí teoretické a experimentální předpoklady a poskytuje očekávané informace. Dalším vývojovým krokem by mělo být zohlednění zákaznické zpětné vazby do systému tak, aby poskytoval jednoduché a srozumitelné informace. Cílem by měla být integrace informací ze zařízení do podnikového systému.

Závěrem bychom rádi poděkovali zaměstnancům VUZ za to, že umožnili využití vědeckých poznatků v praxi, a rovněž kolektivu vývojářů FZÚ, mimo jiné RNDr, Janu Kučerovi, CSc., Mgr. Evě Matuszné a Ing. Tomášovi Nepivodovi. ■

Lubomír Křivánek, Xavier Martí, Jaroslav Brabec, Libor Beneš

FOTO: VUZ

TECHNOLOGIE PRO PRŮMYSL DNEŠKA I ZÍTŘKA V HANNOVERU

Po dlouhém období covidové pandemie, která přerušila dosavadní historii tradičních výstavních akcí, se letos opět otevřely brány hannoverského veletržního areálu, aby uvítaly další ročník mezinárodních průmyslových veletrhů: Hannover Messe.

Organizátoři i vystavovatelé hodnotí letošní restart vesměs pozitivně, nicméně je logické, že dvouletá odmlka se na veletrzích (nejen těch hannoverských) výrazně podepsala. První postcovidový ročník tak byl viditelně skromnější, než ty předchozí. Ne všechny haly byly naplněny jako v časech vrcholné slávy, nicméně to rozhodně neznamená, že by veletrh neměl co nabídnout.

Tisíce pro desítky tisíc

Vyjádřeno v řeči čísel, si letos mohli pořadatelé do statistik zaznamenat účast 2500 vystavovatelů ze šesti desítek zemí, kteří od 30. května do 2. června představili na výstavišti v Hannoveru (někteří fyzicky ve svých expozicích, další virtuálně prostřednictvím digitálních prezentací) své inovace pro továrny a energetické systémy budoucnosti i technologie pro digitalizaci a udržitelnost. Kromě 75 000 návštěvníků, kteří přijeli do Hannoveru, aby se seznámili s prezentovanými novinkami, navštívilo akci digitálně dalších 15 000 účastníků, kteří sledovali konferenční program, využili digitálních prezentací produktů, diskutovali prostřednictvím chatu nebo videohovoru.

Mezi vystavovateli nechyběla plejáda renomovaných průmyslových značek, jako Bosch, Siemens, ABB, BASF, Schneider Electric, Schaeffler, SAP, Festo, Beckhoff, Wago, Lenze aj. Tradičně je doprovázely nejen významné výzkumné ústavy, jako Fraunhoferovy instituty, KIT, hamburská universita Helmut Schmidt, university z Drážďan či Ingolstadtu, ale také na 150 start-upů, které považují Hannover Messe za ideální platformu pro networking s průmyslem.

V rámci hlavního tématu „Industriální transformace“ vystavovatelé předvedli, jak mohou propojená výrobní zařízení fungovat efektivněji a šetrněji ke zdrojům a jak lze energii vyrábět a přenášet udržitelným způsobem. Což je samozřejmě velmi cenné zejména v současné složité situaci, která přináší rostoucí ceny energií, narušené dodavatelské řetězce i výzvy související s úsilím v boji proti změně klimatu. Účastníci veletrhu se dozvěděli, jak využít automatizaci a digitalizaci ke snížení spotřeby energie v továrnách i výrobních zařízeních, nebo jak dosáhnout lepší odolnosti svých dodavatelských řetězců, od rozsáhlých řešení, jako je digitalizace vývojových a výrobních procesů ve výrobě, až po použití softwaru pro záznam a snížení stopy CO_2.

S více než 600 prezentacemi a panelovými diskusemi je Hannover Messe i unikátní znalostní platformou, kdy na sedmi tematických fórech a desítkách workshopů průmyslové firmy i vědecké instituce prezentovaly strategie a řešení se zaměřením na digitalizaci, energetiku budoucích let a pokročilé technologie.

FOTO: Archiv TMP

Zaostřeno na zelené energie a vodík
Partnerskou zemí letošního ročníku bylo Portugalsko, odkud se zaregistrovalo přes 120 tamních firem, které v Hannoveru pod heslem „Portugalsko dává smysl“ představily své produkty a řešení pro digitální a energetickou transformaci a spolehlivé dodavatelské řetězce. Kromě digitálních řešení pro průmysl se portugalská účast zaměřila zejména na čisté a obnovitelné energie, prezentaci pokročilých technologických řešení a zkušenosti v sektoru obnovitelné elektřiny. Nabídla řešení městské mobility pro chytrá města, včetně výroby vodíku, jeho skladování a provozování autobusů na vodíkový pohon.

Jelikož je Hannover Messe už řadu let největší evropskou platformu pro průmysl vodíkových a palivových článků, i pokud jde o CO_2 neutrální výrobu a bezpečnost dodávek energie v Evropě, hrály klíčovou roli právě obnovitelné zdroje a vodík.

Právě tématu vodíku se na veletrhu věnovalo přes 250 vystavovatelů, kteří nejen v sekci Hydrogen+Fuel Cells předváděli potřebné technologie, třeba jak využívat vodík z OZE pro udržitelné dodávky energie. Například španělská firma Iberdrola, světový lídr na trhu s větrnou energií, představila největší evropské zařízení na výrobu vodíku, společnost GP Joule německý projekt vodíkové mobility a Fraunhoferův institut na referenční továrně demonstroval, jak lze výrazně snížit náklady na výrobu vodíku.

Roboty a automatizace pro digitální éru
Na dalším z významných tematických okruhů – automatizaci, bylo možné narazit v sedmi výstavních halách. Nemohly samozřejmě chybět roboty a technologie pro automatizované aplikace nejrůznějších průmyslových oborů. Společnost Festo např. představila prvního pneumatického robota pro sériové nasazení s 3kg nosností, který je lehčí, jednodušší a levnější než elektrické koboty ve stejné třídě. Japonská firma Sumitomo získala za svůj kompaktní, komplexně integrovaný pohon Tuaka pro robotické aplikace dokonce cenu Hermes Award. Zaujaly i precizní pohony firmy Schaeffler nebo využití algoritmů AI, které demonstrovali výzkumníci z Fraunhofer IPA. Robotické autonomní dopravní systémy představily kromě jiných vystavovatelů ve své expozici např. i Fraunhoferův institut LBF, Bosch Rexroth, který získal uznání i za svůj Smart Flex Effector pro robotickou manipulaci s objekty do 6 kg s citlivostí lidské ruky. Výzkumníci ze Sárské univerzity předváděli technologický koncept automatizace s využitím levných senzorů a inteligentního programování, který umožňoval zpracování velkých objemů měřicích dat bez potřeby výkonného výpočetního systému.

V rámci veletrhu připravilo sdružení firem (Namur, PNO, ProcessNet, VDMA a ZVEI) pod heslem „Procesní průmysl: Budoucí výroba je modulární a otevřená“ speciální sekci zaměřenou na budoucnost výroby ve zpracovatelském průmyslu. Tato sekce chce klást důraz na základní technologii modulární automatizace, která dává jednotlivým modulům digitální popis, a na koncept pro digitalizaci umožňující bezpečné zpřístupnění dodatečných dat v celé vrstvě automatizace, mj. pro monitorování a optimalizaci procesních zařízení. Modulární výroba znamená, že procesní zařízení lze rychle vytvářet a převádět, což firmám umožňuje pružně reagovat na nové požadavky trhu a výrazně snížit inženýrské úsilí. Studie udávají, že v průměru lze čas uvedení na trh zkrátit na polovinu, inženýrské úsilí snížit o 70 % a zvýšit flexibilitu o 80 % - ale také skutečnost že velkou část „uvázlých“ životně důležitých dat lze dosáhnout pouze s enormním technickým úsilím a v 80 % firem dosud zůstávají nevyužity.

> Pro dialog mezi politikou a průmyslem je veletrh nenahraditelný, zejména v současných měnících se podmínkách.

Veletrh se vrací – a vystavovatelé také
„Vzhledem k narušeným dodavatelským řetězcům, rostoucím cenám energií, inflaci a klimatickým změnám bylo důležité se po dvou letech poznamenaných pandemií znovu setkat a seznámit se s nejnovějšími technologiemi, trendy a získat náhled do budoucnosti. Podařilo se spojit to nejlepší ze skutečného i digitálního světa. Kouzlo veletrhu nelze digitálně reprodukovat,“ hodnotí restart po vynucené covidové odmlce generální ředitel Deutsche Messe Dr. Jochen Köckler.

„Opětovné spuštění veletrhu Hannover Messe přišlo ve správný čas. Pro dialog mezi politikou a průmyslem je nenahraditelný, zejména v měnících se podmínkách, kdy firmy na základě svých inovací v elektrotechnickém a digitálním průmyslu ukázaly, že se na ně lze spolehnout při transformaci směrem ke klimaticky neutrální průmyslové společnosti,“ konstatoval prezident ZVEI a předseda poradního sboru vystavovatelů Hannover Messe Dr. Gunther Kegel.

Příští veletrh Hannover Messe se už vrací ke svému tradičnímu dubnovému termínu, a je naplánován od 17. do 21. dubna 2023. A podle průzkumu organizátorů prakticky všichni vystavovatelé již oznámili, že se příští rok vrátí. ■

Petr Kostolník

FOTO: Archiv TMP

MLADĚJOV: OPOJNÉ KOUZLO PÁRY A RETRO TECHNIKY

Lesem šplhá do stráně vláček tažený malou zelenou lokomotivou, z jejího komína vychází dým, jaký jsme už na našich tratích vídat odvykli. Tato trať však není jen tak nějaká – mladějovská úzkokolejka je nejdelší svého druhu v ČR a parní mašinka dokonce absolutní unikát – jediná na světě.

1

Jde o stroj vyrobený na počátku minulého století rakouskou firmou Krauss Linz, který po renovaci vyrazil po letech opět na trať, kde předtím sloužil – světe div se – od svého vzniku až do roku 1991, kdy byl ukončen provoz dolu, kde lokomotiva s číslem 5 do té doby jezdila.

Na její opětovné uvedení do provozu po náročné opravě nás pozvali představitelé Mladějovské průmyslové dráhy a tamního Průmyslového muzea, aby se pochlubili výsledky své práce, které tito železniční nadšenci s podporou dobrovolníků vykonali a vykonávají, aby udrželi v provozu unikátní technickou raritu, kterou mladějovská úzkokolejka je. Díky jejich úsilí se podařilo více než stoletou dráhu, o rozchodu 600 mm, kterou začali budovat váleční zajatci ještě v době 1. světové války, udržet při životě.

Ta byla vybudována s podporou c. a k. rakouské armády k dopravě strategických surovin, mezi něž se počítal i lupek, těžený v lokalitě Hřebeč, potřebný pro výrobu šamotu určeného na vyzdívku průmyslových pecí, zpracovávaný v místní továrně.

Provoz na části trati byl zahájen v roce 1919 a celá trať, jejíž sklon na některých úsecích

2

dosahuje až 32 promile, byla dokončena v květnu 1924. Dráha byla unikátem už v době, kdy na ní v prosinci 1991 končil pravidelný průmyslový provoz – bylo to poslední místo v Československu, kde byly v pravidelné službě parní lokomotivy (akumulační parní lokomotivy bez topeniště v to nepočítaje). Už tehdy se našlo hodně lidí, kterým by bylo líto, kdyby měla dráha skončit. Díky jejich úsilí zůstala úzkokolejka zachována – včetně původních vozidel.

> Komplexní náročná rekonstrukce parní lokomotivy č. 5 zabrala celkem 3,5 roku.

Stoletá historie na železničních pražcích

Na dráze se vystřídalo několik parních lokomotiv. První, vyrobená firmou Orenstein & Koppel, byla dodána již v době stavby a v pozdějším označování z 20. let nese číslo 4. V roce 1918 k ní přibyl stroj typu RIIIc (pozdější č. 2) od firmy Krauss Linz, další rok lokomotiva od firmy Breitfeld & Daněk Blansko (č. 3) a v roce 1920 byla objednána a na zakázku v Linci upravena lokomotiva č. 1, říká Petr Sýkora z mladějovského spolku. Stroj, stavěný Mladějovské dráze přímo na míru, který existuje v jediném exempláři, je skutečným technickým „majstrštykem“ svého druhu.

Lokomotiva měla splňovat několik zdánlivě neslučitelných požadavků. Být schopná jezdit po trati stavěné z poměrně lehkých kolejniček výšky 80 mm, zvládat ostré oblouky, intenzivní stoupání a spalovat místní uhlí nevalné kvality s nízkou výhřevností – a samozřejmě být co nejlevnější. Firma výzvu přijala a z vojenského skladu odkoupila lokomotivu RIIIc, kterou přestavěla do tzv. polotendrové konstrukce s podpůrným tendrem.

Kotel byl pro vyšší výkon prodloužen o jeden prstenec a skříňový kotel nahrazen větším. Aby lokomotiva byla schopná spalovat místní uhlí, bylo topeniště původně vybaveno i stupňovitým roštem. To vše bylo řešeno originálním způsobem, který umožnil „ohýbání“ stroje a dosahovat poměrně nízké nápravové tlaky. Lokomotiva je unikátní i v tom, že dokáže brzdit protipárou, tzn., že k zastavení používá zpětný chod, což není úplně běžná záležitost, ale při „sestupu“ z příkrého klesání věc rozhodně užitečná. Konstrukční řešení, které linecká firma použila, je ve střední Evropě neobvyklé, lze se s ním setkat spíše na Balkáně a tamních úzkorozchodných dráhách, nicméně se osvědčilo i na Moravě. A když v roce 1929 továrna objednala další stroj, byla už lokomotiva vyrobena rovnou jako trojspřežní s jednonápravovým podpůrným tendrem. Na tyto dva stroje (č. 1 a 5) spoléhala doprava na mladě-

FOTO: Archiv TMP

jovské úzkorozchodné železnici prakticky po celou dobu jejího aktivního provozu do roku 1991, kdy byly těžba ve zdejších dolech a s tím související doprava na úzkokolejce ukončeny.

Zachránci technických unikátů

Namísto původně uvažovaného zrušení dráhy se ji ale nakonec podařilo zachránit a opravit, takže mladějovská úzkokolejka nejen nezanikla, ale stala se živou součástí tamního průmyslového muzea – a je dodnes v provozu a s láskou udržována, včetně zmíněných historických lokomotiv.

Skutečnost, že se na jednom místě dochovala historická dráha v původní délce i historické lokomotivy sloužící na ní celou tu dobu, je ve srovnání s ostatními muzejními železnicemi unikátní a řadí mladějovskou úzkorozchodnou dráhu mezi skutečné evropské (i světové) klenoty historie průmyslové techniky.

Zásluhu na tom má šťastná souhra řetězu událostí, v níž hrají důležitou roli nejen pan Bedřich Doležel, zakladatel Průmyslového muzea v Mladějově (které dnes spravuje jeho dcera Eva Kopřivová), ale také desítky železničních nadšenců, které spojuje zájem o železnici a dění kolem ní. Ve svém volném čase se věnují opravám a zvelebování úzkokolejky, údržbě i renovaci lokomotiv a železničních souprav, které na ní jezdí.

Nejnutnější údržbu tratě i jejího okolí provedl ještě v roce 1995 Spolek Muzeum průmyslových železnic Brno, který zahájil také turistický provoz. Od sezóny 2005 převzal opravy a provozování dráhy nově vzniklý Spolek Mladějovská průmyslová dráha, mezitím vzniklo v areálu bývalé „šamotky“ i Průmyslové muzeum Mladějov, fungující od roku 2022, kde mohou nyní návštěvníci kromě jízdy výletním vlakem taženým historickou parní lokomotivou shlédnout i expozice železniční, silniční, zemědělské a stavební techniky.

Každoročně v polovině června při akci zvané Historie v pohybu jsou vybrané stroje ze sbírek muzea předváděny návštěvníkům v provozu. Kromě již zmíněné zrenovované parní lokomotivy Krauss Linz 1518 se tak letos představily např. i unikátní lanový bagr Škoda D-500, silniční válec TV680H, nakladač T174 Weimar a dumper DR 50, legendární buldozery DT-75 a Stalinec S-100, nákladní automobily, traktory i historické autobusy. Nechyběly ani kultovní motocykly Jawa.

