Rozhovor Filip Geerts
Aditivní výroba se stále výrazněji prosazuje v moderním strojírenství.

Konstrukce obráběcích strojů
Díky parametrům lze optimalizovat jejich určení pro danou aplikaci.

Dočkáme se supersoniků?
Kolos s protáhlým trupem a „mávajícími“ křídly odstartoval.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

TECHMAGAZÍN

02/2020 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ

CNC/MANUÁLNÍ SOUSTRUH PROTURN RLX 780-3M

Novinka od XYZ Machine Tools s dotykovým displejem

XYZ Machine Tools

REXIM

30 KČ • 1,40 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
02
9 771804 541006

MEDZINÁRODNÝ STROJÁRSKY VEĽTRH

INTERNATIONAL ENGINEERING FAIR

27. medzinárodný veľtrh strojov, nástrojov, zariadení a technológií
27th international engineering fair of machinery, tools, equipment and technologies

26. - 29. 5. 2020
NITRA

CEFA
Central European Fair Alliance

www.agrokomplex.sk

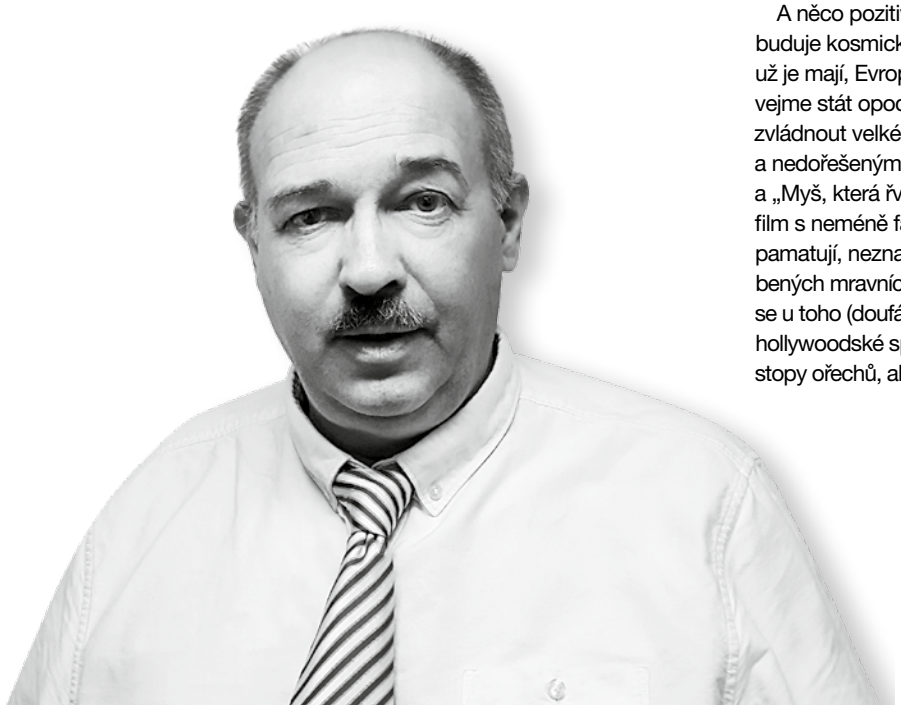
VZHŮRU DO KOSMU – A NA TRUMPA!

Tak to vypadá, že jsme se konečně dočkali. Krize, kterou média tak snaživě poslední dobou přivolávala, je možná na obzoru.

Ale nemůže za ní ani tak Brexit (to, že EU je od února o jednoho, byť významného člena tenčí, neznamená, že se svět zhroutí, minimálně rok poběží vše téměř stejně jako dosud), leč i zásah ze strany úplně nečekané. Zásluhu na tom bude mít paradoxně něco, s čím věrozvěstové apokalypsy, tedy pardon – recese, zřejmě nepočítali ani v nejbizarnějších snech: nevyzpytatelná matka příroda, která (pokud to nebylo i lidským přičiněním) vyslala do světa koronavirus 2019 c-nov. Vyloupl se znenadání prý od netopýrů (sdílí 88 % genetické informace s dvěma již dříve identifikovanými koronaviry zjištěnými právě u těchto zvířátek), některé studie uváděly jako možný zdroj hady, které konzumovali zákazníci tržiště v čínském Wu-chanu, aby během pár týdnů postavil svět do latě.

Svět zachvátila zdravotní panika, přestože reálná úmrtnost způsobená novou metlou lidstva je zatím na úrovni spalniček a z hlediska mortality je de facto mnohem zabijáčtější chřipka, s níž bojujeme rok co rok naprosto běžně. Tím ovšem nechci říci, že jde o banalitu, může být a asi bude hůř, mj. i proto, že koronavirus nyní dostal v Číně posilu v podobě ptačí chřipky – viru H5N1, který je přenosný na člověka, a na kontě má už také na půl tisícovky obětí.

A zatímco máme po diskutovaných klimatických změnách nové reálné strašidlo, Greta Thunberg si své páteční záškoláctví Fridays for Future motivované vznešeným cílem, nechala včetně svého jména zaregistrovat jako ochrannou známku, aby je prý nikdo nemohl zneužít ke komerčním účelům. Což ale trochu zavání podezřením, že se právě ze vznešených cílů stává regulérní byznys, i když navenek oficiálně právě proti němu protestuje. Jen aby nedopadla jako Harry s Meghan, kteří to měli podobně „fiškusně“ vymyšlené. Jenže královna jim zatnula tipec. Už nejsou oficiálně členy Firmy, jak je někdy královská rodina označována, ale jen rodiny, a zůstaly jim pouze běžné šlechtické tituly. A merchandising s královským sortimentem, s nímž přinejmenším Meghan určitě kalkulovala jako s částí příjmů pro financování „nezávislého“ života (osobně si myslím, že ten nápad, stejně jako myšlenka „trhnout“ se z osidel monarchie kvůli potřebě většího soukromí, ač je s podivem, že dříve ji jako herečce pozornost médií zjevně nevadila, byla z její půvabné hlavičky) si mohou strčit...



No, děvče se trochu přepočítalo, narazilo na většího „fíka“, kterým Její Královské Veličenstvo se zkušenostmi vytříbenými léty vládnutí jedné z nejvlivnějších světových velmocí nepochybně je. Nedávno se svými 68 roky na trůnu přidala ke svým dosavadním další pozoruhodný rekord – stala se pátým oficiálně zaevidovaným nejdéle vládnoucím monarchou na světě v žebříčku panovníků suverénních národů (a přeji jí, aby v tom ještě vydržela pokračovat). Překonala tak rakousko-uherského mocnáře Franze Josefa a před ní je zatím ještě na pár dnů na čtvrtém místě mayský vládce K´inich Janaab Pakal, který městskému státu Palenque vládl v 7. století (mezi lety 615 a 683 n. l.) 68 let a 33 dnů, a to už by mohlo Její Královské Veličenstvo také „zmáknout“.

A mimochodem: MeeToo je tu zas, tentokrát nejde a žádné „čučkaření“ typu hollywoodských celebrit. Americký prezident čelí vážnému obvinění, s nímž vyrukovala novinářka E. Jean Carroll, která tvrdí, že ji Donald Trump v polovině 90. let sexuálně zneužil v převlékací kabince. Důkazem jsou šaty, které měla tehdy na sobě a dosud je má (tj. nějaké čtvrt století) odložené (možná jako suvenýr?), takže Donald má nejen problém, ale i ultimátum poskytnout do 2. března svou DNA ke srovnávacím testům.