V současné době se tak o unikátní dědictví dochované části průmyslové historie regionu a provoz tamní úzkokolejky starají dvě občanská sdružení: Mladějovská průmyslová dráha a Průmyslové muzeum Mladějov.

Kromě renovace lokomotiv a ostatní historické techniky byly postaveny nové výletní vozy, nádraží úzkorozchodné dráhy i čekárna uvnitř areálu muzea. Po etapách probíhala i celková oprava dráhy, kterou se nakonec

1 **Po mladějovské úzkokolejce** se nově prohání renovovaná parní lokomotiva č. 5 – jediná na světě.

2 **Turistické jízdy** včetně firemních akcí zajišťují část nákladů na provoz dráhy.

3 **„Spolek tvoří** nejen řádní členové, ale i dobrovolníci, jejichž pomoc je velmi vítaná,“ říká Marek Skalka, místopředseda spolku Mladějovské průmyslové dráhy.

4 **Na vyjížďkách** jsou povinné zastávky na doplnění vody do kotle a pro mazání daných součástí.

5 **Dvě zrenovované parní krásky** – vlevo „jednička“, vpravo „pětka“.

podařilo zprovoznit v původní podobě a délce 11 km, a od května 2018 tak vyhlídkové jízdy mohou pokračovat až do konečné stanice Hřebeč-doly.

Chcete originální zážitek? Pronajměte si vlak!

Lokomotiva č. 5 vyjela před rekonstrukcí naposledy v roce 2011, poté byla odstavena a o sedm let později, po dokončení mezitím opravované parní lokomotivy BS 80, byla zahájena její komplexní oprava. Ta zabrala 3,5 roku a byla náročná a nákladná, neobešla by se bez podpory Pardubického kraje a dalších podporovatelů, jako např. Nadace ČEZ – jen cena materiálu a dodavatelských služeb dosáhly téměř 0,6 mil Kč – a členové spolku na ní odpracovali na 6,5 tisíce dobrovolnických hodin, které si vyžádalo rozebrání, oprava a opětovné sestavení unikátního stroje.

„Spolek tvoří nejen řádní členové, ale i dobrovolníci. Někteří jsou tu každý druhý víkend, jiní přijedou několikrát za rok. Každá pomoc je ale potřebná a velmi vítaná,“ říká Marek Skalka, místopředseda spolku Mladějovské průmyslové dráhy.

Každý rok pořádá spolek počátkem července akci Týden na mladějovské úzkokolejce i pro zájemce z řad veřejnosti, kdy si mohou vyzkoušet formou brigádnické výpomoci třeba práce na opravách a údržbě některého z úseků trati. Výměnu pražců, doplňování štěrku, ohýbání oblouků apod., a zažít tak na vlastní kůži práci pracovníků železnic.

Část nákladů na provoz a opravy zajišťuje příjem z turistických jízd, kdy je dráha v létě provozována podle jízdního řádu. Pořádány jsou ale i speciální jízdy pro zájemce z firemního sektoru, včetně zahraniční klientely, což sice pomáhá k financování provozu dráhy, ale rozhodně nestačí na větší projekty obnovy a rekonstrukce.

Spolek proto vítá přátele i sponzory, kteří tyto činnosti pomáhají podporovat – ať už finančně, prací nebo dodávkami potřebných služeb apod. Někdy se podaří získat i podporu v podobě grantu – což byl ostatně i případ opravy lokomotivy č. 5. Díky tomu mohou zdatnost a um našich předků, kteří dokázali tyto technické skvosty vyrobit i bez počítačů a dnes neodmyslitelných technologií, obdivovat návštěvníci muzea i dnes – v dokonale funkční podobě. ■

Josef Vališka

FOTO: Archiv TMP

TŘI DNY VE ZNAMENÍ ŽELEZNICE

Na Výstavišti v Brně si ve dnech 7.–9. června odbyl svou premiéru mezinárodní železniční veletrh a konference Rail Business Days, který letos vystřídal tradiční RailDays v Ostravě. Už první ročník přilákal téměř 11 tisíc (konkrétně 10 820) návštěvníků z řad široké i odborné veřejnosti.

1 **Na převoz** legendárního rychlovlaku TGV do areálu brněnského výstaviště se přišlo podívat tisíce lidí.

2 **Firma VHC Trade** prezentovala mechanizace, stroje a technologie od různých výrobců.

3 **Moderní podbíječka** firmy Hrochostroj na venkovní ploše zaujala nejen velké, ale i malé návštěvníky.

4 **V uličkách pavilonu A** bylo v jednotlivých expozicích neustále plno zájemců.

5 **Pro zájemce** z řad studentů nabízel modrý koutek Student Lounge informace o zaměstnání v železničním sektoru.

6 **Zajímavostí byl** i nejsilnější posunovač kolejových zařízení Zephir Crab 5000, který utáhne nebo utlačí soupravu o hmotnosti až 1000 tun.

Největší akce zaměřené na segment kolejové dopravy u nás se zúčastnilo přes 6 desítek vystavovatelů, kteří ve vnitřních (pavilon A) i venkovních expozicích představili rozsáhlou škálu produktů z oblasti železničního průmyslu a na téměř 800 m kolejí více než desítku drážních vozidel.

Od TGV po drezínu

Hlavním magnetem veletržní expozice byl především legendární rychlovlak TGV, na jehož převoz do areálu středem Brna se přišly podívat tisíce lidí. Souprava, která byla součástí expozice Správy železnic, jež si demonstrační jednotku zapůjčila od francouzského státního dopravce SNCF, měla za cíl propagaci vysokorychlostní železnice. Návštěvníky však neméně zaujala i další vozidla, např. národní dopravce České dráhy představil mj. moderní soupravu InterJet, ukázky svého vozového parku předvedl i největší český nákladní železniční dopravce ČD Cargo, disponující více než 700 elektrickými i motorovými lokomotivami, nebo Železničná spoločnosť Cargo Slovakia (ZSSK Cargo). Zájemci mohli nahlédnout i do kabiny lokomotiv Siemens Vectron nebo vícesystémového stroje Bombardier Traxx MS3, prohlédnout si zblízka dvoucestná vozidla či moderní podbíječku firmy Hrochostroj, nebo různá další vozidla pro diagnostiku a údržbu železnic, jako Zephir Crab aj.

> Studentský koutek nabízel zájemcům seznámení s firemním sektorem a možnostmi budoucího zaměstnání.

K hlavním vystavovatelům patřili kromě Správy železnic i České dráhy a dceřiné společnosti ČD – Informační Systémy a ČD – Telematika, nebo dodavatel technologických celků v oboru zabezpečovacích, sdělovacích, řídicích a komunikačních technologií dopravní infrastruktury AŽD Praha a firmy z jeho skupiny. Dále pak VHC Trade, dodavatel mechanizace, strojů a technologie pro železnice od firem Plasser & Theurer, Speno, Robel či Vogel & Plötscher, Zeppelin CZ, dodavatel lokomotivních motorů značky Caterpillar nebo český výrobce mazacích systémů Tribotec.

Na kolejích jako doma

Silné zastoupení měli i rakouští vystavovatelé, jako např. skupina igm Robotersysteme, Thales Austria či strojírenský výrobce Enzfelder. Představila se i mladá strojírenská skupina Thein Industry, zaměřující se mj. i na vývoj vlastních vodíkových technologií v oblasti kolejové i silniční dopravy, český stavební holding Enteria, inženýringové firmy Elvac a Uptime Engineering, a dodavatelé komponent pro železniční průmysl, jako plzeňský závod Faiveley Transport Czech ze skupiny Wabtec, HellermannTyton, Form-Thermit, Getzner Roste Trade, výhradní zástupce společností a značek Nextsense, Geismar a Bertolotti Rail, výrobců zařízení a strojů pro měření, diagnostiku a údržbu železničního svršku.

Nechyběli ani dodavatelé drážních komunikačních technologií jako Radom,

FOTO: Archiv TMP

FOTO: Archiv TMP

Nextrail, Starmon, DCom či elektronických systémů a zařízení pro oblast železniční dopravy a průmyslu TRAMECo Systems a Sefos, Alfa Union, specialista na kabeláže LAPP CZ, či převodové systémy IG Watteeuw, Tramo Rail, působící v oblasti určených (UTZ) a vyhrazených (VTZ) technických zařízení údržby, montáže a rekonstrukce trakčního vedení a silnoproudých zařízení, dodavatel zabezpečovacích komponent a infrastruktury ČMŽO Elektronika, Amit, Amtek, Ekotern, Level, PZK Brno aj.

Technická řešení a dodávky hydrauliky pro železniční vozidla představila společnost Chvalis a On Rail, zastoupeni byli i vystavovatelé z řad servisních a opravárenských firem, které zajišťují údržbu a modernizace železnic, jako Elmesy, Plasmametal, Českomoravská železniční opravna a její slovenská pobočka.

Své služby na Rail Business Days představily i zkušebny a testovací a certifikační instituce – Výzkumný Ústav Železniční, Rail Tec Arsenal, nezávislý mezinárodní výzkumný a zkušební ústav pro dopravní systémy a technická zařízení vystavená extrémním klimatickým podmínkám, Dopravní vzdělávací institut apod.

Aktuální stav i výhled železnice v ČR

Pro železniční profesionály byla stěžejní částí veletrhu především celodenní odborná konference, která proběhla v první veletržní den. Zúčastnily se jí přes čtyři stovky posluchačů z řad špiček železničního průmyslu i odborné veřejnosti. Představitelé železničních organizací – dopravci, provozovatelé i dodavatelé vozového parku a drážní infrastruktury – se na ní věnovali aktuální situaci a tématům v oboru. Těmi byly: Železniční byznys v ČR, Současný stav a budoucnost regionální osobní dopravy na železnici, Moderní, bezpečná a ekologická železnice a Aktuality a trendy v oblasti bezpečnosti, posuzování, certifikace a zkušebnictví železničních vozidel, železničních systémů a drážní dopravy, a Nákladní železniční doprava – trendy, aktuality, plány – vozidlové parky a modely přepravy.

Součástí veletrhu byla i speciální studentská sekce Student Lounge, kde firmy mohly oslovit své potenciální budoucí zaměstnance z řad školské mládeže a seznámit je s možnostmi, které se jim nabízejí.

Další ročník mezinárodního veletrhu a konference je již naplánován na 6. až 8. června 2023. ■

Petr Přibyl

▼ INZERCE

IO-LINK
MLUVÍME VAŠÍM JAZYKEM.

DLOUHODOBÝ VZTAH
Najděte správného partnera pro vaše IO-Link projekty.

Hledáte způsob, jak snadno proniknout do digitalizace, jak najít univerzální instalační systém nebo progresivní koncepci v IIoT?
Spojme se! ➔ murrelektronik.cz

MURR ELEKTRONIK
stay connected

MHD BUDOUCNOSTI: AUTOBUSY NA BIOMETAN, TRAMVAJE JEŠTĚ BEZPEČNĚJŠÍ

Moderní metropole včetně řady měst v Česku směřují k bezemisní, tedy zelené dopravě, která šetří nejenom životní prostředí, snižuje hlučnost i zatížení automobilovou dopravou, ale především spoří městskému rozpočtu peníze, což je vzhledem k dnešní době zásadní.

Na jaké palivo budeme jezdit za pár let a jak nové technologie dokáží ovlivnit chod a řízení měst, jsme se zeptali Milana Hucla z české společnosti ZAT, jejíž řídicí systémy a elektronika řídí polovinu českých železničních tratí, pražské metro i rychlovlaky KTX v Jižní Koreji nebo dokáže ušetřit až 30 procent nákladů na energie v městských budovách.

Autobusy poháněné elektřinou uloženou v bateriových článcích se brzy stanou běžnou součástí našich měst. Nicméně podíváme-li se na vývoj cen elektřiny, nabízí se ještě další alternativa?
Zcela jistě. Kromě autobusů na elektrickou energii plánují některá města místo nafty využít i téměř bezemisní biometan. A co je zásadní, mohou jej vyrábět třeba z produkce kalů z městských čističek odpadních vod nebo z potravinářského odpadu, což je v dnešní složité situaci s dovozem zemního plynu obrovská výhoda. Například Amsterdam už zahájil výstavbu prvního produkčního zařízení bio-LNG na zpracování potravinářských odpadů ze supermarketů. Česká města a obce mohou pro výstavbu bioplynových stanic na biometan využít i zajímavé dotace, např. Brno už její stavbu plánuje a brzy přibydou další. Biometan poskytuje stejné využití jako zemní plyn. Provoz městské bioplynové stanice se tedy ihned vyplatí, přinese obcím peníze z jeho prodeje, a především řeší dostupnost i cenu plynu. Další zajímavou alternativou, o které se v městské dopravě hovoří, je vodík. Využití tohoto paliva je ale zatím ve fázi vývoje.

Když se vrátíme do současnosti, jaké nové technologie mohou městské dopravní podniky aktuálně využít, aby zkvalitnily dopravu a přitom ušetřily?
Dnešní doba je bohužel především o šetření a nově také o soběstačnosti. I v tomto směru mohou technologie přinést okamžité úspory do městského rozpočtu. Například moderní řídicí systém pro dispečink, který zajišťuje bezpečný provoz měníren MHD, může výrazně ušetřit náklady na jeho provoz.

1

Nasazením technologie SimONet mohou obce ušetřit až 30 procent nákladů na energie za sezonu.

Jen pro upřesnění, měnírny ovládají infrastrukturu související s trolejovým vedením městské hromadné dopravy. V řadě dopravních podniků se pro jejich řízení využívají ještě stará tabla s LED diodami, která jsme nasazovali před třiceti lety. Dnes vše moderně zobrazujeme na počítačích nebo vizualizujeme na širokoúhlých panelech, třeba o rozměru dvakrát pět a půl metru.

FOTO: ZAT

1 **„Pomocí bezdrátové technologie** umíme zajistit sběr informací, jejich analýzu a vyhodnocení i z doposud nedostupných míst," říká Milan Hucl ze společnosti ZAT.

2 **Elektrodispečink** pro dálkovou řídicí techniku Správy železnic v Plzni patří díky modernizaci od společnosti ZAT mezi nejmodernější v Evropě.

3 **Přehledné zobrazování** na panelech umožňuje dispečerům provádět dálkovou diagnostiku, např. zabezpečovacích systémů nebo monitorovat výhybky, čímž se výrazně urychlí servisní zásahy.

Dispečeři si tak mohou jednoduše a na jeden klik zobrazit nejenom přehledné informace o provozu v elektrické síti a chodu měnírny, ale i další diagnostické a řídicí systémy, které potřebují ke své práci. Mohou tak provádět velmi jednoduše dálkovou diagnostiku třeba osvětlení, elektroměrů, elektronických zabezpečovacích systémů nebo monitorovat výhybky – a obratem vyřešit vzniklé poruchy. Výrazně se tím urychlí servisní zásahy, což přinese komfort pro cestující. Dopravní podnik tak ušetří čas zaměstnanců, kteří by jinak museli vyjet na místo zkontrolovat zařízení fyzicky. Je to stejné, jako byste řídili starou Škodu 105 a nově jste dostali k práci nejnovější Superb.

Lze specifikovat i nějaké další úspory, kde pomohou nové technologie dopravnímu podniku?

Dopravní podnik může aktuálně ušetřit třeba na pořízení i chodu informačního systému, který je dle našich propočtů až o třetinu levnější, než se zastaralým softwarem a hardwarem. Jak jsem už uvedl, nasazením nových technologií výrazně ušetří i na jejich provozu. Systém postavený na moderních otevřených platformách totiž umožňuje zaměstnancům provádět dílčí úpravy při běžném provozu. Může se to zdát jako maličkost, ale pokud si vezmete cenu za hodinovou sazbu programátorů, ročně vám vyjde zajímavá částka. Naši odběratelé také velmi kvitují rychlý servis a konzultace zdarma. Anebo, jak se říká: Čas jsou peníze.

Stále se mluví o Průmyslu 4.0 nebo o IoT. Uplatňují se už teď v technologiích, o kterých mluvíte?