Dámy, pokud by se k vám nedejbože někdo nevhodně choval, nebo jste získaly dojem, že ta osoba se časem může stát někým opravdu vlivným, a mohlo by z toho něco kápnout, nezapomeňte si schovat svou garderobu z toho dne, může se vám to hodit! Tedy s výjimkou případu, že by s vámi někdy nevhodně laškoval prezident Zeman – v tom případě máte smůlu, protože vás z výchovných důvodů pro výstrahu jiným zažaluje obratem on a vyhraje, i kdybyste měly pravdu. Ta, jak je známo z nápisu nad Pražským hradem vítězí, a má ji samozřejmě vždy pan prezident (tedy tu standartu, na níž je zmíněný nápis vetkán).

A něco pozitivního s mravním naučením na závěr? VZLÚ buduje kosmické centrum, česká armáda kosmické síly. USA už je mají, Evropa (přinejmenším Francie) to zvažuje, nezůstávejme stát opodál, a ukážeme světu, že i malé státy mohou zvládnout velké věci (přestože doma jim to trochu hapruje, a nedořešenými problémy bychom mohli dláždit Saharu). No a „Myš, která řvala“, je tu zas! Pro nezasvěcené: jde o skvělý film s neméně famózním Petrem Sellersem. Starší jej možná pamatují, neznalým doporučuji „vygooglit“ – a shlédnout. Slíbených mravních naučení v něm najdete hned několik a ještě se u toho (doufám) královsky pobavíte, i když neobsahuje hollywoodské spektakulární akce, výbuchy či superhrdiny (ani stopy ořechů, abychom učinili zadost „EU -1“ regulím)… ■

Josef Vališka, šéfredaktor

OBSAH 02/2020

15

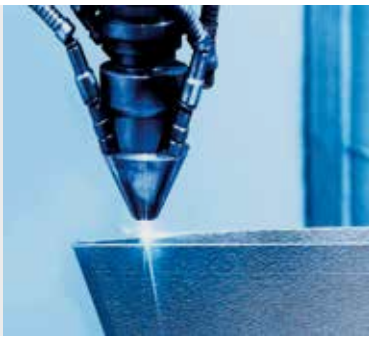
TÉMA

Revoluci do konstruování strojů přineslo zapojení počítačů, možnost simulací, modelování a uplatnění nových technologií.

32

PŘÍLOHA

AM se z původně technické extravagance stala plně respektovanou součástí průmyslové výroby.



36

REPORTÁŽ

V CEC pracuje zhruba padesátka vesměs špičkových specialistů na aditivní výrobu a design.

10

ROZHOVOR

Ačkoli víme, že sektor AM je ve fázi vývoje trhu, jeho význam v činnostech CECIMO neustále roste.

42

TECHNOLOGIE

Pokus o první vzlet vyšel až napotřetí a z ranveje se tak vznesl nový B777X s půlročním zpožděním.

- Editorial: Vzhůru do kosmu – a na Trumpa! 3
- Trikoptéra z VŠTE..... 5
- Novinky z domova a ze světa..... 6
- AMPER – veletrh budoucích technologií .. 8
- Člověk, stroj, nebo obojí?..... 9
- Rozhovor: CECIMO a aditivní výroba 10
- Decentralizovaná řešení automatizace..... 12
- Soutěž společnosti Dormer Pramet zná své vítěze..... 14
- **Téma: Konstrukce obráběcích strojů s ohledem na jejich vlastnosti..... 15–30**
- Parametry šité na míru..... 15
- Soustruhy XYZ pro kusovou a malosériovou výrobu 16
- Technologie LFV optimalizuje procesy soustružení..... 19
- Vodorovná obráběcí centra OKUMA řady MA-H..... 22
- Univerzální řešení pro celý svět..... 26
- Naprosto „logicqe“ obrábění..... 28
- Rozhovor: Pohled z jiné strany..... 29
- Nový koncept inteligentních strojů Juaristi..... 30
- Hannoverský „preview“ láká na letošní ročník.....31
- **Příloha: Aditivní výroba 32–37**
- Z dětských plenek odrostlá..... 32
- Aditivní materiály s vysokou pevností..... 33
- Největší 3D tištěný díl na světě 34
- SEAM – ultrarychlá 3D tiskárna..... 35
- CEC přibližuje nekonvenční výrobu evropským firmám..... 36
- Větrná křídla nad pouští..... 38
- Co změní nová odpadová legislativa?.... 39
- Virtuální továrna se stává realitou..... 40
- Přinesou tři sedmičky Boeingu štěstí?.... 42
- Čištění vody laserovými filtry..... 45
- Kdo vyhrál v anketě Flotilové auto roku 2020?..... 46
- Designové jarní novinky..... 47
- Test: Opel Corsa 6. generace se bude líbit..... 48
- Blíží se termín konference 49
- Nemocná ekonomika..... 50
- Brexit – začalo odpočítávání 52
- Kaleidoskop 54
- Retro..... 56
- Výstavy..... 58

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ: Rexim

TRIKOPTÉRA Z VŠTE

Elektra, jak nazvali svou trikoptéru studenti českobudějovické Vysoké školy technické a ekonomické (VŠTE), je osazená kamerou a přenáší obraz v reálném čase do FPV brýlí či obrazovky.

Stroj studentů Jana Večerka a Tomáše Szendreie pohání pouze tři rotory místo čtyř a více, jak je běžné u klasických dronů. Měří jen 40 cm a svou konstrukcí připomíná vosu. A jak zavzpomínal Jan Večerek, student třetího ročníku oboru strojírenství, všechno vzniklo po nástupu na školu, kde začal chodit i do kroužku 3D tisku. „Tahle moderní technologie mě doslova nadchla. Od dětství se věnuji modelářství, a tak jsem přemýšlel, jak ji při něm využít."

Nejdříve začal sám, ale jak se konstrukční problémy nabalovaly, přibral spolužáka Tomáše. Záhy je napadlo vytvořit školní projekt. Nechtěli se spokojit s postupy, které lze dohledat na internetu, ale postavit si bezpilotní letoun vlastní konstrukce. A to už chtělo jasnou vizi, cíle a návrh si obhájit. „Chceme Elektru ještě vylepšovat a vychytat i nejmenší detaily, aby byla stabilnější a mohla sloužit i jako školní model," dodává Tomáš Szendrei. Studentská trikoptéra se ovládá pomocí RC vysílačky.

„Studenti se svými projekty u nás mají dveře otevřené. Jsem rád, když přicházejí s vlastními nápady i třeba daleko za rámec výuky. To je přece posouvá dál – a je to také posláním vysoké školy," říká Vojtěch Stehel, prorektor, statutární zástupce rektora VŠTE.

Škola projekt zařadila do Specifického vysokoškolského výzkumu, a studentské tvůrce podpořila materiálně i technicky. Výsledkem jsou seminární práce z předmětu Části a mechanismy strojů, Kinematika, Pružnost a pevnost. A brzy i výukový model pro začínající dronaře, ve který se trikoptéra promění. Uplatní se tak i v novém kroužku dronů, který škola vypíše v letním semestru v rámci celoživotního vzdělávání. Vzniknout má i školní závodní tým pro FPV race drony.

1 **Kamera dronu** se třemi rotory přenáší obraz v reálném čase.

2 **Studenti** třetího ročníku pokládají za nejtěžší nastavení řídicí jednotky stroje se zadním servopohonem, který stroj otáčí a stabilizuje jej.

Oba tvůrci za nejtěžší fázi pokládají jednak nastavení řídicí jednotky se zadním servopohonem, který stroj otáčí a celou dobu také stabilizuje do horizontální polohy, a pak také postavit odlehčený rám z polyethylentereftalátu glykolu, kde rozhoduje každý gram. Na 3D tiskárně museli vytisknout desítku prototypů. ■

Zdeněk Zuntych

FOTO: ČVUT, VŠTE

CHYTRÉ BODY ULEVUJÍ OD BOLESTI

Studentka Kateřina Rydlová z Ústavu průmyslového designu na ČVUT navrhla za přispění odborníků z FEL unikátní dámské body tričko z elektricky vodivých textilií jako pomůcku proti bolestivé menstruaci.