Určitě. Třeba my jsme jako jedna z prvních českých firem vyvinuli aplikaci na platformě IoT (internetu věcí), který je celosvětově na trhu teprve pár let. Pomocí bezdrátové technologie umíme zajistit sběr informací, jejich analýzu a vyhodnocení i z doposud nedostupných míst, a to bez využití lidské kapacity a dalších finančních nákladů.

Bavíme-li se o dopravních podnicích, jejich dispečerům aplikace umožňuje on-line přístup ke všem pro ně potřebným informacím na tabletech nebo mobilních telefonech – to vše s ohledem na kybernetickou bezpečnost. Zajímavostí je, že tuto moderní a levnou technologii SimONet můžete využít napříč obory. Města i obce ji třeba používají pro vzdálený monitoring a řízení spotřeby energie v městských budovách, mateřských školkách, školách atd.

To je vzhledem k situaci na trhu s energiemi hodně důležitá informace. Kolik procent energie může město ušetřit?

Například podle propočtu Městský obvod Plzeň 2 – Slovany nasazením SimONet v mateřské školce na Celchu ušetří za sezónu až 30 procent nákladů na energie, což už je významná částka. Jeho benefity lze využít také při rekonstrukcích nebo výstavbách klasických bioplynových stanic nebo už změněných stanic na biometan. Jde tedy o novou a přínosnou technologii, která by měla být v hledáčku všech zastupitelů měst a obcí.

Denisa Ranochová

FOTO: ZAT

PRVNÍ SVĚTOVÁ ZKUŠEBNA ENERGIE Z VLN

V polovině května bylo ve skotském Rosythu zprovozněno obří zařízení na testování přílivové energie, které se snaží simulovat desetiletí drsných podmínek na moři.

1

Nový systém nazvaný FastBlade, který vyšel z dílny Univerzity v Edinburghu ve spolupráci se společností Babcock International, je specializovaný na únavové zkoušky lopatek přílivových turbín za drsných podmínek. Toto první rychlé testovací zařízení na světě si vyžádalo investici 4,6 mil. liber (ca 132 mil. Kč). Mělo by pomoci nejen urychlit vývoj technologie mořské energie a snížit náklady, ale také udržet pozici Skotska, které má dlouhou zkušenost s těžbou ropy a plynu v Severním moři a v posledních letech se stalo i centrem pro firmy a projekty zaměřené na přílivovou a mořskou energii obecně, jako premianta rozvoje přílivové energie. Ve vodách severně od skotské pevniny působí na souostroví Orkneje např. Evropské mořské energetické centrum (EMEC), kde vývojáři systémů vlnové a přílivové energie mohou testovat a hodnotit své technologie na otevřeném moři.

Středisko bude provádět zátěžové testy rotorových listů vyrobených z kompozitních materiálů, které musí odolat drsným podmínkám oceánu po dobu 20 let. Testy probíhají rychleji s použitím podstatně menšího množství energie než u jakéhokoli jiného zařízení svého druhu. FastBlade bude používat reakční rám o délce 16,2 m, šířce 2,5 m a výšce 7,1 m a o hmotnosti 75 metrických tun, který dokáže vyvinout „silné síly na lopatky turbíny delší než 15 m“.

Testy lopatek budou podle univerzity provedeny pomocí systému výkonných

2

Zařízení lze využít i k testování komponentů křídel pro letadla a lehkých mostních konstrukcí.

FOTO: Lesley Martin / University of Edinburgh

1. **První rychlé testovací zařízení** na světě by mělo pomoci urychlit vývoj technologie mořské energie.
2. **Testy lopatek** jsou prováděny pomocí systému výkonných hydraulických válců simulujících dlouhodobé namáhání na moři.
3. **FastBlade používá reakční rám** o délce 16,2 m, který dokáže vyvinout velké síly na lopatky turbíny delší než 15 m.

hydraulických válců, které za méně než tři měsíce dokážou simulovat namáhání působící na konstrukce během dvou desetiletí na moři, nicméně technologii FastBlade lze také využít např. k testování komponentů křídel pro letadla a lehkých mostních konstrukcí. Digitální a hydraulické testovací technologické systémy vyvinuté univerzitou jsou energeticky účinnější a mohou simulovat skutečná prostředí, pokročilá analytika bude hodnotit strukturální výkon v reálném čase. ■

Josef Vališka

CHEMICKÉ UCHOVÁVÁNÍ ENERGIE

Rakouští inženýři představili unikátní chemický reaktor pro dlouhodobé skladování energie, který dokáže ukládat energii beze ztrát po celé měsíce.

Dlouhodobé skladování energie je jedním z palčivých problémů současné energetické transformace. Existuje řada způsobů, jak ukládat energii, ale všechny mají své nevýhody. Baterie lze nabíjet, ale jejich kapacita je omezená, vodík lze vyrábět elektřinou, ale je obtížné jej dlouhodobě skladovat.

Na Vídeňské technické univerzitě (TU Wien) byl vyvinut nový typ systému chemického uchovávání tepla, který dokáže ukládat velké množství energie způsobem šetrným k životnímu prostředí po neomezenou dobu. Nová metoda je založena na principu přeměny tepelné energie na chemickou a naopak.

Prof. Franz Winter z TU Wien s modelem reaktoru.

Teplo se používá ke spuštění chemické reakce, kdy vznikají energeticky bohaté chemické sloučeniny, které lze skladovat měsíce bez jakékoli ztráty energie. V případě potřeby lze chemickou reakci zvrátit a energii znovu uvolnit. Tímto způsobem lze v létě ukládat odpadní teplo z průmyslových závodů nebo solární teplo a v zimě je využívat k vytápění budov.

Pro tento účel lze použít různé chemické reakce. Například pevný materiál – kyselinu boritou smícháme s olejem. Tato olejovitá suspenze jde do reaktoru, kde se zahřívá na teplotu mezi 70 a 200 °C. V tomto teplotním rozsahu probíhá v průmyslu mnoho procesů, takže metoda je ideální pro využití odpadního tepla v podnicích.

Olejovitá suspenze oxidu boritého může být skladována v nádržích. Pokud se k této suspenzi přidá voda, chemická reakce probíhá obráceně a nahromaděné teplo se opět uvolňuje. Tím se cyklus uzavře a suspenzi lze znovu použít.

Kromě kyseliny borité lze použít i jiné chemikálie, např. hydratované soli. Hydráty kyseliny borité a solí kombinují několik výhod: jsou levné a snadno dostupné, relativně neškodné a stabilní po mnoho cyklů, navíc je lze skladovat libovolně dlouho. Použitý olej umožňuje optimální přenos tepla a zároveň chrání reaktor během reakce a pevné látky při skladování.

Přesnou celkovou efektivitu procesu zatím není možné podle vědců přesně určit, jelikož velmi záleží na tom, jak je úložiště propojeno s dalšími technologiemi. Velkou výhodou je ale možnost dlouhodobého akumulace množství tepla, které by se jinak ztratilo. ■

Petr Kostolník

FOTO: TU Wien

NOVINKA BY MOHLA ZACHRÁNIT OCEÁNY PŘED ZNEČIŠTĚNÍM

Američtí výzkumníci objevili způsob, jak přeměnit piliny a agrozbytky na recyklovatelný, biologicky odbouratelný obalový materiál, který by mohl nahradit plast používaný v jednorázových předmětech.

Pilinový prášek je základem nového biomateriálu, který by mohl nahradit plasty používané v jednorázových předmětech.

Ročně se na světě vyrobí přes 300 mil. tun plastů, z nichž polovina je určena k jednorázovému použití. Výzkum ukazuje, že odhadem 12 mil. tun tohoto odpadu se každý rok dostane do oceánu, což při současném tempu výroby a likvidace plastů znamená, že toto množství se do roku 2040 téměř ztrojnásobí na 30 mil. tun ročně..

Profesoři Lokendra Pal a Lucian Lucia z katedry biomateriálů americké NC State University objevili, jak přeměnit zbytky pilin a agrozbytků na obalový materiál na bázi dřeva, podobný polystyrenu používanému často na obalové produkty. Polystyren vyráběný na ropné bázi je nerecyklovatelný a biologicky nerozložitelný, avšak z něj vyrobené produkty jsou rychle vyřazeny a dostávají se na skládky a do vodních toků, kde může trvat 500 let, než se rozloží. Představují tak velkou hrozbu pro zdraví lidí a ekosystémů.

„Lehké složení a vztlak polystyrenu mu umožňují plavat ve vodě na velké vzdálenosti. Může také absorbovat a transportovat toxické znečišťující látky, jako je rtuť," řekl prof. Lokendra Pal.

Ve snaze řešit znečištění plasty vyvinuli vědci různé alternativy na bázi biopolymerů a vláken, ty však vyžadují k výrobě hodně vody, energie a chemikálií, proto stojí téměř 10krát více než materiál vyvinutý výzkumníky z NC State University, který pro svůj výrobní proces nevyžaduje cennou složku: vodu. Místo toho mechanicky prosévají, melou a míchají piliny s agrozbytky, aby vytvořili prášek, který je následně kombinován s pojivem a poté odlit nebo formován do předmětů. Jakmile je směs vytvarována do výsledné podoby, musí se vysušit.

> Nový materiál je nejen recyklovatelný, ale také biologicky rozložitelný ve slané vodě.

Díky použití pilin má výrobní proces prakticky nulový odpad i emise. Zatímco piliny a podobné provozy většinou své zbytky pilin likvidují spalováním, tím se nejen ukončí životní cyklus cenného vedlejšího produktu, ale také vznikají emise skleníkových plynů.

„Náš výzkum se zaměřil na ekologickou a ekonomickou udržitelnost. Víme, že tento materiál je nejen recyklovatelný a kompatibilní s životním prostředím, ale také biologicky rozložitelný ve slané vodě. Prostě časem zmizí a poskytne živiny vodnímu životu," řekl prof. Lokendra Pal.

Výzkumníci už vytvořili z nově vyvinutého biomateriálu několik proof-of-concept předmětů, včetně např. Lego kostek a nyní provádějí pilotní a komerční testy. V průběhu příštích šesti měsíců plánují prověřit biologickou rozložitelnost a biokompatibilitu materiálu a prozkoumají i využití 3D tisku ve výrobním procesu. ■

Andrew Moore

FOTO: NC State University

HYBRIDNÍ KOMPOZITNÍ ŘEŠENÍ

Značka Sabic spolupracovala s automobilkou Dongfeng Motors na vývoji nového kompozitního řešení pro výrobu silné a lehké skříňky na nářadí montované na nákladní vozy.

Hybridní řešení kombinuje pryskyřici Stamax s tepelně tvarovanými kompozitními vložkami čínské společnosti Qiyi Tech z jednosměrné (UD) PP pásky vyztužené skelnými vlákny. Nářaďový box je vyroben kombinací polypropylenu (PP) s dlouhým skleněným vláknem a kompozitních laminátových vložek ze skelných vláken prostřednictvím jediného procesu formování. Toto řešení zlepšuje podle výrobce výkon i zpracovatelnost, pomáhá rozšířit možnosti designu a zjednodušit výrobu. Výrobcům umožňuje nejen snížit hmotnost (hotový díl je lehčí až o 30 % ve srovnání s podobně navrženým ocelovým dílem), ale i emise uhlíku.

Laminátové tepelně tvarované kompozitní vložky o tloušťce 2,5 mm jsou před lisováním v 1500tunovém lisu předehřáté na 230 °C a zalité pryskyřicí Stamax v jediné operaci, přičemž proces zalití probíhá v 80sekundovém cyklu. Stamax má o 10-25 % nižší hustotu než některé konkurenční materiály, pokud jde o hmotnost. Mezi hlavní výhody patří vysoká tuhost a rázová houževnatost,

1 **Hybridní řešení** nářaďového boxu kombinuje pryskyřici s tepelně tvarovanými kompozitními vložkami.

2 **Plastová kompozitní skříňka** na nářadí váží jen 4–6 kg.

> Ve srovnání s ocelovými nářaďovými boxy umožňuje hybridní řešení větší možnosti návrhů a konsolidaci dílů.

vynikající konstrukční vlastnosti a snadná tekutost. Vložky tak dodávají odolnost kritickým oblastem součásti, což umožňuje použití tenkostěnných geometrií, redukujících celkovou hmotnost. Plastové kompozitní řešení snižuje hmotnost nástrojového boxu o 4 až 6 kg, aniž by došlo ke ztrátě tuhosti, houževnatosti nebo pevnosti požadované pro tuto užitnou aplikaci. ■

Jan Přikryl

KOMPOZITNÍ ČLUNY UŽ DO ŠROTU NEPŮJDOU

Americký výrobce lodí Brunswick staví plně recyklovatelný laminátový člun s využitím pokročilého termoplastu – tekuté MMA pryskyřice Elium.

Aby firma vyvinula plně recyklovatelnou loď ze skelných vláken, použila na všechny kompozitní části plavidla jako integrující kompozitní materiál tekutou termoplastickou methylmethakrylátovou matricovou pryskyřici Elium francouzského výrobce Arkema. Výrobce očekává, že kombinace materiálů nové generace, využitá u člunu řady Boston Whaler, umožní plně recyklovat trup i konstrukční součásti na konci životnosti a znovu je zavést do výrobních procesů. Tím se sníží množství materiálu na jedno použití a získávají se původní suroviny.

Pryskyřice Arkema Elium je zvláště vhodná pro námořní průmysl a výrobu kompozitních plavidel. Kromě toho, že je plně recyklovatelná, je i speciálně přizpůsobena pro proces infuze pryskyřice velkých dílů s nízkou viskozitou, dlouhou reaktivitou a nízkou exotermickou reakcí. Typy Elium

Využitá kombinace materiálů umožní plně recyklovat trup i konstrukční součásti na konci životnosti.

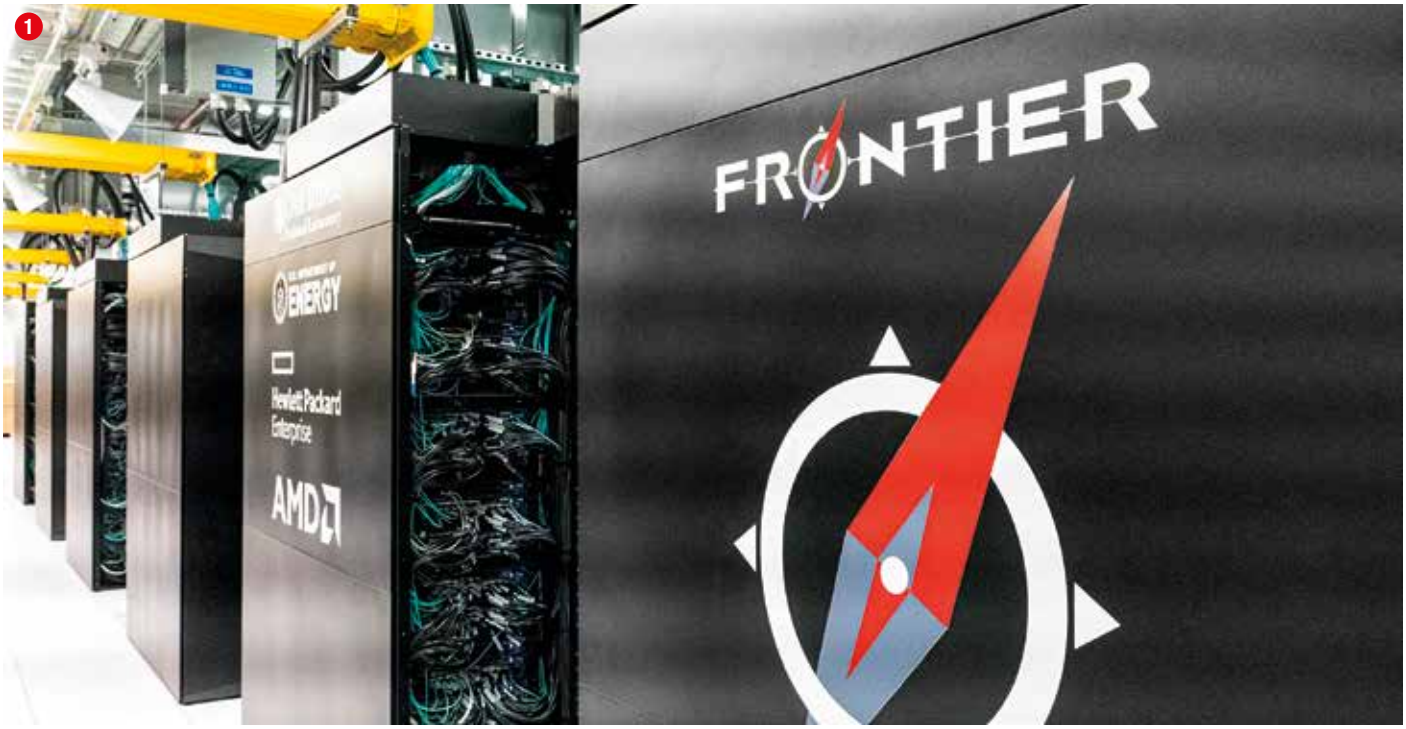
188 O a 188 XO, používané obvykle při stavbě lodí ze skelných vláken, jsou klasifikovány jako tekuté methylmethakryláty (MMA). Pryskyřice se zpracovávají na podobném zařízení, jaké se používá pro termosetové kompozity, s podobnými podmínkami polymeračního cyklu. Mohou být zpracovány lisováním pryskyřice, infuzí a pultruzí. ■

David Kostolník

FOTO: Brunswick, Sabic

NEJVÝKONNĚJŠÍ POČÍTAČE SVĚTA MAJÍ NOVÉHO KRÁLE

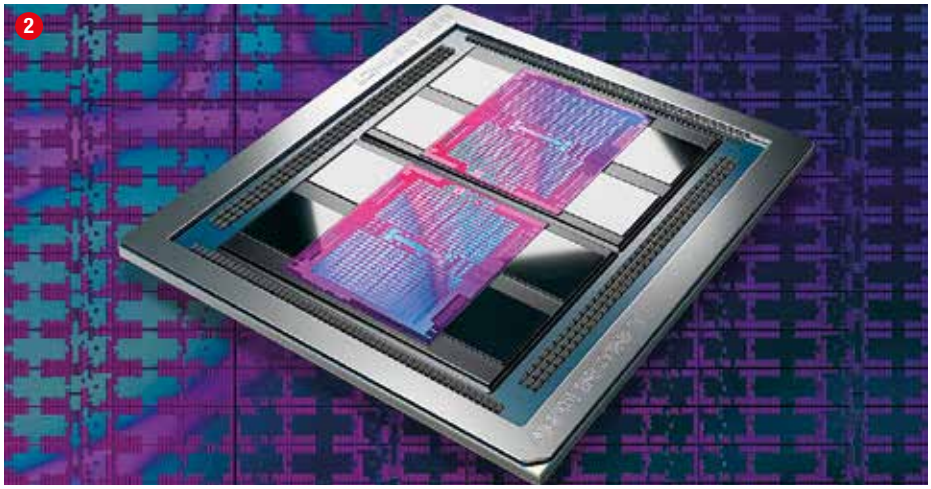
Japonskému superpočítači Fugaku společnosti Fujitsu, který dosahuje výkonu 442 petaFLOPs, přebral v květnu letošního roku dosavadní prvenství v žebříčku nejvýkonnějších superpočítačů světa systém Frontier, nově spuštěný v americké Oak Ridge National Laboratory (ORNL).



1

Na veletrhu International Supercomputer (ISC 2022) demonstrovala společnost Hewlet Packard Enterprise (HPE) blade systémy, které pohánějí dva letos do provozu uváděné exascale superpočítače Frontier a Aurora. Oba jsou založeny na architektuře Cray EX, používají vysoce výkonné x86 CPU k řešení obecných úloh a výpočetní akcelerátory založené na grafických jednotkách (GPU) ke spouštění vysoce paralelních superpočítačů a pracovních zátěží umělé inteligence (AI). Frontier však využívá hardware AMD a Aurora procesory Intel.

Frontier dosahuje v FP64 reálného výkonu 1,1 exaFLOPS, Aurora, která by měla být zprovozněna ještě letos, bude zřejmě dosahovat přes 2 exaFLOPS. O něco později pořadím zamíchá ještě rozšiřující se El Capitan s čipy AMD, který by měl přesáhnout výkon 2 exaFLOP v roce 2023.

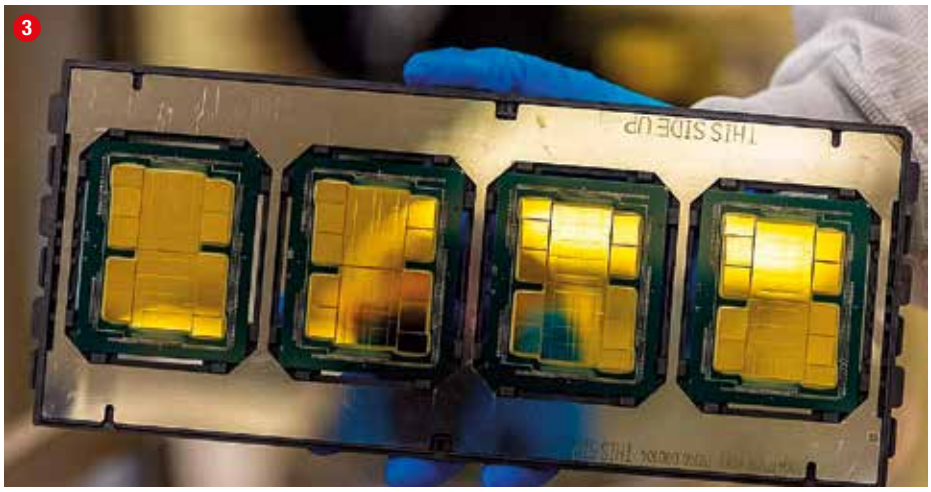

2

Trilion operací za sekundu

Nový superpočítač Frontier, zprovozněný v ORNL (Oak Ridge National Laboratory), má rozlohu 372 m^2 a překonal jako samostatný systém magickou hranici 1 exaFLOP, tzn., že dokáže provést více než trilion (1 000 000 000 000 000 000) operací s plovoucí desetinnou čárkou za sekundu. Oproti svému z trůnu sesazenému soupeři Fugaku má dvojnásobný výkon. Frontier, nejnovější jednička ve světě superpočítačů, je založen

> O odvod tepla se stará vodní okruh obsahující přes 22 tisíc litrů 29,4 °C teplé tekutiny.

FOTO: ORNL, AMD, CNET



3

na platformě HPE Cray EX235a (stejně jako Aurora a také finský LUMI, trojka v žebříčku TOP500) a postaven na nejvýkonnějších čipech a gigantickém množství paměti.

Jeho mohutnou výpočetní základnu tvoří 74 skříní obsahujících celkem 9408 uzlů HPE Cray EX235a osazených 64jádrovými procesory AMD 7A53 EPYC Trento s mikroarchitekturou Zen 3 vylepšenou o 3D V-Cache a optimalizovanou pro vysoké takty. Každý výpočetní uzel má k dispozici i čtyři grafické čipy AMD Instinct MI250X, s 14 080 stream procesory, 512 GB DDR4 paměti pro využití procesorem a 512 GB vysokorychlostní (HBM2e) paměti pro GPU.

Celkem tedy Frontier představuje monumentální komplex 37 632 GPU a 8 730 112 jader, to vše doprovázeno 9,2 petabajty paměti (polovina HBM, polovina DDR4) propojené síťovou infrastrukturou HPE Slingshot se 100 a 200 GbE rozhraním, což vyžaduje 145 km síťových kabelů. Má 37 petabajtů místního úložiště uzlů a 716 petabajtů (přes 700 000 000 GB) úložného prostoru v celém centru. Jako datový sklad je k dispozici 480 NVMe SSD pro metadata a 5400 NVMe SSD pro primární vysokorychlostní úložiště. Data, s nimiž se aktuálně nepracuje, jsou ukládána na 47 700 pevných discích s kolmým magnetickým zápisem.

Impozantní výkon je nutno uchladit

V hlavním benchmarku High-Performance Linpack (HPL) dosáhl Frontier 1,102 exaFLOPů trvalého výkonu. Má teoretický špičkový výkon 1,686 exaFLOPů, přičemž je připraven na další rozšíření. Podle Oak Ridge může časem dosáhnout dvou exaFLOPů. Frontier zatím nepracuje v plném rozsahu – po dalším testování a ověřování systému se raný vědecký přístup očekává později v letošním roce a úplné otevření pro vědeckou pracovní zátěž počátkem roku 2023.

K získání bezprecedentního výpočetního výkonu bylo nutné použít sofistikovaný

4

5

1. **Nový superpočítač Frontier** dokáže provést více než trilion operací za sekundu.
2. **Základem** velmi výkonného počítače Frontier jsou procesory a grafické čipy (GPU) AMD Instinct.
3. **V případě** připravovaného superpočítače Aurora bude použita technologie Intel s grafickými jednotkami (GPU) Ponce Vecchio.
4. **Práce na výstavbě** superpočítače Frontier trvaly přes dva roky.
5. **Frontier** má rozlohu 372 m^2 a překonal jako samostatný systém magickou hranici 1 exaFLOP.

a energeticky náročný hardware – aktuální špičkový příkon superpočítače Frontier je 29 MW energie (ve špičce spotřebuje 40 MW), takže musí využívat výkonné kapalinové chlazení. O odvod tepla se zde stará vodní okruh obsahující přes 22 tisíc litrů 29,4 °C teplé tekutiny, kterou pohání kvarteto výkonných čerpadel, jež by během půlhodiny dokázala naplnit olympijský plavecký bazén.

Už se připravuje nástupce

Blade komponenty systému Aurora jsou založeny na čipech Intel a zatím nemají číselné označení modelu Cray EX firmy HPE. Využívají dva procesory Intel Xeon Scalable Sapphire Rapids s více než 40 jádry a 64 GB paměti HBM2E na patici (kromě paměti DDR5). Uzly také obsahují šest grafických akcelerátorů Intel Ponte Vecchio, přesnou specifikaci těchto bloků, z nichž každý obsahuje více než 100 mld. tranzistorů, Intel zatím neuvedl. Paměťové moduly DDR5, které používá blade Intel, přicházejí s impozantními rozptylovači tepla, což je dáno tím, že DDR5 RDIMM, obsahující také IC pro správu napájení a modul pro regulaci napětí, přirozeně potřebují lepší chlazení než paměti DDR4, zejména v prostorově omezených prostředích, jako jsou blade servery

Pro své CPU a GPU Aurora rovněž používá kapalinové chlazení, i když tento chladicí systém je odlišný od systému používaného u superpočítače Frontier – dostupné informace nasvědčují, že výpočetní GPU Ponte Vecchio pro Auroru používají jiné vodní bloky, než Intel předvedl u systému Frontier.

V exascale žebříčku vede ve skutečnosti Čína

Nicméně, i když je Frontier prezentován jako exascalový superpočítač, nejde o první systém, který překonal tento milník. Čína provozuje již více než rok hned dva exascale systémy, což z nich dělá nejvýkonnější superpočítače na světě – jen je relativně tajila a nepřihlásila do žebříčku TOP500, který je vyhlašován dvakrát ročně. Některé údaje o čínských exascale superpočítačích však přinesl Ioni server The Next Platform a zakladatel Asian Technology Information Program David Kahaner o nich informoval během prezentace na mezinárodní HPC konferenci SC21. Oba systémy byly schopny dosáhnout špičkového výkonu kolem 1,3 exaFLOPů s 1,05 exaFLOPů trvalého výkonu. Nový superpočítač Sunway má podle vědců z různých čínských univerzit 40 mil. heterogenních jader, tzn. téměř 4x více než nejvýkonnější oficiální čínský zástupce a dosavadní č. 4 v TOP500 Supercomputers Sunway Taihulight s 10,6 mil. výpočetních jader, a je schopen provádět např. kvantové simulace.

Využívá vylepšený model procesoru sw26010pro, který obsahuje 6 základních jádrových skupin (CG), z nichž každá je připojena ke kruhové síti a obsahuje jeden prvek řídicího procesu (MPE, řídicí jádro) a 64 prvků výpočetního procesu (CPE), uspořádaných do sítě 8 x 8, což by znamenalo, že jeden sw26010pro má zhruba 6 x 64 jader (384 jader), takže lze předpokládat, že nový superpočítač Sunway by vyžadoval asi 104 000 těchto procesorů. ■

Josef Vališka

ZÁSOBOVÁNÍ AUTONOMNĚ ŘÍZENÝMI NÁKLADNÍMI PADÁKY

Ještě donedávna se metoda zásobování shozením materiálu na padáku používala pouze v nouzových případech. Šlo o nepřesnou akci, kdy se materiál mohl ztratit, poškodit nebo padnout do rukou nepřítele. Moderní technologie i v této oblasti ale zaznamenaly velký pokrok.

1 **Autonomně řízený padák** DRAGONFLY je naváděn prostřednictvím GPS signálu po předem naplánované trase.

2 **Robotický výsadkář** dokáže prostřednictvím GPS doletět na místo určení s přesností na metry díky navigačnímu software JTRAX.

3 **K vrchlíku padáku** je připojen speciální automatický ovládací modul MICROFLY II – robotický počítač, který obsahuje software, hardware a aplikační prostředí pro plánování trasy.

4 **Nákladní automatické padáky** Intruder 360 mohou být i součástí speciálního výsadku, kdy s ním „letí“ výsadkáři.

5 **Padáky se liší** zejména předpokládanou hmotností nákladu s užitečnou hmotností od 90 až do 4500 kg.

Ozbrojený konflikt na Ukrajině opět ukázal, jak důležitou roli v moderní vojenské strategii má spolehlivé zásobování bojujících jednotek materiálem, zbraněmi, municí a proviantem. Pokud z jakýchkoliv důvodů není pro jejich zásobování možné využít tradiční logistiku, přichází ke slovu shoz materiálu na padácích z palub nákladních letadel a helikoptér.

Padáky s kruhovými vrchlíky jsou minulostí

Doba klasických padáků s kulatými vrchlíky je pryč, v novodobé výzbroji se postupně prosazují řiditelné padáky typu „křídlo“. Nejdříve se prosadily u speciálních jednotek, protože umožňují výsadkářům klouzavým letem pronikat nepozorovaně přes nepřátelské linie hluboko do týlu nepřítele, nyní se stávají u paradesantních jednotek standardem. V současné době se ovšem tento typ padáků začíná stále více používat i pro shoz vojenského materiálu a zásob.

Kromě zásobování jednotek odříznutých v nepřátelském prostředí se tyto padáky stávají součástí samotného speciálního výsadku. V takovém případě „letí“ společně s výsadkáři na místo určení. Tato varianta je pohodlnější i pro samotné výsadkáře, protože během seskoku mohou mít na vlastním těle pouze osobní zbraň a munici, zatímco veškeré zásoby a další materiál „nese“ autonomně řízený nákladní padák, který výsadkáři jen následují. To zvyšuje i bezpečnost celého výsadku. Skupina si okamžitě po přistání náklad rozebere.

> Po přistání „křídla“ se veškeré informace smažou automaticky, aby nebylo možné v případě prozrazení mise zneužít zadaných dat.

S přesností na desítky metrů

Na jakém principu celý systém funguje, lze ukázat na příkladu nákladních padáků

FOTO: Archiv TMP

3

4

Intruder 360 amerického výrobce Airborne Systems North America, který je v tomto odvětví světovou jedničkou. Automaticky řízený padák je vlastně robotický výsadkář, který je naváděn prostřednictvím GPS signálu po předem naplánované trase v počítačovém programu. Místo výsadkáře je k vrchlíku připojen speciální automatický ovládací modul, který v případě padáků Intruder 360 nese označení MICROFLY II. Jedná se do jisté míry o robotický počítač – tedy software, hardware a aplikační prostředí pro plánování trasy. Robotický výsadkář umí sledovat svoji polohu prostřednictvím GPS a na místo určení dokáže doletět sám, dle předem určených souřadnic a parametrů meteorologické situace s přesností na metry. Po přistání se veškerá data z „robota“ automaticky smažou, aby nebylo možné v případě prozrazení mise použít zadaná data.