V rámci semestrální práce se studentka věnovala tématu závislostí, kde zjistila alarmující skutečnost, že již velmi mladé dívky si od menstruačních bolestí ulevují různými medikamenty. Proto se rozhodla navrhnout pomůcku, která by k takovému přístupu byla vhodnou a důstojnou alternativou.

Koncept je založen na prohřátí bolestivé oblasti podbřišku a bederní oblasti

před menstruací a během menstruace, aby nedocházelo k prochladnutí těla a stažení svalů pánevního dna, jehož následkem jsou bolestivé křeče. Řešením byla nositelnost hardwaru, tedy elektroniky tak, aby nebyla viditelná. Na pomoc přišlo paličkování vodivé krajky, kterou pak bylo možno integrovat přímo do oblečení. ■ **RED**

DÁNSKO JAKO VELMOC KOOPERATIVNÍ ROBOTIKY

Ačkoli ještě před 15 lety Dánsko v podstatě žádný robotický průmysl nemělo, nyní se chystá vybudovat největší centrum pro kolaborativní roboty na světě.

Tamní firmy Mobile Industrial Robots (MIR) a Universal Robots (UR) budou společně sdílet 32 000 m^2 v novém „cobot hubu“ v Odense, které je srdcem rychle se rozvíjejícího robotického klastru. Díky finanční podpoře jejich společné americké mateřské společnosti Teradyne se podařilo získat 50 000 m2 stavební plochy, kde investují 36 mil. dolarů do výstavby megacentra kolaborativní robotiky.

„Dánsko má na globálním trhu s koboty významné postavení. Proto má velký smysl investovat do výstavby největšího „cobot hubu“ na světě přímo v Odense, kde nabídneme silné a profesionální prostředí s vynikajícím vybavením, což nám umožní přilákat talenty z celého světa,“ říká Thomas Visti, generální ředitel MIR.

Loňský průzkum asociace Odense Robotics ukazuje, že v dánských robotických společnostech pracuje 8500 lidí, a celkové příjmy těchto firem vzrostly v roce 2018 o 18 %, a dosáhly 995 mil. dolarů. Pokud bude odvětví postupovat podle prognóz růstu, může tamní robotický průmysl v roce 2025 zaměstnávat až 25 000 pracovníků. ■

DAKO PROHLUBUJE SPOLUPRÁCI SE STADLEREM

Česká společnost Dako-CZ získala závěrem roku 2019 tři nové zakázky na projekty pro příměstské jednotky platformy FLIRT firmy Stadler pro železniční dopravce v Polsku a v Itálii.

Celková hodnota zakázky se bude pohybovat okolo 80 mil. Kč. „V rámci spolupráce tak bude od května letošního roku Dako do projektu FNM L-4444 dodávat brzdové panely a komponenty. Nové objednávky zahrnují dva nové projekty a jednu opci na již realizovanou zakázku,“ uvedla generální ředitelka společnosti Dagmar Matúšová. Jde o zakázku na 35 třívozových souprav s možností otevřené opce pro italského soukromého železničního provozovatele FNM (Ferrovie Nord Milano), kdy Dako-CZ zajistí výrobu pneumatických panelů, vzduchojemů, nouzových ventilů, ovládacích panelů, kohoutů a ukazatelů. Druhým z nových projektů je dodávka komponentů na 10 vozů polské společnosti Łódzka Kolej Aglomeracyjna, pro níž dodá pneumatické panely, vzduchojemy a dvojité ukazatele. Třetím projektem je dodávka pro 12 osmivozových souprav příměstských jednotek polského dopravce PKP Intercity, která bude realizována v letech 2020–2022. Jde o opci na již realizovanou zakázku z let 2014–2015. ■

CENTRUM PROTI PODVODŮM S OJETÝMI VOZY

Český start-up Carvago ve spolupráci se společností Gefco zprovoznil v areálu jejího logistického hubu v Ovčárech u Kolína testovací centrum TechYard pro ojeté vozy.

Specializovaní technici nového centra mají k dispozici zkušební haly s 15 moderními servisními stanovišti, lakovnu a další technické místnosti a laboratoře. Středisko nabízí veškeré technologie potřebné pro zevrubnou kompletní kontrolu a audit ojetých automobilů i kapacity pro pokročilý servis. Zahrnuje i testování řídicích jednotek, propojení s externími databázemi pro ověření historie vozu, digitální kontrolu stavu laku či měření emisí. Veškeré nasbírané údaje jsou v reálném čase zadokumentovány do karet vozů v online databázi.

Prodej ojetých vozidel s garantovanou kvalitou je jedním z oborů budoucnosti, ale protože jsou podvody, jako např. stáčení kilometrů, jedním z důvodů, proč zákazníci prodejcům ojetých vozidel mnohdy nedůvěřují, spustili projekt testovacího centra, kde všechna zjištění o vozidle transparentně popisují, evidují a certifikují v centrální databázi. V budoucnu by se měl projekt TechYard replikovat i do okolních zemí, kde bude postupně zajišťovat online transparentní prostředí pro prodej automobilů napříč celým kontinentem. ■

FOTO: CSG, Carvago, Feyn, UR

LETEČTÍ VÝZKUMNÍCI POSTAVÍ KOSMICKÉ CENTRUM

Výzkumný a zkušební letecký ústav (VZLÚ) plánuje vybudovat ve svém areálu v pražských Letňanech nové výzkumné centrum. Výše předpokládané investice je 156 mil. Kč.

Nová budova centra bude primárně určena pro výzkum a vývoj technologií použitelných ve vesmíru – elektroniky, softwaru, kompozitních materiálů a konstrukcí pro součásti satelitů, speciální chemie apod. Ústav využije nové centrum k rozvoji vesmírného výzkumu, v němž v ČR působí řada menších firem. V rámci kosmického průmyslového dne představil projekt České satelitní konstelace, jejíž první satelit by měl být vypuštěn v roce 2024. V první fázi bude satelit sloužit ke sledování Země v různých režimech, časem by se družice mohly věnovat i dalším úkolům (odklízení kosmického smetí, výroba na orbitě apod.). Do 10 let chce VZLÚ do vesmíru vypustit několik dalších satelitů (čtyři do roku 2030), a potřebné zvýšení kapacity pro výzkum a vývoj má umožnit právě nové středisko.

Základem konceptu je škálovatelná modulární družice, jejíž hmotnost se bude pohybovat od 50 do 200 kg dle plánovaného úkolu. Koncept je zamýšlen jako národní integrační projekt, jehož smyslem je posunout český kosmický průmysl na novou úroveň. První česká technologická družice VZLUSAT-1 (na vizualizaci vlevo, koncept vpravo), která byla vypuštěna v roce 2017, má v kosmu prověřit komerční technologie (nesla výrobky českých firem). Její konstruktéři pocházeli právě z pracovišť VZLÚ. ■

V MOŠNOVĚ VYROSTL NOVÝ HANGÁR

Letecká opravna Job Air Technic na letišti Leoše Janáčka v Mošnově otevřela nový hangár. Stavba za 380 mil. Kč navýší opravárenskou kapacitu o dva letouny typu Airbus A320, příp. Boeing 737.

Celkově se díky nové stavbě vylepšilo zázemí letecké opravny, a byly do něj přesunuty i kompletní datové systémy firmy. Součástí hangáru jsou: prostorný sklad, kompozitní dílna, lakovna se dvěma novými lakovacími boxy a sušicími pecemi, a interiérová dílna, kde probíhá oprava čalounění či tapet interiérů.