Přistání lze měnit

Kromě nastavení automatického doletu na místo určení je možné i v průběhu letu přepnout na tzv. manuální režim. Jestliže je cílem nákladního výsadku zásobení jednotek na zemi, může kontrolu nad přistáním převzít voják na zemi, který čeká na doručení zásob. Typicky dostane echo, že se během 15 minut objeví zásilka. Je na něm, zda ji nechá dosednout automaticky dle původního plánu, anebo cíl změní dle aktuální situace na nepřátelském území. Pokud letí zásobovací padák jako součást výsadku s výsadkáři, může kontrolu řízení v případě potřeby převzít výsadkář letící s ním ve skupině.

Schopnost převzít kontrolu nad řízením je velmi důležitá zejména v situacích, kdy se na předpokládaném místě přistání změní bezpečnostní situace. Výsadkář tím získá schopnost navést náklad o několik stovek metrů či jednotek kilometrů jinam, kde je situace bezpečnější.

Munice, jídlo, ale i těžší technika

Uplatnění systémů autonomního přesného dozásobení je velmi široké. Americký

5

výrobce kompletů MMS Intruder 360 nabízí v kategorii nákladních padáků několik typů, které se liší zejména předpokládanou hmotností nákladu, přičemž robotický ovládací modul je vždy v podstatě totožný (MICROFLY II vybavený speciálním navigačním softwarem JTRAX) s užitečnou hmotností nákladu od 90 až do 4500 kg.

Výhodou těchto řízených nákladních padáků je to, že mají vrchlíky typu křídlo a do oblasti letí klouzavým letem. Transportní letoun tedy nemusí letět přímo do nebezpečné zóny, ale může vysadit náklad desítky kilometrů od bodu přistání s tím, že nákladní padák sám doletí do bodu přistání. Garantovaná přesnost přistání se přitom počítá v řádech max. desítek metrů.

V nabídce společnosti Airborne Systems North America jsou nyní nákladní padáky Unicross určené k jednorázovému použití. V případě potřeby ovšem výrobce poskytuje speciální opravnou sadu, pomocí níž je možné padák připravit pro další shoz, takže tento padák lze použít až pro pět shozů. Vrchlík je sestaven z jednotlivých polí, které se spojují pouze svazováním nikoli sešitím. Proto je možné jednotlivé poškozené části rychle vyměnit i přímo v terénu bez speciálního vybavení. Operátor při přípravě nákladního padáku přizpůsobí sestavu tak, aby vyhovovala požadované nosnosti v rozmezí 226–1000 kg. Nákladní padák Unicross představuje flexibilní a ekonomické řešení pro dopravu materiálu z letounů a vrtulníků z malých výšek na místo určení. V případě potřeby je nákladní padák zanechán na místě shozu a nedojde k podstatným ekonomickým ztrátám.

V této souvislosti je dobré připomenout, že AČR v minulosti vyvíjela v rámci speciálního výzkumného projektu vlastní systém tzv. přesného dozásobení na padáku. Každopádně tyto schopnosti jsou v dnešním světě daleko více o softwaru a rozvoji IT aplikací, podle kterých se plánují trasy a řídí samotný let zásilky. Nabízí se tedy otázka, zdali je nutné investovat do vývoje vlastních proprietárních řešení, anebo je efektivnější využít již existujících (a v NATO odzkoušených) systémů. Výše uvedené řiditelné nákladní padáky jsou ve světě používány mnoho let a došlo k tisícům úspěšných shozů, např. při zásobení jednotek v Afghánistánu (US ARMY) nebo zásobení civilního obyvatelstva v obklíčených městech Sýrie (OSN). ■

Petr Kostolník

TŘI ZPŮSOBY NÁKLADNÍHO VÝSADKU

1. Náklad se vysadí z letadla a vše proběhne automaticky včetně přistání na místo určení.

2. Náklad se vysadí z letadla, automat ví, kam má letět. Za ním vyskočí výsadkář a v případě potřeby změní trasu. Využívá se hlavně v situacích, kdy na místě plánovaného přistání není možné přistát.

3. Náklad se vysadí z letadla a vše proběhne automaticky. Na zemi v místě určení čeká voják na dozásobení. Dostane echo, že do 15 minut přiletí náklad. V případě potřeby si může padák v místě navést tam, kam potřebuje.

FOTO: Archiv TMP

AUTONOMNÍ LABORATOŘ PRO VÝZKUM BATERIÍ

Pro přetváření odvětví dopravy a energetiky je potřeba nové účinné baterie. Ale vyvinout je od prvotního nápadu po vlastní produkt pomocí stávajících metod trvá desetiletí. Tento proces by mělo pomoci značně urychlit nové zařízení POLiS.

Unikátní vědecké zařízení Cluster of Excellence POLiS (Post Lithium Storage), které zahájilo provoz v Německu, je zaměřené na výzkum budoucích baterií, které by měly fungovat lépe, být spolehlivější, udržitelnější a kompatibilnější s životním prostředím než běžné li-ion články.

Tato nová autonomní výzkumná laboratoř byla zřízena Technologickým institutem v Karlsruhe (KIT) ve spolupráci s Ulm University a Helmholtz Institute Ulm (HIU), Bádensko-Württemberským Centrem pro výzkum solární energie a vodíku (ZSW) a Gießen University. Zabývá se vývojem materiálů digitální cestou v plně automatickém režimu. Půjde o nepřetržité budování baterií, analýzu tisíců rozhraní a autonomní vyhodnocování výsledků pomocí umělé inteligence (AI).

Nové paradigma pro vývoj materiálů

Výzkum baterií je určován především hledáním ideální kombinace materiálů, jejich složením a technologií zpracování. Testování všech možných variací různých materiálů by ale klasickými metodami zabralo tisíce let.

1 **Výzkum technologie** baterií v KIT.

2 **Vědci vyvíjejí** zcela nové materiály a bateriové články, které urychlí přechod od fosilních paliv k obnovitelným zdrojům.

FOTO: POLIS

Nové zařízení může každý den testovat několik stovek takových variant, což odpovídá průměrné celoživotní práci výzkumníka. Po urychlení procesu automatizací, použití algoritmů a umělé inteligence navíc urychlí optimalizaci desetkrát. Tímto způsobem lze podle vědců vyvinout slibné koncepty baterií do dospělosti při vyšší rychlosti a nižších nákladech.

„Nyní jsme schopni automaticky syntetizovat a sestavovat baterie i jejich součásti a automaticky spouštět a vyhodnocovat měření. Na základě dat může zařízení podporované umělou inteligencí dokonce rozhodnout, který experiment bude proveden jako další," vysvětluje výhody zařízení Helge Stein, profesor na KIT a mluvčí výzkumné jednotky POLiS. Se svým týmem vyvinul základní procesy pro kombinatorickou syntézu materiálů a vysoce výkonnou charakterizaci, stejně jako techniky dolování dat využívající metody AI pro vyhodnocování a plánování experimentů. Zařízení s názvem PLACES/R (Platforma pro Accelerated Electrochemical Energy Storage Research) je první plně integrovanou platformou pro zrychlený výzkum v oblasti skladování elektrochemické energie na světě.

> Baterie bude možné vyrábět s tak nízkými náklady, že v budoucnu budou atraktivnější pro ukládání solární a větrné energie.

Společný evropský projekt

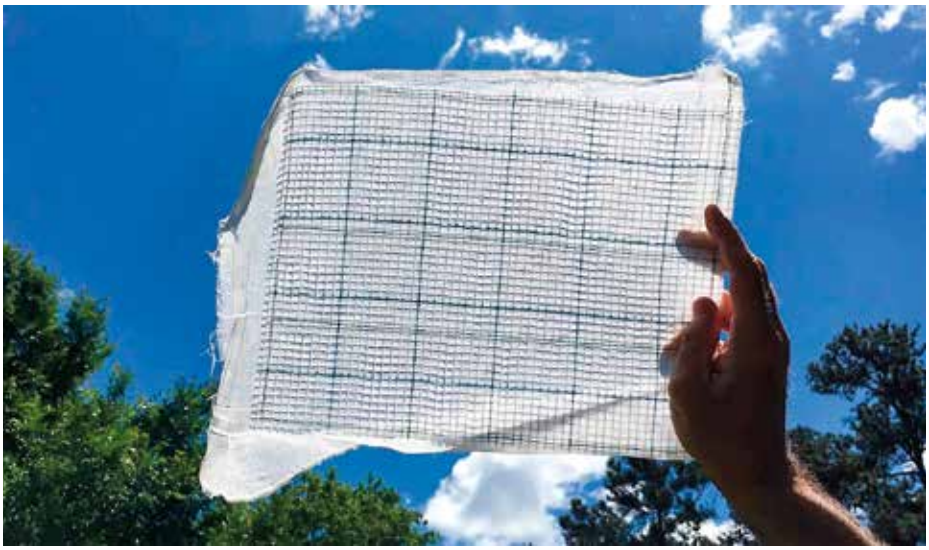
Zařízení klastru POLiS je součástí evropské spolupráce. Shromážděná data ze všech oblastí cyklu vývoje baterií jsou sdílena s 34 institucemi z 15 zemí v rámci projektu BIG-MAP evropské výzkumné iniciativy Battery2030+.

„Plně automatická laboratoř nám i našim partnerům umožní mnohem rychleji vyvíjet komponenty pro nové baterie. Také zajistí, že baterie bude možné vyrábět s tak nízkými náklady, že v budoucnu bude ještě atraktivnější ukládat solární a větrnou energii do baterií," říká profesor Maximilian Fichtner, výkonný ředitel HIU. ■

Jan Tax

TEXTILNÍ FILTR PRO ZACHYCOVÁNÍ UHLÍKU

Vědci z NCSU navrhli systém rychlé filtrace CO_2 ze směsi vzduchu a plynů pomocí nového textilního filtru, který kombinuje tkaninu a přírodní enzym pro urychlení chemických reakcí.



Existuje řada způsobů, jak zachytit oxid uhličitý. Současný standard využívá reakci, která je rychlá, robustní a váže oxid uhličitý tak dobře, že ho nelze snadno dostat ven a je nutné používat velmi vysoké teploty, což znamená velkou spotřebu energie. Tím se proces velmi prodraží. Proto se hledají nové technologie pro zachycování uhlíku, které by vyžadovaly méně energie.

Poznatky z laboratorních testů naznačují pokrok ve vývoji možné technologie zachycování uhlíku, která by mohla snížit emise CO_2 z elektráren na biomasu, uhlí nebo zemní plyn.

„Chceme touto technologií zastavit emise CO_2 u zdroje a elektrárny jsou teď hlavním zdrojem emisí. Její hlavní výhodou ve srovnání s podobně cíleným výzkumem je to, že ji lze snadno rozšířit pomocí tradičních textilních výrobních zařízení," řekl Jialong Shen, výzkumný pracovník North Carolina State University (NCSU). Základem pro navrhovaný chemický filtr na textilní bázi je přirozeně se vyskytující enzym karboanhydráza, který může urychlit reakci, při níž se CO_2 a voda změní na hydrogenuhličitan, sloučeninu v jedlé sodě, který má i důležitou roli v lidském těle – pomáhá transportovat oxid uhličitý, aby mohl být vydechován.

K vytvoření filtru vědci připojili enzym na dvouvrstvou bavlněnou látku namočením do roztoku obsahujícího chitosan, který funguje jako lepidlo a fyzicky zachytí enzym na látku.

Po řadě experimentů, simulujících úrovně emitované elektrárnami, aby zjistili, jak dobře by filtr oddělil oxid uhličitý od vzdušné směsi CO_2 a dusíku, dokázali extrahovat při filtraci rychlostí 4 l/min až 52,3 % CO_2 s jednovrstvým filtrem a 81,7 % s dvouvrstvým filtrem. Nyní potřebují otestovat filtr s rychlejšími průtoky vzduchu v komerčních elektrárnách, protože provoz v plném rozsahu by potřeboval zpracovat více než 10 mil. litrů spalin za minutu.

> Tkanina poskytuje fyzickou podporu, strukturu a zároveň velkou plochu pro reakci s oxidem uhličitým.

Vědci rovněž zjistili, že enzym může být udržován při nižší teplotě po velmi dlouhou dobu a bude odolný. Tkanina poskytuje fyzickou podporu i strukturu a zároveň nabízí velkou plochu pro reakci s oxidem uhličitým. Zabývají se také problémem, jak recyklovat kapalinu poté, co opustí filtr, a procesem přeměny hydrogenuhličitanu zpět na CO_2. ■

Petr Přikryl

FOTO: Sonja Salmon

SPALOVACÍ MOTORY BYLY ZAKÁZÁNY – ANO, NEBO NE?

Ministři životního prostředí zemí EU, včetně české zástupkyně Anny Hubáčková (KDU-ČSL), po šestnáctihodinovém jednání o balíčku Fit for 55 schválili legislativu, která má zajistit 100% snížení emisí u nových aut a lehkých užitkových vozidel prodávaných po roce 2035.

Dvoustranu připravil: Vladimír Rybecký, www.autoweek.cz

„V roce 2035 nekončí prodej aut se spalovacími motory. Auta, pokud budou mít čisté alternativní palivo, mohou být dál prodávána a být v provozu," tvrdila po jednání Hubáčková. Dala tím jasně najevo, že vůbec netuší, o čem jednala a co schválila. To ostatně prokázala už před začátkem jednání v Lucemburku, když pro Českou televizi prohlásila: „České stanovisko je jednoznačné, jsme pro CO_2!"

Že vyjednaný kompromis je pro Českou republiku dobrý, je přesvědčen i zmocněnec Ministerstva životního prostředí ČR pro jednání na úrovni Rady EU Ladislav Miko, který radostně ohlásil: „Ve 2:13 ráno je hotovo! Máme dohodu na Fit for 55 a mandát pro další vyjednávání v roli předsednictví. Díky Francii za neúnavné hledání a nalezení kompromisu, který je dobrý i pro ČR."

„Komise bude muset předložit návrhy, které zajistí možnost registrace vozidel se spalovacími motory po roce 2035 pouze, pokud budou jejich emise skleníkových plynů nulové," uvedla francouzská ministryně pro energetickou transformaci Agnès Pannier-Runacher.

Osobní auta a užitková vozidla podle představ Evropské komise, poslanců Evropského parlamentu i ministryň a ministrů životního prostředí tedy mohou mít spalovací motor, ten však nesmí vypouštět žádné emise. Jenže při spalování, tedy reakci paliva s kyslíkem z ovzduší, vždy vznikají jedovaté oxidy dusíku. Požadavku Evropských politiků tak může vyhovět pouze spalování vodíku s čistým kyslíkem.

Německá vláda si vymínila možnost dalšího jednání o možném prodloužení prodeje aut se spalovacími motory při použití syntetických paliv s neutrální uhlíkovou bilancí. Tato kompromisní formulace se snaží řešit rozpory v tamní vládní koalici. Jenže Evropský parlament výjimku pro použití tzv. e-paliv jednoznačně zamítl a není pravděpodobné, že by změnil své mínění.

Evropští politici tedy ignorují varování vědců, že systematickou elektrifikací dopravy v Evropě se žádné zlepšení z hlediska klimatu nedosáhne. Odmítají hodnotit uhlíkovou stopu za celou životnost vozidla, tedy včetně výroby akumulátorů a těžby surovin pro ně, a emise CO_2 uvolňované při výrobě elektrické energie – jediné o co se starají, jsou emise CO_2 vycházející z výfuku.

Jen slovní hříčka?

O čem vlastně rozhodla Rada evropských ministrů životního prostředí? V textu schváleném poslanci Evropského parlamentu jen nahradila slova „bez emisí" slovy „klimaticky neutrální". Zdánlivě drobná změna, když ministryně a ministři nahradili formulaci: „Od roku 2035 mohou být v Evropě registrovány pouze osobní automobily s emisemi sníženými na nulu" větou „Od roku 2035 mohou být v Evropě registrovány pouze osobní automobily s klimaticky neutrálním pohonem", je vykládána jako popření zákazu spalovacích motorů po roce 2035. Pochopitelně vyvolala bouři nevole u neziskových organizací bojujících proti osobní mobilitě obyvatel Evropy.

Pod heslem „bezemisní" se v EU dlouhodobě prosazuje elektromobilita s tím, že bezemisní jsou auta, která za jízdy nevypouštějí z výfuku žádné emise. Pokud ale chceme bojovat proti emisím oxidu uhličitého (CO_2), a to skutečně globálně a nejen v místě provozu automobilů, pak je nutné zahrnout do celkové bilance celý životní cyklus vozidel včetně výroby, těžby surovin a posléze likvidace. V této bilanci ovšem elektromobily nevycházejí o nic lépe než vozidla s moderními vznětovými motory.

Jako klimaticky neutrální se vnímá použití syntetických paliv (e-paliv) vyráběných ze zachyceného CO_2 s využitím elektrické energie získávané z obnovitelných zdrojů. V případě nákladních aut, autobusů a hlavně letadel a lodí se politici již dávno rozhodli pro podporu používání těchto paliv, která jsou v celkové bilanci CO_2 klimaticky neutrální. Syntetická paliva by ale měla být podle Evropské komise vyhrazena jen pro dopravní systémy, které jsou důležité pro ekonomiku, zatímco občané se musí smířit s elektromobily. Ale nejen oni, ale i všichni, kteří používají lehké užitkové automobily.

Vadí už i „klimatická neutralita"

Znamená tedy záměna formulace „bez emisí" za „klimaticky neutrální" možnost, že se najde cesta pro další život spalovacích motorů? To lze s vysokou mírou pravděpodobnosti vyloučit. Ta nenápadná změna formulace totiž byla přijata jen jako úlitba pro uklidnění sporů v německé vládě. Ve skutečnosti Evropský parlament, který bude definitivní formulaci schvalovat, nedávno jednoznačně vyloučil možnost použití syntetických paliv pro osobní auta a trval na formulaci „bez emisí".

Těžko přání několika německých ministrů přiměje europoslance změnit názor. Zvláště, když se okamžitě dostali pod tlak desítek neziskových organizací, které požadují konec spalovacích motorů v EU za každou cenu. ■

FOTO: Evropská unie

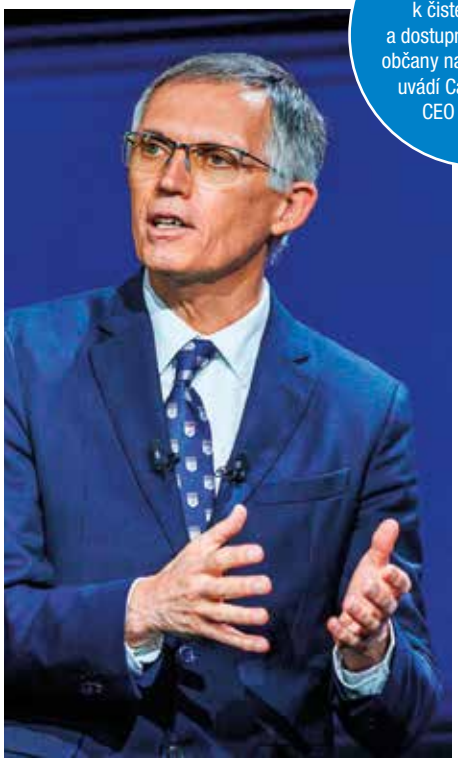
STELLANTIS OPUSTÍ ACEA

Skupina Stellantis k všeobecnému překvapení oznámila, že do konce roku opustí Asociaci evropských výrobců automobilů ACEA, aby hájila vlastní přístup k budoucímu vývoji mobility.

Její generální ředitel Carlos Tavares nechce nechat směřování mobility na jiných a bere budoucnost skupiny do svých rukou. Proto oznámil zřízení Fóra pro svobodu, které se bude zabývat otázkami udržitelné mobility.

Čtvrtý největší výrobce automobilů na světě a dvojka v Evropě svůj krok zdůvodňuje tím, že chce přejít od lobbingu k přímější interakci s občany a zájmovými skupinami. „Skupina Stellantis si klade za cíl vytvořit veřejné fórum, v němž se mohou přispěvatelé setkávat, aby diskutovali o klíčových problémech souvisejících s dekarbonizovanou mobilitou. Jde o přístup k čisté, bezpečné a dostupné mobilitě pro občany na celém světě," uvedl Carlos Tavares.

Podle zákulisních informací panuje v ACEA už delší dobu rozkol mezi německými a ostatními výrobci. Carlos Tavares byl do roku 2019 presidentem ACEA a dobře ví, jak funguje. To, co se prezentuje jako automobilová lobby, je podle něho k ničemu a připustilo Evropu, která sama sebe potápí množícími se zákazy. Budoucnost automobilu je podle Tavarese v softwaru a v této oblasti jsou přeborníky Američané, kteří jsou prostě mnohem efektivnější! Proto se rozhodl pořádně rozkopat mraveniště.



„Veřejné fórum by mělo přistupovat k čisté, bezpečné a dostupné mobilitě pro občany na celém světě," uvádí Carlos Tavares, CEO Stellantis.

Spolu se zákazem spalovacích motorů to znamená velký průlom pro automobilový průmysl v Evropě.

Fórum pro svobodu mobility, původně plánované na začátek roku 2023, spojí odborníky z různých oblastí. Činnost fóra plánuje a koordinuje odborná poradní rada zastupující různé zainteresované strany v oboru, včetně poskytovatelů mobility a technologií, politiků i vědců. I když o budoucím fóru Stellantisu a jeho způsobu fungování nevíme téměř nic, zdá se, že jeho vytvoření je přímou reakcí na chybějící výsledky ACEA. Impulsem se stal zákaz spalovacích motorů v nových autech, plánovaný na rok 2035 (ten ale ve skutečnosti nastane ještě dřív, protože už žádný globální výrobce nebude investovat do vývoje spalovacích motorů).

Sdružení evropských výrobců automobilů ACEA se sídlem v Bruselu je od svého založení v únoru 1991 hlavní lobbistickou skupinou automobilového průmyslu v Evropské unii. Sdružuje 16 výrobců osobních, užitkových a nákladních automobilů a autobusů. ■

REAKCE NA ZÁKAZ PRODEJE AUT SE SPALOVACÍMI MOTORY

Rozhodnutí zemí EU vyřadit spalovací motory vyvolalo kontroverzní reakce. Zastánci i odpůrci spalovacích motorů je kritizují z protichůdných důvodů.

Šéf BMW Oliver Zipse uvedl, že: „Vsadit vše na jednu kartu v dnešní době je chyba. Zda se do roku 2035 podaří vytvořit potřebnou nabíjecí infrastrukturu pro e-auta, je otevřenou otázkou, a jak chce Evropa zajistit přístup ke klíčovým surovinám, není jasné. Hrozí zde nové závislosti."

Šéf VW Herbert Dless byl naopak demonstrativně spokojen: „Zákaz spalovacích motorů v Evropě by nás neměl děsit. Může přijít, jsme na něj připraveni."

Regionální šéf CSU Alexander Dobrindt označil rozhodnutí za „fatální chybu". „Spalovací motor zajistil v Evropě prosperitu po desetiletí, vytvořil pracovní místa a přidanou hodnotu. Spolková vláda nedokázala převzít svou vedoucí roli a zastavit antiinovační a prosperitu ohrožující politiku z Bruselu."

„Je to jako komunismus," komentoval rozhodnutí místopředseda sdružení ZDK Thomas Peckruhn, který na začátku 80. let působil v NDR v soukromém autobazaru Liebe.

„Hra pro spalovací motor v Evropě skončila," uvádí nadšeně organizace Transport & Environment (T&E). „Rozhodnutí končí kontrolu ropného průmyslu nad dopravou a dává Evropě šanci na dekarbonizaci do roku 2050. Evropské vlády přijaly historické rozhodnutí ukončit prodej znečišťujících automobilů. Doprava je největším zdrojem emisí a auta jsou tou největší částí problému," řekla v Bruselu Julia Poliscanova, ředitelka pro vozidla a elektromobilitu v T&E.

„Dnešek je obrovským krokem vpřed v boji proti znečištění ovzduší a zpřístupnění elektromobilů. E-paliva jsou ale falešným řešením, jsou neefektivní, nejsou klimaticky neutrální a jejich dostupnost bude omezená. Uvítali bychom ještě jasnější závazek směřující k elektrickému pohonu," řekla generální ředitelka organizace BUND Antje von Broocková.

Na Dni průmyslu pořádaném německým průmyslovým sdružením BDI prohlásil Christian Lindner, německý ministr financí a vicekancléř (FDP), že i nadále budou na světě regiony, ve kterých nebude možné v příštích desetiletích zavést elektromobilitu a budou potřebovat spalovací motory, takže jejich zákaz by byl špatný. „Otevřenost technologiím je nezbytnou součástí ekonomiky volného trhu. Proto ve Spolkové vládě nebudeme souhlasit s plánem EU zakázat prodej nových aut se spalovacími motory od roku 2035," dodal Christian Lindner. ■

FOTO: Evropská unie, Stellantis

AMAROK SE PŘEDSTAVIL V DRUHÉ GENERACI

Volkswagen Užitkové vozy předvedl v on-line prezentaci novou generaci charismatického pick-upu Amarok. Nabídne větší délku i rozvor a výkonové spektrum od 110 do 222 kW. Na český trh dorazí v první polovině příštího roku.

Novinka bude silnější, atletičtější a větší, buď jako DoubleCab (čtyřdveřová dvojkabina), nebo SingleCab (dvojdveřová kabina, která se ale u nás nabízet nebude). Větší komfort i bezpečnost bude zabezpečovat více než 20 nových asistenčních systémů.

Ve srovnání s první generací narostl Amarok o 96 mm na celkovou délku 5350 mm. Také rozvor náprav se zvětšil o 173 mm na 3270 mm, díky čemuž je kabina prostornější.

Díky většímu rozvoru se zkrátily převisy karoserie, narostly nájezdové úhly a zlepšila se prostupnost terénem. Podvozek má nyní mnohem větší brodivost, z původních 50 cm se zvětšila na 80 cm.

Mimořádně prostorná je rovněž otevřená ložná plocha, kde jako u předchůdce lze umístit mezi podběhy zadních kol europaletu, a nejvyšší užitečná hmotnost vzrostla z jedné tuny na 1,16 tuny a za přívěs až 3,5 tuny.

Pohon bude zajišťovat pět výkonných agregátů. Buď čtyřválcové turbodiesely o výkonech 110, 125 a 150 kW, nebo 6válcový přeplňovaný vznětový motor 3,0 l s výkonem 177 kW či přeplňovaný zážehový čtyřválec 2,3 l s výkonem až 222 kW. Síla krouticího momentu bude přenášena buď na zadní nápravu, nebo na všechna kola.

Vyrábět se bude stejně jako Ford Ranger, s kterým sdílí určitá technická řešení, v Jihoafrické republice. ■

CITROËN UKÁZAL C5 X – NOVOU VLAJKOVOU LOĎ

Nový manažerský vůz C5 X, který automobilka nedávno představila v Čestlicích u Prahy, v sobě spojuje eleganci hatchbacku a prostornost kombi s vyšší pozicí při řízení. V nabídce je už nyní a cena začíná od 795 tis. Kč.

Model C5 X disponuje výrazným designem a komfortním interiérem. Ve výbavě má moderní technologie pro bezpečné cestování, jako je např. rozšířený head-up displej, asistenční systémy řízení nebo nové komunikační rozhraní na 12“ HD dotykovém displeji s rozpoznáváním hlasu. Dále pak aktivní tlumiče a sedadla programu Citroën Advanced Comfort. Vrstvená skla předních i zadních oken zajišťují lepší odhlučnění v interiéru. Kromě nabídky šesti barev lze zvolit i pět možností dvoubarevného řešení karoserie a čtyři úrovně výbav – Feel, Feel Pack, Shine a Shine Pack.

Novou vlajkovou loď značky bude pohánět jedna ze třech motorizací. Jde o dva úsporné benzínové agregáty PureTech s automatickou 8st. převodovkou a plug-in hybridní verze. Nejslabší tříválec 1,2 PureTech disponuje výkonem 96 kW, silnější 1,6 PureTech výkonem 133 kW a elektrifikovaný pohon kombinovaným výkonem 165 kW a dojezdem až 55 km. ■

FOTO: autor

FORD TOURNEO CUSTOM – SPOLEHLIVÝ SPOLEČNÍK

Když se řekne dodávka, většinou se myslí užitkový vůz. V případě modelu Tourneo Custom jde o pohodlné rodinné vozidlo s praktickým interiérem a úrovní komfortu pro až 8 cestujících.

Ford si po designové stránce na svých modelech nechá opravdu záležet a to platí i pro rodinné verze. Největší z těchto rodinných modelů jsme měli možnost vyzkoušet na týdenním testu.

Model Tourneo Custom v nejvyšší výbavě Active, která je specifická vizuálními designovými prvky, jako jsou střešní ližiny, nástupní prahy, kontrastní přední nárazník s unikátní mřížkou chladiče a lakované lemy blatníků, je oděn do velmi výrazné oranžové metalízy. Za sebe musím říct, že se mi takto vybavený moderní design líbil.

Při délce necelých 5 metrů (4973 mm, verze L1) je uvnitř velkorysý prostor. Boční posuvné dveře na obou stranách jsou dostatečně široké (930 mm) pro pohodlné nastupování i vystupování, kde velmi dobře plní svou funkci nástupní prahy po celé délce mezi nápravami. Sedadla jsou díky výbavě Active potažena částečně koženým čalouněním s pěknými modrými prvky. Jejich konstrukce umožňuje příjemný posez. Nad hlavami cestujících ve druhé řadě je

1. Oceňuji moderní design Fordu Tourneo Custom.
2. Řidič má vše ve velmi dobrém dosahu.
3. Zavazadelník je ve spodní části lemován kobercovinou chránící plastové obložení (vlevo je patrný efektně zakrytovaný výduch klimatizace).
4. Zajímavá je vychytávka ve vnitřním zpětném zrcátku (nahoře klasický pohled, dole pohled přenášený kamerou).
5. Středový tablet má pěkné rozlišení.

samostatné ovládání klimatizace, což přispívá většímu komfortu.

Přední sedadla si zaslouží pochvalu nejen za skvělé nastavení (v 10 a 8 směrech), ale také za dobrou podporu stehen i trupu řidiče. Vyzdvihnout musím také množství odkládacích přihrádek a poliček, na co si designéři fordu zvláště potrpí. Posez řidiče je vyšší jako v SUV s velmi dobrým výhledem na všechny strany. Řidič má vše pod kontrolou, všechny prvky jsou v dosahu a jsem rád, že Ford ctí manuální ovládání klimatizace místo dnes moderního „tápání“ v menu dotykového displeje. Kaplička před řidičem je přehledná a jasně čitelná, středový dotykový tablet disponuje pěknou grafikou a skvělým rozlišením couvací kamery.

U kamery ještě chvíli zůstanu, protože mě zaujal zajímavý prvek ve vnitřním zpětném zrcátku. Ten přepnutím páčky zobrazí jiný pohled vzad, a to pomocí druhé kamery umístěné za zadním sklem. Výbava Active je určena pro lidi s aktivním životním stylem, díky tomu je i uzpůsobena variabilita sedadel. Například zadní tři sedadla umožňují nejen sklopit opěradla, ale celé je překlopit dopředu, a tak zvětšit objem zavazadelníku. Ten má za třetí řadou sedadel objem 1200 litrů a po překlopení třetí řady až 2100 litrů. Líbilo se mi čalounění spodní části prostoru pro zavazadla (včetně vyklápěcího zadního víka) kobercovinou kvůli případnému poškození při převážení např. sportovního náčiní.

Ovládání je velmi příjemné, blízké osobním vozům. Má pěkné strmé řízení a rychle reaguje na pohyb volantu. Podvozek je tradičně skvělý s trochu tužším naladěním.

Dieselový čtyřválcový přeplňovaný agregát 2,0 v kombinaci se 6st. automatickou převodovkou působí pěkně energicky. Záběr je cítit už od nízkých otáček a maxima výkonu 125 kW dosahuje při 3500 ot./min. Při dálniční jízdě předepsanou rychlostí se spotřeba ustálila na 8,6 l, při kombinované na 8,1 l, což je poměrně slušný výsledek.