Zajímavostí je propracovaný protipožární systém zahrnující 6 vodních děl s průtokem 6000 l vody za minutu. Výstavba trvala necelé dva roky. Objekt byl dokončen a zkolaudován na podzim minulého roku a v listopadu už v něm bylo přijato do údržby první letadlo. Firma plánuje otevřít letos novou linku na údržbu letadel, a v roce 2021 další. Ostravské letecké opravny se soustřeďují hlavně na těžkou údržbu, konkrétně tzv. Redelivery a C-Checky.

Loni měla společnost v údržbě celkem 105 letounů (79 Boeingů 737NG a 26 Airbusů A320). Významnou novinkou byla podpora opravy křídla širokotrupého stroje Airbus A330, která byla první cennou referencí, jež dále zvyšuje diverzifikaci služeb společnosti. ■

FOTO: JobAir, VZLU

PERSONÁLIE

BVS s novým šéfem

Společnost Bureau Veritas Services (BVS) má od ledna nového výkonného ředitele. Stal se jím Simon Palupčík, který povede divize IVS a HSE. Jmenování je součástí strukturální změny ve společnosti Bureau Veritas, která se počátkem roku rozdělila na dvě firmy – BVS a Bureau Veritas Certifikace.

Dachser s Císařem

Na pozici Manager Operations pobočky Dachser Brno nastoupil Michal Císař, který pracuje ve firmě od roku 2015. Bude mít na starosti řízení pěti klíčových týmů logistického provozu - oddělení místní dopravy, charterových přeprav, linkových přeprav, překládkového terminálu a správy obalového hospodářství.

Gartner posiluje

Do společnosti KPC-Group, zastoupení Gartner pro ČR, Slovensko a Rumunsko, nastoupila na pozici Senior Account Executive Martina Marešová, která bude mít na starosti vybrané zákazníky z finančního sektoru. Své zkušenosti v IT získala např. ve Scala Business Solutions, kde se na pozici CEO věnovala implementaci ERP systému.

Jmenování v Lenovu

Společnost Lenovo jmenovala nového prezidenta své serverové divize Lenovo Data Center Group pro Evropu, Střední východ a Afriku. Stal se jím Giovanni Di Filippo, který předtím pracoval v americké společnosti Riverbed Technology. Jeho úkolem bude v regionu EMEA, zahrnujícím i ČR, řídit podnikání serverové divize.

Posila týmu Tech Data

Od 1. února nastoupil na pozici Microsoft Business Unit Manager pro Českou republiku do společnosti Tech Data ČR Pavel Barták, který předtím působil ve společnosti SAP. Novou pozici zastává po Martinu Madárovi, který se tak bude moci plně věnovat aktivitám v celém CEE regionu.

AMPER – VELETRH BUDOUCÍCH TECHNOLOGIÍ

Veletrh AMPER, který patří každý rok mezi největší událostí v oblastech elektrotechniky, energetiky a automatizace v České republice i na Slovensku, nabídne tradičně nabitý odborný doprovodný program.

Veletržní přehlídka proběhne pod taktovkou společnosti TERINVEST od 17. do 20. března na brněnském výstavišti. Zaměří se hlavně na nejmodernější technologie především v éře digitalizace a 5G sítí.

Kromě samostatných konferencí, seminářů a odborných setkání se návštěvníci mohou těšit i na rozsáhlá vícedenní fóra, jako je např. **FÓRUM OPTONIKA** zaměřené na novinky z oblasti optiky, fotoniky a laserů, dále **FÓRUM AUTOMATIZACE & DIGITALIZACE**, v rámci kterého bude zvláštní pozornost věnována tématům, jako je kybernetická bezpečnost, digitální dvojče, AI, IoT, cloud & edge computing, virtuální a rozšířená realita, blockchain, měřicí a přístrojová technika podpora digitalizace průmyslu, průmyslové roboty, štíhlá výroba, 3D tisk a další. Soubor odborných přednášek a seminářů bude tvořit **FÓRUM ENERGETIKY**, kde budou hlavními tématy energetická soběstačnost, diverzifikace zdrojů energií a jejich akumulace, souběžné získávání elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů a také vodík jako zdroj. V rámci programu **AMPER SMART & SAFE CITY** proběhnou konference Smart city v praxi a Kybernetická bezpečnost, na kterých vystoupí přední zástupci vlády, regulačních autorit i průmyslu. První jmenovaná konference Smart city v praxi sklízí každoročně velkou pozornost municipalit. Probíhají zde diskuze, prezentace moderních technologií i praktické ukázky řešení problémů v městech a obcích. Diskutovat se bude i o ochraně kritické infrastruktury státu a o konkrétních možnostech kybernetických rizik v praxi. Přímo na veletrhu následně probíhá prezentace technologických novinek i koncepčních řešení z těchto oblastí.

Například ve své expozici v hale P představí společnost Vodafone Síť nové generace 5G v rámci doprovodného programu **AMPER 5G EXPERIENCE ZONE**. Zde si návštěvníci budou moci prohlédnout technologie, use casy a dema s názornou ukázkou řešení pro města a obce, které zvítězily v rámci soutěže Ministerstva průmyslu a obchodu – 5G pro 5 měst.

Nově bude do doprovodného programu zařazena odborná konference **OSVĚTLOVÁNÍ 2020**, kde se bude diskutovat o vlivu světla na člověka v budovách, interiérech i venkovním prostředí. Nebude chybět ani oblíbená přehlídka e-mobility **AMPER e-MOTION** a tradiční dvoudenní **Celostátní setkání elektrotechniků**.

Jako každý rok budou moci vystavovatelé soutěžit o nejpřínosnější exponát veletrhu v odborné soutěži **ZLATÝ AMPER**. Pro více informací navštivte oficiální stránky veletrhu **www.amper.cz.** ■

FOTO: archiv

ČLOVĚK, STROJ, NEBO OBOJÍ?

Je důležitější zaměření na člověka nebo na stroj? Digitalizace vytváří příležitosti, ale také strach. Oba tyto faktory jsou jádrem diskuze, zaměřené na nové fáze průmyslové transformace v letošní nabídce Hannover Messe.

Právě transformace průmyslu je jedním ze stěžejních témat veletrhu Hannover Messe, který se bude kromě tradiční přehlídky produktových novinek, technologií a nejrůznějších služeb souvisejících s moderním vývojem snažit nabídnout i diskusi a odpovědi na řadu aktuálních palčivých otázek, jež hýbou dnešní ekonomikou.

Bude dosavadní dělení světa (člověk a stroj) reálně existovat i v budoucnu? Zruší online obchodování konvenční podnikání? Je klimaticky neutrální produkce spíše fantazií? Digitální doba přináší mnoho takových otázek a jedním z hlavních lákadel, jímž organizátoři obohatili inovovaný formát letošního veletrhu Hannover Messe, bude i nová platforma pro odpovědi: Trasformation Stage. V této sekci v hale 25 se budou zmíněná témata probírat s věhlasnými odborníky. Na rozdíl od dalších připravených odborných fór se zaměří na průmyslovou transformaci – od Průmyslu 4.0 a individualizace přes mobilitu a ochranu klimatu až po umělou inteligenci a rozšířenou realitu. Ale také na obavy související s přeměnou, jíž prochází současný průmysl.

Jedním z klíčových diskusních fór bude Transformation Stage, který propojí sektory průmyslu, vědy a akademické sféry.

FOTO: MAZAK

„Digitalizace vytváří nové příležitosti, ale zároveň i pochybnosti. Ve fázi transformace nabízíme novou etapu, v níž zástupci průmyslu, obchodu, politiky a společnosti přebírají zastřešující účinky digitálního věku, a to přenáší hlavní téma, jímž je průmyslová transformace, do diskuze na meta úrovni – otevřené, interdisciplinární, kritické a někdy i kontroverzní," říká Olaf Daebler, globální ředitel Future Hub v Deutsche Messe. ■

▼ INZERCE

CECIMO A ADITIVNÍ VÝROBA

Aditivní výroba, která se stále výrazněji prosazuje v moderním strojírenství, nezůstala samozřejmě ani stranou zájmu profesních organizací zastřešujících strojírenský průmysl.

O aktuální situaci poskytl TechMagazínu rozhovor pan Filip Geerts, generální ředitel Evropské asociace výrobců obráběcích strojů a souvisejících technologií (CECIMO).

V loňském roce se v rámci aktivit CECIMO uskutečnilo několik významných akcí – mj. důležité konference zaměřené na oblast aditivní výroby. Znamená to, že technologie AM se nyní stává rovněž jednou z priorit agendy CECIMO?

CECIMO zastupuje 15 národních asociací poskytovatelů technologií z celé Evropy a sdružuje kolem 1500 společností. Naším závazkem je podporovat průmysl obráběcích strojů, a to znamená i inovace a industrializaci nových výrobních technologií, jako je aditivní výroba (AM - Additive Manufacturing). Ačkoli víme, že sektor AM je v první fázi vývoje trhu, jeho význam v činnostech CECIMO neustále roste. Například v prosinci 2018 jsme oficiálně vytvořili Výbor pro aditivní výrobu CECIMO, který je nyní nejdůležitější platformou, kde lze diskutovat o politických výzvách a příležitostech EU v oblasti aditivní výroby. CECIMO zajišťuje, aby všechna nařízení a směrnice navrhované na unijní úrovni nebránila inovacím a vstupu výrobců AM na evropský trh.

Naším cílem je také zviditelnit komunitu AM. V loňském roce jsme uspořádali dvě úspěšné konference: Mezinárodní konferenci aditivní výroby (ICAM), která se konala během veletrhu EMO v Hannoveru, a Evropskou konferenci aditivní výroby (AMEC).

Obě konference, přestože se zaměřily na různé publikum, umožnily odvětví aditivní výroby prezentovat nejnovější obchodní případy a diskutovat o nových tržních příležitostech. Jsme obzvláště hrdí na AMEC, pořádanou CECIMO každoročně od roku 2015. Tato konference je organizována v Evropském parlamentu, a jde o jedinou konferenci na úrovni EU, kde sektor AM jedná přímo s poslanci Evropského parlamentu a zástupci orgány EU.

1 **„Mezi první odvětvími,** která přijala technologii aditivní výroby, byl segment Aerospace, který bude i nadále jednou z hlavních oblastí jejího uplatnění," říká Filip Geerts.

2 **CECIMO zajišťuje,** aby všechna nařízení a směrnice navrhované na unijní úrovni nebránila inovacím a vstupu výrobců AM na evropský trh.

Kde vidíte či předpokládáte nejambicióznější a nejdůležitější AM aplikace ve strojírenském a průmyslovém sektoru?

Aditivní výroba se v posledních letech rychle vyvíjela. Tuto technologii začala využívat nová průmyslová odvětví, protože objevují mnoho výhod, které AM jejich podnikání přináší.

Pokud jde o aplikace, tak mezi prvními odvětvími, která přijala technologii aditivní výroby, byl segment Aerospace, a bude i nadále jednou z hlavních oblastí jejího uplatnění. Mnoho společností v tomto

FOTO: CECIMO

odvětví například využilo flexibilitu a efektivitu geometrií nabízených AM k eliminaci značného množství zbytečného materiálu.

Dalším oborem, který byl transformován sektorem aditivní výroby, je zdravotnický sektor. Tato technologie přináší průlomové možnosti lékařům, pacientům i výzkumným institucím. Zvyšovat přijetí AM, a těžit z vysoké úrovně složitosti, odolnosti a kvality začala navíc i další odvětví, jako je kupř. stavebnictví a energetika.

V prohlášení CECIMO ze září loňského roku můžeme číst: „Sektor AM se rychle vyvíjí směrem k vývoji harmonizovaných norem a vidíme mnoho akcí, které zaplňují mezeru v dovednostech v Evropě.“ Co si můžeme za těmito slovy představit?

Oba aspekty mohou mít významný dopad na budoucí růst sektoru aditivní výroby. Klíčovým prvkem industrializace AM v Evropě je standardizace a přijetí potřebných norem. V nedávné minulosti jsme pozorovali rostoucí zapojení několika hráčů AM do výborů pro normalizaci (jak na úrovni ISO, tak CEN), proto jsme zažili velké posílení dynamiky při vývoji norem.

V komunitě CECIMO AM jsme vedli intenzivní debatu o potřebě harmonizovaných norem. Naším cílem je, aby takové normy byly vypracovány ve výborech ISO a CEN, a nakonec zahrnuty do stávajících právních předpisů, což usnadní soulad výrobců AM.

Jednou z největších překážek růstu tohoto odvětví ale zůstává nedostatek dovedností v oblasti aditivní výroby. Existuje naléhavá potřeba rozšířit skupinu evropských pracovníků schopných pracovat se stroji využívajícími tuto technologii. Stávající iniciativy a projekty řeší nedostatek dovedností „odpovědí“ na poptávku personálu v odvětví, nikoli „na plánování“, jak potřebné schopnosti pracovníků rozvíjet.

CECIMO je součástí evropského projektu SAM (Strategy in Additive Manufacturing), který se na základě výsledků projektu METAL (MachinE Tool ALliance for Skills) snaží tento problém vyřešit analýzou současných trendů a určením správné sady dovedností, které budou v sektoru AM potřebné. Tato aktivita by měla umožnit partnerům projektu SAM přepracovat profesionální profily podle průmyslových požadavků.

Od loňského roku je k dispozici největší a nejpřesnější systém výroby 3D tisku na světě – Kraken. Jste spokojeni s výsledky? Byly v rámci projektu nějaké problémy nebo šlo vše hladce, jak se plánovalo? A co reakce společností, samotného průmyslového sektoru? Mají o tento systém zájem?

Projekt Kraken, zaměřený na vývoj hybridního stroje kombinujícího v jednom zařízení aditivní i subtraktivní výrobní technologii, je příkladem úspěšné spolupráce mezi

vedoucími představiteli průmyslu a výzkumnými organizacemi. V rámci tohoto projektu se nám podařilo vyvinout stroj schopný vyrábět funkční části až do délky 20 metrů s vysokou přesností a kvalitou na požadované úrovni a také nabízející snižování nároků na zástavbovou podlahovou plochu pomocí inteligentního řešení stropní instalace.

Kraken byl ověřen řadou demonstračních případů, které potvrdily, že prospěch z integrace tohoto řešení by mohla mít celá řada průmyslových sektorů. Konkrétně například letecký, kosmický a automobilový průmysl, výroba energie, průmyslová zařízení, nářadí, stavba lodí, stavebnictví i kreativní odvětví. Mohu říci, že s výsledky projektu jsme velmi spokojeni, protože systém Kraken dosáhl o čtvrtinu vyšší úroveň produktivity, než nabízejí konvenční řešení a zároveň výrazně snížil investiční náklady.