Tourneo Custom Active je pohodlné vozidlo s množstvím asistenční elektroniky, které ocení lidi pro delší cestování, ale i aktivní sportovci, pro které je SUV už malé. Díky komfortu a prémiovému interiéru s velmi dobrým odhlučněním ho lze využít jako prostředek na odvoz do divadla, ale i za sportem a do přírody. ■

Petr Kostolník

FOTO: Archiv TMP

ODPOVĚDNOST VÝROBCŮ VOZIDEL VYBAVENÝCH ODPOJOVACÍMI ZAŘÍZENÍMI

Generální advokát Soudního dvora EU Athanasios Rantos vydal dne 2. června 2022 stanovisko ve věci C-100/21 (QB proti Mercedes-Benz Group AG), které se týká odpovědnosti výrobců vozidel vybavených odpojovacími zařízeními.

Ve svém stanovisku konstatoval, že pokud jde o zakázaná odpojovací zařízení ve vozidlech se vznětovým motorem, kupujícímu vozidla vybaveného takovým zařízením musí být přiznán nárok na náhradu škody vůči výrobci automobilů. Podle jeho názoru je na členských státech, aby vymezily způsoby výpočtu takové náhrady, pokud je v souladu se zásadou efektivity přiměřená vzniklé škodě.

Původní řízení

V původním řízení kupující ojetého vozu Mercedes C 220 CDI se systémem recirkulace výfukových plynů, který funguje v rámci „teplotního okna“, podal proti výrobci Mercedes-Benz žalobu na náhradu škody k zemskému soudu v Ravensburgu (Německo). Na základě tohoto teplotního okna se snižuje míra recirkulace výfukových plynů, jsou-li venkovní teploty nižší, což má za následek zvýšení emisí oxidu dusíku (NOx). Podle předběžného posouzení zemského soudu je dotčené teplotní okno zakázaným odpojovacím zařízením ve smyslu unijního práva, neboť podle všeho není určeno k ochraně motoru před bezprostředním rizikem poškození, které vyvolává konkrétní nebezpečí při řízení vozidla, ale pouze k ochraně motoru před opotřebením. Zemský soud se následně obrátil na Soudní dvůr s dotazem, zda unijní právo přiznává individuálnímu kupujícímu vozidla vybaveného zakázaným odpojovacím zařízením nárok na náhradu škody vůči výrobci automobilů z titulu deliktní odpovědnosti, a to i v případě pouhé nedbalosti. V daném případě by taková odpovědnost podle německého práva znamenala, že unijní předpisy o ES schválení typu u vozidel, které taková zařízení zakazují, mají chránit též zájmy individuálního kupujícího. Pokud tomu tak je, přeje si tento soud zjistit, jak se tato náhrada vypočítá, a zejména, zda se prospěch, který kupující měl z používání vozidla, započte na úhradu kupní ceny tohoto vozidla.

Stanovisko generálního advokáta

Ve stanovisku generální advokát Athanasios Rantos navrhuje, aby Soudní dvůr odpověděl:

- Zaprvé, že unijní předpisy o ES schválení typu u vozidel chrání zájmy individuálního kupujícího motorového vozidla, a zejména zájem nepořídit si vozidlo v případě, že je vybaveno zakázaným odpojovacím zařízením. ES prohlášením o shodě totiž výrobce dává kupujícímu záruku, že vozidlo, které pořídil, splňuje požadavky unijního práva.
- Zadruhé generální advokát navrhuje konstatovat, že unijní právo ukládá členským státům povinnost stanovit, že kupující vozidla má nárok na náhradu vůči výrobci automobilů v situaci, kdy je toto vozidlo vybaveno zakázaným odpojovacím zařízením. Členské státy musí v tomto ohledu zavést účinné, přiměřené a odrazující sankce.
- Zatřetí, pokud jde o výpočet náhrady, se generální advokát domnívá, že je na členských státech, aby stanovily pravidla

FOTO: Soudní dvůr Evropské unie

pro způsob jejího výpočtu. V souladu se zásadou efektivity stanovenou unijním právem však musí být tato náhrada přiměřená vzniklé škodě.

V tomto případě musí zemský soud v Ravensburgu ověřit, do jaké míry zajišťuje započtení prospěchu ze skutečného používání vozidla za běžných provozních podmínek na úhradu kupní ceny za vozidlo kupujícímu přiměřenou náhradu. V tomto ohledu generální advokát dodal, že Soudnímu dvoru nepřísluší rozhodnout o tom, zda se prospěch z používání vozidla musí vypočítat na základě jeho celkové kupní ceny bez odpočtu ztráty hodnoty vyplývající z namontování zakázaného odpojovacího zařízení a/nebo z používání vozidla, které není v souladu s unijním právem. Pokud jde konečně o otázku německého občanského práva procesního, generální advokát podpůrně zastává názor, že unijní právo brání vnitrostátní právní úpravě, pokud tato úprava ukládá samosoudci – má-li za to, že v rámci věci, kterou se zabývá, vyvstává otázka týkající se výkladu nebo platnosti unijního práva, která vyžaduje rozhodnutí Soudního dvora – aby tuto otázku předložil občanskoprávnímu senátu, a důsledkem toho je, že se

> Úlohou generálních advokátů je zcela nezávisle navrhnout Soudnímu dvoru právní řešení věci.

tento samosoudce nemůže obrátit s předběžnou otázkou na Soudní dvůr.

Závěr

Žádost o rozhodnutí o předběžné otázce umožňuje soudům členských států, aby v rámci sporu, který projednávají, položily Soudnímu dvoru otázky týkající se výkladu práva Unie nebo platnosti aktu Unie. Soudní dvůr nerozhoduje ve sporu před vnitrostátním soudem. Vnitrostátní soud musí věc rozhodnout v souladu s rozhodnutím Soudního dvora. Toto rozhodnutí je stejně tak závazné pro ostatní vnitrostátní soudy, které případně budou projednávat podobný problém.

Soudní dvůr není stanoviskem generálního advokáta vázán. Úlohou generálních advokátů je zcela nezávisle navrhnout Soudnímu dvoru právní řešení věci, která jim je přidělena. Soudci Soudního dvora začínají nyní v uvedené věci rozhodovat. Rozsudek bude vydán později. ■

Petr Mišúr

PLÁN PRO MIMOŘÁDNÉ SITUACE V DOPRAVĚ

Evropská komise přijala dne 23. května 2022 formou sdělení Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů „Plán pro mimořádné situace v dopravě“ s cílem posílit odolnost dopravy v EU v dobách krize.

Zelené koridory zajistí, aby pozemní nákladní doprava mohla překračovat přes hranice za méně než 15 minut.

Pohotovostní plán by měl tvořit pevný rámec pro odolné odvětví dopravy v EU. V této souvislosti navrhuje Plán deset oblastí činnosti, které by měly být zavedeny na úrovni EU a jejími členskými státy. Mezi dalšími činnostmi Plán zdůrazňuje význam minimální konektivity a ochranu cestujících a budování a testování kybernetické odolnosti. Klade také důraz na zásady tzv. zelených koridorů, které zajistí, aby pozemní nákladní doprava mohla překračovat přes hranice za méně než 15 minut, a posiluje úlohu sítě kontaktních míst ve vnitrostátních dopravních orgánech.

Plán se zaměřuje na deset oblastí:

- zajištění, aby právní předpisy EU pro oblast dopravy odpovídaly krizovým situacím,
- zajištění odpovídající podpory pro odvětví dopravy,
- zajištění volného pohybu zboží, služeb a osob,
- řízení toků uprchlíků a repatriace uvízlých cestujících a pracovníků v dopravě,
- zajištění minimální konektivity a ochrany cestujících,
- sdílení dopravních informací,
- posílení koordinace dopravní politiky,
- posílení kybernetické bezpečnosti,
- testování mimořádných situací v dopravě,
- spolupráci s mezinárodními partnery.

Plán zdůrazňuje význam koordinace opatření přijatých v reakci na krize, aby se např. zabránilo situacím, kdy nákladní automobily, jejich řidiči i základní zboží uvízlo na hranicích. Pohotovostní plán pro dopravu zavádí hlavní zásady, které zajišťují, aby byly reakce na krizi přiměřené, transparentní, nediskriminační, v souladu se Smlouvami EU a byly schopny zajistit, že jednotný trh bude nadále fungovat.

Komise a členské státy by měly použít tento pohotovostní Plán pro mimořádné situace při reakcích na aktuální problémy, které mají dopad na odvětví dopravy. Komise přitom hodlá podporovat členské státy a řídit proces budování připravenosti na krize ve spolupráci s agenturami EU tím, že bude koordinovat síť vnitrostátních kontaktních míst pro dopravu a povede diskuse s mezinárodními partnery a zúčastněnými stranami. Plán je nicméně právně nezávazný dokument, který má povahu spíše politických cílů a který nestanoví státům ani podnikům žádná nová práva ani povinnosti. ■

Petr Kostolník

FOTO: Shutterstock

KOLO, KTERÉ NEZREZAVÍ

První městské kolo na světě vyrobené z recyklovaného plastu určeného původně „na jedno použití“ představila firma igus na veletrhu Hannover Messe.

Inspirací byl, jak uvedl generální ředitel firmy igus Frank Blase, zážitek z dovolené, kdy si zaměstnanci půjčovny kol na pláži stěžovali na problémy s krátkou životností bicyklů vystavených nepřetržitě písku, větru a slané vodě. Nové kolo lze nechat venku za každého počasí a během chvilky jej vyčistit vodou z hadice.

„Vzhledem k tomu, že všechny komponenty jsou vyrobeny z plastu, žádná část kola nerezaví, dokonce ani převody, což bylo dlouhou dobu nemyslitelné,“ říká Frank Blase. Lehké vysoce výkonné plasty jsou použity ve všech částech jízdního kola, od dvousložkových kuličkových ložisek až po kluzná ložiska v sedlovce, brzdových pákách i pedálech. Plasty mají integrovaná tuhá maziva zajišťující suchý provoz s nízkým třením bez jediné kapky oleje, takže na nich písek, prach a nečistoty nemohou ulpívat.

Konstrukční koncept i klíčové komponenty robustního a odolného plastového kola firma zpřístupnila všem výrobcům jízdních kol prostřednictvím platformy igus:bike. ■

NEJRYCHLEJŠÍ BUSINESS JET NA SVĚTĚ

Bombardier Global 8000, který má jít do provozu v roce 2025, charakterizuje výrobce jako nejrychlejší (s rychlostí blížící se rychlosti zvuku) a nejpokročilejší business jet na světě.

Letoun pro dálkové lety s kapacitou až 19 pasažérů vychází ze zkušebního stroje Global 7500 kanadského výrobce, který během letů doprovázených stíhacím letounem NASA F/A-18 dosáhl nadzvukové rychlosti 1,015 Mach.

Global 8000 kombinuje luxusní kabinu s maximální rychlostí 1152 km/h a doletem téměř 15 tis. km. Má rozpětí křídel 31,7 m a je navržen pro provoz z krátkých ranvejí částečně díky křídlu Smooth Flex Wing poskytujícímu maximální kontrolu a stabilitu v širokém rozsahu rychlostí. Pohon zajišťuje dvojice motorů GE Passport s tahem 18 920 lbf, což mu dává nejen téměř nadzvukovou rychlost, ale i výškový dostup až 15,6 km.

Letová paluba se může pochlubit sadou pokročilé avioniky, vnitřní kabina rozdělená do čtyř plnohodnotných obytných sekcí má mít nejnižší nadmořskou výšku s tlakem ekvivalentním 884 m při letu ve výšce 12 500 m. Vzduch procházející HEPA filtrem se obnovuje každých 90 s, osvětlení využívá červené a modré LED diody naprogramované tak, aby stimulovaly nebo potlačovaly produkci melatoninu v těle za účelem snížení jet lagu. Vybavení zahrnuje i kuchyňku, postel, sprchu, směrový zvukový systém l'Opéra a sedadla s nulovou gravitací. ■

OBYDLENÍ NEBESKÉHO PALÁCE

Po někdejším Sovětském svazu a USA se Čína stala třetí zemí, která dokázala dopravit na oběžnou dráhu člověka, a nyní se v kosmu zabydluje nastálo.

V roce 2008 vystoupil do volného prostoru první čínský tajkonaut a dnes Říše středu začíná osídlovat i oběžnou dráhu na své vlastní kosmické stanici. Její výstavba začala loni vypuštěním obytného modulu, k němuž by se měly v letošním červenci a říjnu připojit další dva, takže se stanice stane stabilnější.

Letos 5. června odstartovala do vesmíru čínská kosmická loď Šen-čou 14 se třemi kosmonauty, kteří ve vesmíru stráví tři měsíce, během nichž budou kromě vědeckých aktivit budovat vesmírnou stanici Tchien-kung (Nebeský palác).

Po připojení na dokovací port základního modulu přešla posádka na palubu své orbitální stanice a zahájila tak její stálé osídlení. Hlavním úkolem bude zajistit připojení připravovaných modulů Wen-tchien a Meng-tchien pro laboratorní a vědecké účely, a provádět na nich pracovní aktivity. Zpět na Zemi by se měli kosmonauti vrátit v prosinci, ale ještě před koncem jejich mise se k nim na několik dnů připojí astronauti z lodi Šen-čou 15, takže Nebeský palác bude poprvé hostit najednou šest lidí. ■

FOTO: archiv, Bombardier, igus, Wikimedia

AUTONOMNÍ TANKER PŘEPLUL PACIFIK

Obří tanker Prism Courage s výtlakem 134 000 tun na přepravu zemního plynu se stal první velkou lodí na světě, která s autonomním řízením proplula oceánskou trasu o délce přes 10 000 km.

Loď provozovaná firmou Avikus, dceřinou společností HD Hyundai, je schopna sama nejen plout, ale i proplouvat. Tedy nikoli s naprogramovaným autopilotem, který udržuje kurz a reaguje na navigační body GPS, ale je schopna zvládat mnoho různých druhů informací ze senzorů, a nejen rozhodovat o tom, jak reagovat, ale činit tak v souladu s pravidly plavebního provozu a námořním právem.

Tanker opustil Freeport v Texasu 1. května 2022 pod vedením lodivoda, který jej řídil první polovinu cesty dlouhé přes 20 tis. km. V druhé polovině byl už pod kontrolou autonomního navigačního systému HiNAS 2.0, který jej řídil a hledal optimální trasy a rychlosti na základě umělé inteligence. Proplul Panamským průplavem, překonal Tichý oceán a po 33denní plavbě dorazil k terminálu Boryeong LNG v jihokorejské provincii Chungcheong.

Systém HiNAS 2.0 zajišťoval navigaci, kompenzaci počasí i výšky vln a také vyhýbání se proplouvajícím lodím řízením v reálném čase, ale i zvýšení palivové účinnosti o 7 % a snížení emisí skleníkových plynů o 5 %. ■

CHODICÍ MIKROROBOT

Inženýři z Northwestern University vyvinuli nejmenšího chodicího robota s dálkovým ovládáním. Při šířce 0,5 mm se může ohýbat, kroutit, plazit, chodit, otáčet se i skákat.

Nová technologie umožňuje řízené pohybové modality průměrnou rychlostí poloviny délky těla robota za sekundu. Ke konstrukci „krabího“ robota, který získává sílu z elastické pružnosti svého těla, použili vědci tepelně ovládanou slitinu s tvarovou pamětí a laserový paprsek k rychlému zahřátí robota na různých cílených místech. Tenký povlak po ochlazení pružně vrací odpovídající část konstrukce do deformovaného tvaru.

Jak robot přechází z jedné fáze do druhé, vytváří lokomoci, přičemž laser nejen dálkově ovládá robota, aby jej aktivoval, ale určuje i směr jeho pohybu. Při výrobě vědci nejprve vytvořili prekurzory struktur v rovinných geometriích, které nalepili na mírně natažený pryžový substrát. Když se napnutý substrát uvolní, dojde k řízenému procesu vybočení a robot „vyskočí“ do přesně definovaných trojrozměrných forem.

Mikroroboty si lze představit jako agenty k opravě nebo montáži malých konstrukcí či jako chirurgické pomocníky např. k čištění ucpaných tepen – při minimálně invazivních zákrocích. ■

OPAKOVANĚ POUŽITELNÉ HYPERSONICKÉ SANĚ

Americké letectvo poprvé úspěšně vyzkoušelo znovupoužitelné hypersonické raketové saně. Tato letová technologie má velký potenciál ve vojenských i civilních aplikacích, ale výzkum v této oblasti je extrémně obtížný.