PROJEKT KRAKEN

Montážní robot na jeřábu je schopný pohybu s 6 + 3 DoF. Obsáhne velký pracovní prostor (20 x 6 x 5 m), a díky vysoké míře depozice a integrovanému obrábění a dokončování je až o 40 % rychlejší, o 25 % produktivnější a o 30 % levnější, než by byla samostatná zařízení používaná pro tyto účely. Navíc umožňuje snížení zástavbové plochy až o 90 % oproti konvenčním strojům dosahujícím ekvivalentní výrobní parametry. Nabízí programování obráběcích cest i inspekci geometrie v reálném čase, automatizované měření i regulaci a výrazné úspory surovin a energie.

Kromě tohoto projektu se CECIMO podílí i na dalších projektech, mohl byste stručně představit některé z nich?

Naše sdružení se vždy účastnilo projektů financovaných EU v sektoru aditivní výroby. V oblasti dovedností jsme se zapojili do programů 3D Prism, METALS a v současné době pracujeme na projektu SAM.

Cílem iniciativy 3D Prism bylo zlepšit kvalitu OVP propojením poskytování školení s potřebami daného odvětví. METALS je projekt, který asociace CECIMO koordinovala od roku 2015 do roku 2018, a jehož cílem bylo vzdělávat výrobní pracovníky pro aditivní technologie. Z mnoha výsledků tohoto projektu bylo zvláště užitečné zahájení 30hodinového bezplatného e-learningového kurzu, který je k dispozici v různých jazycích, o základech AM.

Právě na základě výsledků METALS jsme nyní součástí projektu SAM, který bude probíhat do roku 2022, kdy plánujeme uvolnění odvětvové strategie v oblasti aditivní výroby, jakož i vytvoření platforem AM pro dovednosti na evropské, národní a regionální úrovni.

Projekt AM motion, tedy pohybu aditivní výroby, zkoumal a analyzoval mezery standardizace mapování AM sektoru v materiálech, designu, procesu a konečném produktu. Jedním z nejvýznamnějších výsledků tohoto projektu bylo spuštění „cestovní mapy“, jejímž cílem bylo odstranit překážky pro zavádění aditivní výroby v odvětvích, ke může být významným přínosem, jako je letectví, automobilový průmysl, zdravotnictví a výroba energie.

A na závěr vzpomenu dva velmi nadějné projekty: DIMOFAC a Trinity. V nich budeme pracovat na zlepšení inovačních schopností evropských společností a na vytvoření výrobního prostředí založeného na spolupráci, které je připraveno využít příležitosti, jež nabízí digitalizace.

Josef Vališka

FOTO: CECIMO

DECENTRALIZOVANÁ ŘEŠENÍ AUTOMATIZACE

Pokročilé koncepty elektrické instalace přivádějí všechny signály ze strojů do řídicího systému nebo cloudu ekonomicky nejvýhodnějším možným způsobem.

Klíčem k nejlepší možné elektrické instalaci je zvážení všech fází životního cyklu stroje. Výrobci takových strojů by měli ze zvoleného konceptu těžit stejně jako budoucí provozovatelé. Důraz by měl být kladen na „celkové náklady na vlastnictví" a takový životní cyklus, z jakého mají užitek všechny zainteresované strany.

Z jakých výhod těží výrobci?

- standardizace a zjednodušení procesů plánování a programování,
- výrazné zjednodušení zapojení,
- redukce potřebného prostoru v rozvaděči,
- jednoduchá montáž (plug & play),
- široké možnosti modularizace aplikace,
- redukce jednotlivých variant komponent,
- kratší doba uvedení do provozu,
- zkrácení dodací doby stroje,
- integrovaná bezpečnost – bezpečnostní prvky jako součást konceptu,
- posílení konkurenceschopnosti.

1. **Revoluční I/O modul** MVK Fusion – 3 v 1.
2. **Užitek pro všechny** - softwarový inženýr.
3. **Díky kabelům** v metráži a konektorům push-pull lze „vyrobit" přesné propojovací kabely na místě.
4. **Infografika** I/O modulu MVK Fusion.

Z jakých výhod těží uživatelé?

- nalézání chyb namísto jejich hledání díky granulaci kanálů a různým možnostem diagnostiky,
- jednoduché a proaktivní výměny komponent v duchu prediktivní diagnostiky,
- krátké prostoje, vysoká dostupnost stroje, maximální produktivita,
- digitalizace procesů a rutin.

Neexistují „katalogová" řešení elektrické instalace. Existuje široká škála aplikací a nároků na ně. Tři příklady za všechny: V některých strojích je přítomno velké množství IO bodů v malém prostoru, v jiných se rozkládají na velké ploše. Některé systémy se nacházejí v chráněném prostředí, jiné v drsných průmyslových podmínkách. U některých strojů je důležité realizovat napájení v rozvaděči, u jiných je možné přivést je až k technologii v krytí IP 67.

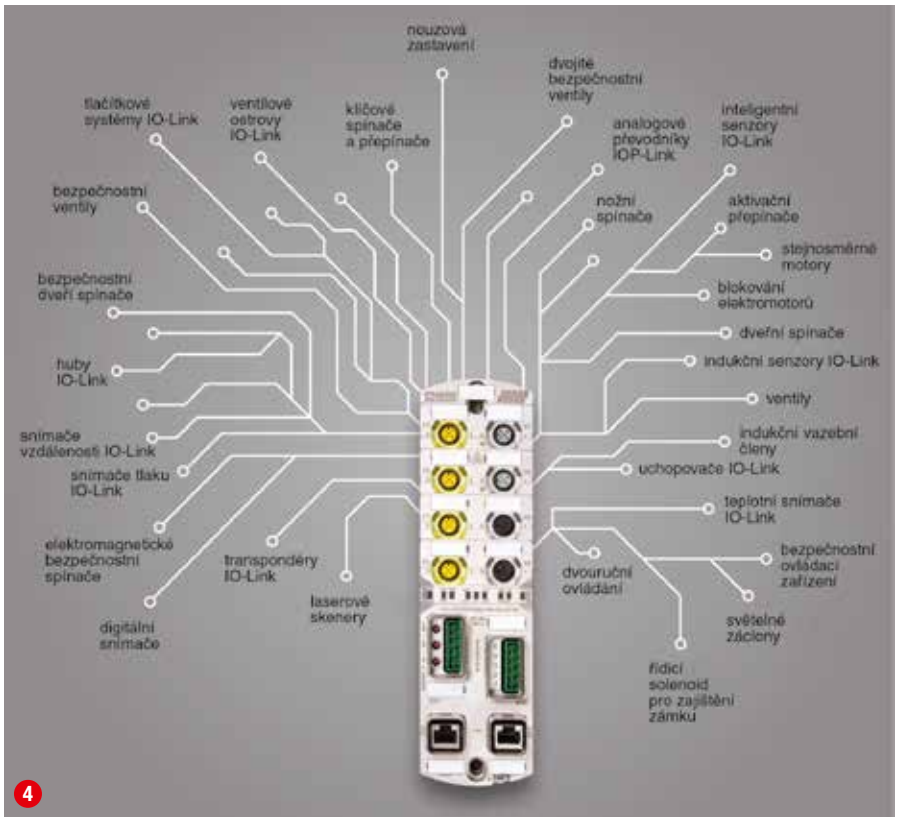
Jak vás může Murrelektronik podpořit v optimálním řešení automatizace?

Vy oplýváte hlubokými znalostmi vašich základních procesů. Murrelektronik má široké know-how ve všech aspektech automatizačních technologií a decentralizovaných instalací. Tyto přednosti kombinuje a vytváří perfektní řešení. Aplikační inženýři firmy vám pomohou s analýzou požadavků, návrhem technického konceptu, odhadem konečné ceny a rozhodovacím procesem.

Užitek pro všechny!

Osvojení instalačního konceptu připraveného na budoucnost, který je už v základu navržen s ohledem na co nejlepší poměr ceny a výkonu, přináší výhody společnostem jako celku. Je ale důležité pochopit, že všechna oddělení a pracovníci zapojení do tvorby nového konceptu z něj budou mít užitek.

FOTO: Murrelektronik



4

Příklad: Softwarový inženýr

V závislosti na implementovaném konceptu – přínosy softwarovému inženýrovi jsou následující:

- konfigurace mohou být přeneseny na další stroje dle potřeby (copy & paste),
- softwarovou konfiguraci lze provést nezávisle na hardwarové struktuře,
- senzory nemusejí být parametrizovány, namísto toho je možné příslušný soubor zařízení přímo nahrát,
- rozpoznání topologie a detailní diagnostika pro jednoduché nalezení chyby a nápravu,
- implementace modulárních systémů do ovládacího softwaru pro přehlednou správu sestav,
- snížení nároků na programování díky eliminaci samostatných bezpečnostních okruhů,
- průmyslové standardy jako OPC-UA a IO-Link slouží jako rozhraní mezi cloudem a I/O signály.

Trend: Tvoření mechatronických jednotek

Modularizace strojů a provozů je považována za obchodní model budoucnosti: Standardizované mechatronické jednotky lze připojovat flexibilně a na vyžádání. S modulem MVK Fusion vyvinula společnost Murrelektronik sběrnicový produkt, který jednoduchým způsobem reprezentuje tuto ideu modularizace.

ProfiINET / ProfiSafe modul kombinuje tři základní funkce instalačních technologií v jediném těle:

- Standardní digitální I/O signály
- Bezpečnostní digitální I/O signály až do úrovně PLe
- IO-Link

Tato kombinace je zcela inovativní. S MVK Fusion je pro instalaci vyžadováno méně modulů na modulární jednotku, v ideálním případě pouze jeden. To vytváří atraktivní příležitosti pro velké množství aplikací – a velké množství zákazníků.

Push-pull: Chytré řešení pro stavbu strojů a provozů

Sběrnicový modul MVK Fusion se připojuje pomocí konektorů push-pull. To umožňuje rychlé připojení komunikace a napájení jediným „cvaknutím". Proč přední německé automobilky volí právě push-pull? A může jít o vhodnou volbu i v segmentu výrobců strojů a zařízení?

Technologie rychlého připojení push-pull vychází z požadavků automobilového průmyslu. Proto jde o tak atraktivní volbu i v dalších průmyslových odvětvích. Významnou výhodu konektorů push-pull představuje možnost velmi rychlého připojení v několika snadných krocích.

Pokud lze přesné délky propojovacích kabelů určit až po montáži strojních komponent, samostatně připojitelné konektory push-pull ukážou svou největší výhodu. V kombinaci s kabely, které Murrelektronik prodává v metráži na cívkách, lze propojovací kabely „vyrobit" na místě s centimetrovou přesností. MVK Fusion s připojením push-pull vytváří rychlé a flexibilní řešení a činí z něj zajímavou volbu pro profesionály z řad tvůrců strojů a provozů. ■

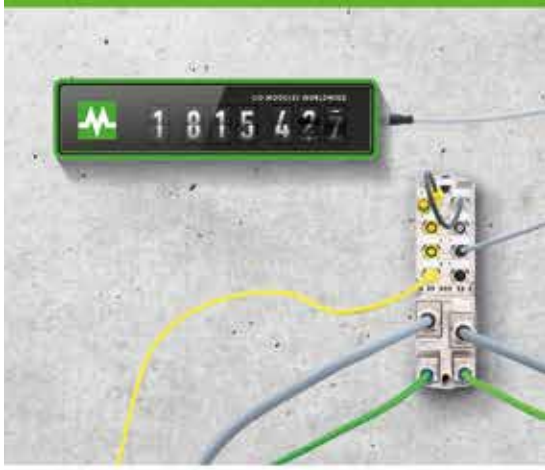
www.murrelektronik.cz

FOTO: Murrelektronik

▼ INZERCE

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Každý rok naši zákazníci instalují přes 1,8 milionu I/O modulů



Řešení decentralizované automatizace
by Murrelektronik

Jsme experti na decentralizovanou automatizaci. Naše celosvětová síť aplikačních inženýrů vám pomůže s tvorbou strojů a provozů připravených na budoucnost; s flexibilními a ekonomickými řešeními přivedení signálů do řídicího systému nebo cloudu.

www.murrelektronik.cz

SOUTĚŽ SPOLEČNOSTI DORMER PRAMET ZNÁ SVÉ VÍTĚZE

Podpora technického vzdělávání může mít různou podobu a jednu z nejpopulárnějších představují studentské soutěže.

V roce 2016 vznikl u šumperského výrobce obráběcích nástrojů Dormer Pramet projekt Prametheus, zacílený na výchovu mladé generace techniků – konkrétně na střední a vysoké školy strojního zaměření. Je určen ale nejen pro studenty těchto škol, ale také pro jejich pedagogy.

Cílem projektu je podpora a usnadnění výuky strojírenských oborů a zvýšení její odborné úrovně propojením teorie s praxí, kterou chce firma studentům, ale i pedagogům co nejvíce přiblížit a prezentovat ji v reálných podmínkách. Do projektu je zapojena již stovka škol, které se pravidelně účastní soutěží, exkurzí v Dormer Prametu nebo seminářů, kde se studenti dozví o nástrojích této značky i základech obrábění. Firma školám nabízí naučné materiály a katalogy, které mohou využít při výuce. Podrobnější informace o projektu jsou k dispozici na webových stránkách www.prametheus.cz. Po registraci získají zájemci nejen přístup do VIP sekce, kde je možné stahovat praktické dokumenty k výuce, ale také nárok na zvýhodněný sortiment, uvedený v katalogu pro školy (který mohou pro potřeby výuky využít i v jeho tištěné podobě).

Pro studenty pořádá firma pravidelné soutěže. Poslední z nich odstartovala v září 2019 na MSV v Brně pod názvem „Vyrob JOJO“, kdy měli soutěžící za úkol vyrobit funkční verzi někdejší populární hračky s využitím soustružení nebo frézování – a nyní už jsou známy i výsledky a vítězové. Do soutěže, kde byly velkým lákadlem pro studenty mj. i hodnotné ceny, se zapojily tříčlenné týmy ze 14 škol. Do vítězného finále se pak dostaly tři z nich. Studenti byli velmi kreativní a odborná porota vybrala tři nejlepší týmy. První místo mezi nimi obsadili studenti Filip Rosíval, Jan Lacko a Michal Rezek ze Střední školy technické, gastronomické a automobilní Chomutov. Na druhém místě stanuli na stupních vítězů Čeněk Babačka, Jan Suchánek a Tomáš Kostura ze Střední průmyslové školy Přerov, a na třetím místě pak David Krejčí, Tomáš Krejčí a Marek Pospíšil ze Střední školy technické a zemědělské, Mohelnice.

Výherci spolu se svými učiteli odborného výcviku obdrželi pozvání do nově vybudovaného Experience centra v sídle společnosti Dormer Pramet, kde proběhlo slavnostní vyhlášení vítězů a předání zajímavých cen. Za první místo – tablet Samsung, druhé místo – hoverboard, třetí místo – sluchátka JBL tune. Organizátoři navíc vyhlásili i odměnu za natočené video s vyrobeným jojem (výhrou byla Koloběžka Kostka Twenty Max), kterou si letos odvezl Lukáš Bulka ze Střední školy technické v Opavě. ■

Hana Ruprichová

FOTO: Dormer Pramet

KONSTRUKCE OBRÁBĚCÍCH STROJŮ

S OHLEDEM NA JEJICH VLASTNOSTI

FOTO: Atek

PARAMETRY ŠITÉ NA MÍRU

Konstrukce není jen záležitostí k dosažení spolehlivého a efektivního provozu stroje, díky nastavení parametrů lze optimalizovat jejich určení pro konkrétní obráběcí aplikaci.