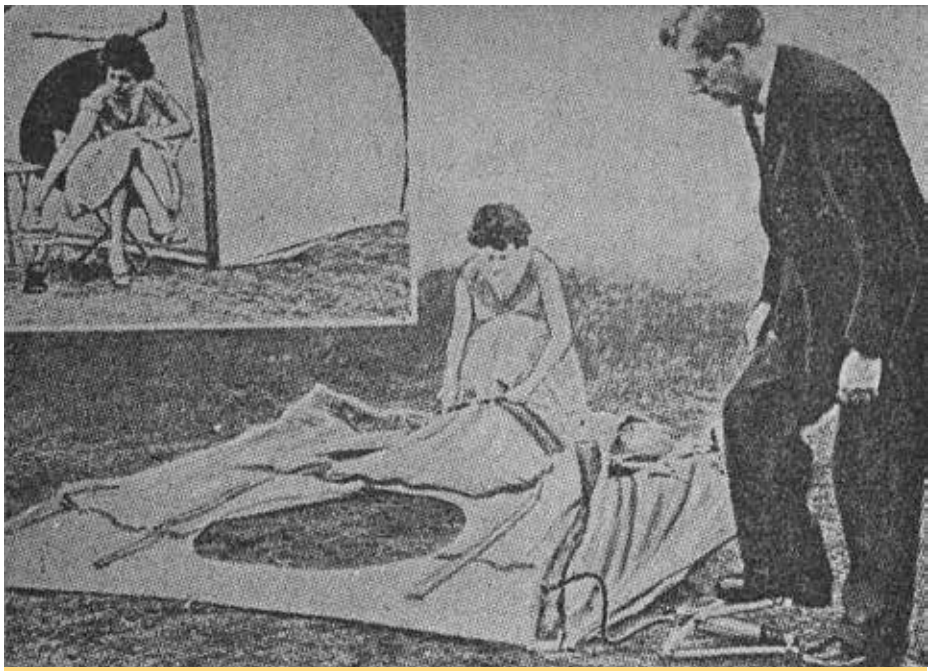
Jedním z hlavních problémů je intenzivní teplo generované při hypersonickém letu. Teploty, které mohou přesáhnout 1000 °C, ničí materiály, narušují avioniku i letové systémy a způsobují velké tepelné namáhání draku. V rámci zkoušek provedených na jaře letošního roku na vysokorychlostní testovací dráze (HHSTT) na Hollomanově letecké základně v Novém Mexiku, které byly součástí projektu Hypersonic Sled Recovery (HSR) se podařilo úspěšně zastavit saně pohybující se na jednokolejné dráze rychlostí 1951 m/s, tzv. více než pětinásobkem rychlosti zvuku.

Testy zahrnovaly použití rakety k urychlení vozidla na úrovni země a umožnily získat cenné informace pro vývoj technologie vysokorychlostního brzdění. Podle US Air Force je HHSTT jedinou testovací dráhou, která dokáže opětovně používat hypersonické objekty (předchozí raketové saně sice dosáhly rychlosti přesahující 8 Mach, ale nebyly znovu použitelné).

Tamní raketové saně připraví opakovatelné testy a umožňují inženýrům získat větší kontrolu nad letovými proměnnými, což zjednodušuje analýzu. Létání na úrovni země je rovněž užitečné, protože vojenské hypersonické střely budou muset létat v malé výšce, pokud se mají stát praktickými zbraněmi. ■

FOTO: archiv, HD Hyundai, Northwestern University, USAF

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



STAN SE POSTAVÍ NAFUKOVÁNÍM

Nový druh stanu, který vyvinuli v Anglii podle eskymáckého iglu, je určen pro dvě až čtyři osoby. Stěny stanu jsou téměř vertikální a jeho maximální výška je 180 cm. Ke stanu nejsou potřeba žádné podpory ani tyče. Nejzajímavější je to, že jej lze postavit během 5 minut nafouknutím pryžových trubek ve čtyřech rozích nožní hustilkou. Stan byl již úspěšně vyzkoušen expedicemi nejen v Arktidě, ale i v tropech.

MOTOR ZE ZLATA

Ve výšce přibližně 100 km, ve vrchních vrstvách atmosféry, jsou molekuly kyslíku rozrušovány ultrafialovými paprsky na atomy. Kdybychom atomy kyslíku opět sloučili na molekuly, vybavila by se při této reakci část tepla. Vědci vypočítali, že každý kubický metr atmosféry takto vybaví v 100kilometrové výšce jednu kalorii. Katalyzátorem této reakce je zlato. Propustíme-li proto přes trubici, která je uvnitř pozlacena, atomární kyslík, začíná teplota uvnitř trubice rychle vzrůstat. Taková trubice o průměru 1 m² by letěla ve výšce 100 km rychlostí dvakrát větší, než je rychlost zvuku.

PLNĚ PRYŽOVÉ PNEUMATIKY

Pneumatiky z pórovité pryže americké firmy Deiton Rubber jsou zcela bez vzduchu a podle provozních zkoušek nabízejí řadu dobrých vlastností. Sedm centimetrů pryže, vyřezané z obvodu pneumatiky, nemělo vliv na hladkou jízdu automobilu. Při testech střelby do pneumatiky nezabránilo automobilu v jízdě ani dvanáct výstřelů z pistole.

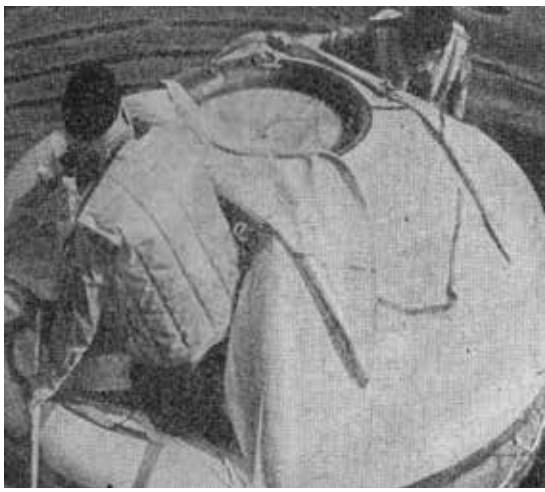
TURISTICKÁ ATRAKCE

Předpotopní vozidlo na chůdách a pásech vypadá jako nějaký muzeální kousek, ale není tomu tak. Jde o turistickou atrakci v anglickém městě Devonshire. Zařízení převáží turisty na ostrov Burgh.

BEZPEČNÝ ZÁCHRANNÝ ČLUN

V Hamburku vyzkoušeli nový druh samonafukovacího záchranného člunu. Jakmile se člun hodí na vodu, okamžitě se začne automaticky plnit z lahve kysličníkem uhličitým. Doba nafouknutí trvá několik vteřin.

Člun je krytý, aby byli trosečníci chráněni před bouří a nepřízní počasí. V jeho útrobách jsou uskladněny potraviny na 10 dnů a rádiový vysílač. Střecha je zakončena miskovitě, aby se v ní shromažďovala dešťová voda, která se pak svádí přes ventil do plastického pytle. Čluny pro záchranu lidí se vyrábějí ve velikostech i pro 20 lidí.



UDIT SE DÁ I POMOCÍ ELEKTŘINY

V novém způsobu uzení, který vyvinuli dva inženýři v Německé spolkové republice, je zkombinována statická elektřina s infračerveným zářením. Statickou elektřinou se jemně rozptyluje chladný kouř po produktu a infračerveným zářením se zase vpravuje pod povrch uzených předmětů. Proces se provádí v poli vysokého napětí 20 až 30 000 voltů. Hustota infračerveného záření je v mezích 0,22 až 0,44 W/cm².

Kouř se vyvíjí mimo udírnu a přichází do ní chladný, čímž se doba uzení zkracuje na 15 minut proti 32 hodinám. Spotřeba bukového dřeva je nepatrná. Za hodinu lze vyudit průměrně 1 tunu nejen masa a uzenin, ale i ryb. Celý proces je zautomatizován a množství kouře, teplota i napětí se ustaví na počátku procesu. Linku obsluhují dva lidé (nakladačka a balička) a proces kontroluje mistr. Nyní již fungují dvě taková zařízení, jedno v Erfurtu, druhé v Rostocku.

FOTO: archiv

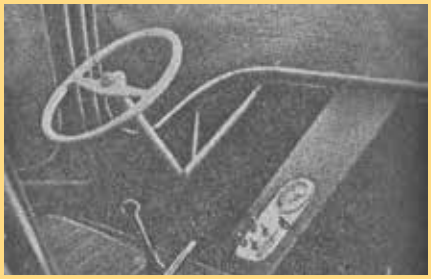
RAKETY A KORNATĚNÍ TEPEN

Ve Spojených státech amerických bylo pro rakety s velkým doletem vyvinuto elektronické zařízení, jehož se nyní úspěšně používá jako diagnostické pomůcky při podezření na kornatění tepen (arterioskleróza). Zařízení registruje tep a vibrace tepen odebírané na zápěstích a kotnících pacienta. Zjištěné hodnoty se bleskově vyhodnocují a lékaři je dostávají v grafické formě. Výsledné křivky a body umožňují odborníkům rozpoznat anomálie krevního oběhu a odhalit i začínající arteriosklerózu ve stadiu, kdy je možné účinné léčení.

LÉTAJÍCÍ AUTOMOBIL

Zběžným pohledem není poznat, zda jde o automobil nebo letadlo. Když se na vůz kouká zepředu, připomíná automobil, stačí však přistoupit blíž a uvidíte dvě třílisté vrtule nad kabinou.

Jde o nový čtyřsedadlový vrtulník Ka-18 sestrojený N. Kamovem, který jej s velkým úspěchem představil na Světové výstavě v Bruselu. Tento stroj, jemuž konstruktéři říkali létající automobil, je zcela bez křídel. Místo nich má dva rotory. Motor o výkonu 250 koňských sil rozpohybuje stroj do rychlosti 120 kilometrů za hodinu. Může být použit k přepravě cestujících, pošty nebo i nemocných v silně členitém terénu a v hornatých oblastech.



SKLENĚNÁ KOPULE JAKO VOZÍTKO

Letecký konstruktér z Maďarska zkonstruoval tříkolové vozítko, které má celou vrchní část karoserie průhlednou pro zajištění dobré viditelnosti. Nástup i výstup z vozu usnadňují dvoje výklopné dveře po stranách. Vozítko, jehož pohon zajišťuje vzduchem chlazený motor upevněný nad zadním kolem, je určeno pro dvě dospělé osoby a dvě děti.

LIDOVÉ VOZÍTKO

Čínští inženýři vyrobili dostupné vozítko pro čtyři dospělé osoby, které na 100 km spotřebuje pouze 3,5 litrů paliva. Pohon zajišťuje jednoválcový motor o obsahu 292 ccm a výkonu 8 koňských sil. Délka vozítka je 2,4 m a šířka 1,08 m. S užitečným nákladem 300 kg se dokáže pohybovat rychlostí 50 km/h.

LOKOMOTIVA BEZ TOPENIŠTĚ

Pro vnitrozávodní dopravu byla polskými inženýry sestrojena lokomotiva bez topeniště. Absenci topeniště nahrazuje zásobník páry, do kterého je možno pojmout takový dostatek páry, aby lokomotiva mohla být poháněna až osm hodin.

VYHRAJTE VSTUPENKY DO NTM

Národní technické muzeum v Praze neustále zdokonaluje své expozice. Přijďte také navštívit nádherné technické skvosty. Pro volný vstup vám stačí správně vyluštit sudoku a zaslat mailem do redakce. První tři obdrží voucher po dvě osoby.

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

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 6/2022:

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

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:

Miroslav Pokorný, Plzeň
Lidie Doricová, Třinec
Helena Balogová, Praha

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

FOTO: archiv

KYBERZLOČINCI NEMAJÍ PRÁZDNINY

Mnozí uživatelé digitálních vymožeností (včetně autora těchto řádků) už o tom vědí své: Ne vše je tak skvělé, jak se mohlo původně zdát a časem se téměř jistě vždy ukáže nějaké to čertovo kopýtko.

Virtuální svět jedniček a nul, na který jsme si zvykli a stavíme na něm svou budoucnost, je totiž oproti tradičnímu „analogovému“ světu robustních fyzických věcí enormně zranitelný. Na vlastní kůži se o tom přesvědčilo i Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD), které funguje po útoku hackerů 14. května v omezeném provozu a vzpamatovávat se z něj bude možná ještě několik dalších měsíců. ŘSD se v posledních letech digitalizovalo, a zavedlo elektronickou spisovou službu, tzn. oběh dokumentů. Ta zůstala sice v provozu, ale bez dat – organizace přišla o řadu důležitých dokumentů. Hackeři zbavili ŘSD možnosti elektronických plateb, komunikace i přístupu k dokumentaci. Takže lidé vytáhli opět papíry a ŘSD nyní řeší, jak obnovit data, která vyděrači zašifrovali – podle uniklých informací dokonce zvažuje, zda výpalné v řádu desítek milionů za jejich zpřístupnění raději nezaplatit, pokud by to umožnilo získat ztracená cenná data zpět.

O tom, jestli byla data zálohována a zda bezpečně, nechce vedení oficiálně mluvit, z čehož tak nějak vyplývá odpověď: nebyla. Přinejmenším ne v dostatečné míře a odpovídajícím způsobem. Protože v opačném případě by se asi problémy, o nichž je řeč, neřešily. V každém případě jde o drahé poučení, ať dopadne situace jakkoli. A to jde jen o příslovečnou špičku ledovce – mnoho organizací, které kyberútoky přežily bez tak fatálních škod se k nim např. z důvodů obav ze ztráty důvěryhodnosti raději nepřizná. Takže, než pojedete na dovolenou, abyste na ní byli v klidu: je u vás v tomto ohledu vše v pořádku? ■

Josef Vališka
šéfredaktor

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- Nedestruktivní testování, certifikace, zkušebnictví
- Financování průmyslového vybavení a výroby

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: **Vladislav Vašík,** Bystřice pod Hostýnem.

Cenu do soutěže – Voucher pro dvě osoby do Národního Technického Muzea v Praze věnovalo Národní Technické Muzeum.

TECHMAGAZÍN

Měsíčník pro technické obory, vědu, výzkum, strojírenství, plastikářský a automobilový průmysl, IT a technické školství.
Ročník 13, číslo 07/2022

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.: +420 775 150 094, 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., Pacerická 1, Praha 9
Distribuce na Slovensku: MEDIAPRINT-KAPA PRESSEGROSSO, a.s., Vajnorská 137, Bratislava

Vychází v českém a slovenském jazyce 12x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí.

Kopírování nebo rozšiřování obsahu, případně jeho částí (není-li určeno výslovně pro osobní potřebu) výhradně se souhlasem vydavatele. Za obsah inzerce zodpovídá zadavatel.

MK ČR E 19708
ISSN 1804-5413

Modulární soustružnický držák pro stroje švýcarského typu

NEOSWISS
INDEXABLE HEADS

Nový systém držáků
s rychlovýměnnou hlavicí
pro stroje švýcarského typu.
Minimální čas pro výměnu

Speciální mechanismus upínacího klínu navržený pro maximálně tuhé upnutí

Množství různých **pravých** a **levých** hlavic lze upnout **na jeden držák**

NEOLOGIQ
MACHINING INTELLIGENTLY

Member IMC Group
ISCAR
www.iscar.cz

VÝKUPNÍ BONUS
10 000 Kč

PEUGEOT

PEUGEOT 3008

Široká nabídka skladových vozů ihned k dispozici.
S benzinovým, dieselovým i plug-in
hybridním pohonem.

5 LET* ZNAČKOVÉ ZÁRUKY

PEUGEOT DOPORUČUJE TOTAL Spotřeba a emise modelu 3008 v kombinovaném provozu 5,0–6,4 l/100 km, 130–145 g CO2/km. Foto je pouze ilustrativní. *Pětiletá značková záruka se skládá z běžné dvouleté záruky a následně ze servisní smlouvy Optiway Garance na další 3 roky / do najetí 60 000 km. Výkupní bonus 10 000 Kč nad rámec ceny za váš starý vůz.