Stroje, s nimiž lidstvo budovalo své dějiny, byly z historického pohledu ještě relativně donedávna (poměřováno existencí naší civilizace) mechanismy napodobující pomocí technických řešení principy známé z přírody – a stejně přírodní byl i jejich pohon, který obstarávala zvířecí nebo lidská síla.

Situace se změnila s nástupem páry a později elektřiny, které dostaly sílu a výkon strojních zařízení na zcela novou úroveň. Vyžadovaly už zapojení invence konstruktérů a vynálezců pro maximální využití možností, jež tyto pohonné jednotky nabízely. Na rýsovacích prknech inženýrů začala vznikat specifická konstrukční řešení zaměřená na optimalizaci pro různé účely.

Revoluci do konstruování strojů přineslo zapojení počítačů, možnost simulací a modelování různých funkcí, uplatnění nových materiálů, technologických řešení apod. To přineslo vývojářům nové možnosti, které ovlivnily samotný proces navrhování strojů a jejich designu. Vznikaly možnosti detailně zaznamenávat, upravovat a archivovat konstrukční data, a s tím související zrychlení vývojových prací, pomocí simulace. To umožnilo vnášet do konstrukce strojů i faktory a prvky, které přímo ovlivňují jejich výsledné parametry, zlepšují např. jejich výkon, přesnost, bezpečnost atd.

A výrobci samozřejmě této šance využívají – např. při vytváření typových řad, kdy je v rámci modelů uplatňován různý stupeň výbavy obsahující zmíněné prvky, což dovoluje nabízet širokou škálu produktů od jednodušších tzv. entry modelů za vysoce konkurenční ceny až po hi-end provedení v nejvyšší třídě pro zákazníky, kteří tyto špičkové vlastnosti a funkce dokážou využít – a také zaplatit. Mnoho těchto řešení, která se nejdříve objevují ve strojích nejvyšší kategorie se s postupujícím vývojem a dalším vylepšováním uplatní časem i u levnějších modelů, které jsou pak předmětem dalších inovací. ■

SOUSTRUHY PRO KUSOVOU A MALOSÉRIOVOU VÝROBU

V České a Slovenské republice se stroje XYZ Machine Tools, které si již léta drží prvenství v prodejích obráběcích strojů ve Velké Británii, poprvé objevily v nabídce společnosti Rexim v roce 2010.

REXIM

XYZ Machine Tools

1

Od té doby se značka XYZ díky spolehlivosti svých strojů a kvalitnímu servisnímu zázemí etablovala na náročném trhu. Sortiment XYZ Machine Tools je široký. Začíná u konvenčních soustruhů a frézek (vhodných i pro účely výuky), pokračuje přes velmi oblíbené mechatronické stroje s řídicím systémem ProtoTRAK a končí XL soustruhy s oběžným průměrem až 2 m a frézovacími centry s řídicími systémy Siemens nebo Heidenhain s délkou pojezdu v ose X do 3 m. Pro letecký průmysl je v nabídce vertikální frézovací centrum s pojezdem až 10 m. Po loňském roce, kdy byla uvedena na trh nová generace řídicího systému ProtoTRAK s dotykovou obrazovkou, chystá i pro letošní rok britský výrobce několik novinek.

ProTURN RLX 780

Řadu soustruhů ProtoTRAK letos rozšíří nový ProTURN RLX 780, který byl dosud

2

nabízen pod označením XL 780 pouze se systémem Siemens Sinumerik S828D. S vývojem v technologii pohonů se nyní může první z těchto velkokapacitních soustruhů pochlubit řízením ProtoTRAK, což otevírá příležitosti pro stávající uživatele ProtoTRAK, kteří v minulosti odolávali přechodu na složitější Siemens.

„Stroj RLX 780 je první z našich velkokapacitních soustruhů, které dostaly možnost řízení ProtoTRAK," říká Nigel Atherton, generální ředitel XYZ Machine Tools. „S vývojem pohonů a motorů Delta, které jsou nyní plně kompatibilní s řízením ProtoTRAK, můžeme rozšířit nabídku dostupných strojů, což bude pro stávající uživatele ProtoTRAK velmi atraktivní nabídka. RLX 780 s možností 8poziční nástrojové hlavy jako opce, spolu s ovládáním ProtoTRAK je nyní vážným nákladově efektivním konkurentem pro jakékoli velkokapacitní soustružnické centrum."

ProTURN RLX 780 sdílí všechny atributy svého sesterského stroje XL 780, kterými jsou:

- kalené a broušené kluzné vedení,
- vzdálenost 3 m mezi hroty,
- oběžný průměr nad ložem 780 mm,
- vřeteno s průchodem 160 mm,
- motor o výkonu 32 kW s převodovkou, která poskytuje dva stupně otáček v rozsahu od 20 do 1300 ot./min.

FOTO: Rexim

FOTO: Rexim

1 **Letošní novinka** – velkokapacitní soustruh XYZ RLX 780.

2 **Hlavní změnou RLX 780** je nová generace řídicího systému ProtoTRAK s 15,6“ dotykovým ovládáním.

3 **Nejmenší soustruh** z řady ProTURN, model XYZ RLX 1630.

4 **Bestsellerem** řady je stroj XYZ RLX 355.

Do standardní výbavy patří 3čelisťové sklíčidlo o Ø 500 mm, koník se vzduchovým nadlehčením a rychlovýměnná kazetová, nožová hlava Dickson pro nože o rozměru 32 x 32 mm, chlazení emulzí a pracovní osvětlení.

Konstrukce základních prvků stroje – podstavec, lože a vřeteník zůstávají beze změn – pevná žebrovaná litina. Převodovka vřeteníku je sestavena z indukčně kalených, broušených ozubených kol. Vřeteno je uloženo v precizních kuželových ložiskách pro zajištění vysoké tuhosti. Vysokotlaké mazání s chlazením oleje zajišťuje teplotní stálost a klidný chod.

Hlavní změnou je nová generace řídicího systému ProtoTRAK s 15,6“ dotykovým ovládáním, které vylepšuje již tak snadné použití a možnosti programování. Uživatelům tak umožňuje přejít z kreslení na hotovou součást rychleji než kdykoli předtím. Uživatelé systému ProtoTRAK mohou vytvářet komplexní programy přímo na ovládacím panelu pomocí konverzačního programování, kde intuitivní funkce, jako je ‚Look‘ nebo ‚Verify‘ umožňují ověřovat vstupní data v reálném čase při generování dráhy nástroje nebo představují grafickou interpretaci součásti, která má být obrobena.

Pro ty, kteří chtějí programovat offline, existuje možnost použít G-kód generovaný CAM systémy nebo DXF a software konvertoru Parasolid. Kombinace poskytuje dokonalou kontrolu pro kusovou a malosériovou výrobu strojních součástí, obvykle obráběných na velkokapacitních soustruzích.

> Stroj RLX 780 je prvním z velkokapacitních soustruhů XYZ, které dostaly řízení ProtoTRAK.

Hlavním charakteristickým rysem nového řídicího systému, jak již bylo zmíněno, je dotyková obrazovka s úhlopříčkou 15,6“. Všechny vlastnosti ProtoTRAK jsou tak uživatelům k dispozici skrze jejich konečky prstů.

Soustruhy ProtoTRAK jsou oblíbené a patří k nejprodávanějším strojům XYZ. Kvalitní zpracování a tuhá konstrukce umožňují soustružení s vysokou přesností. Spolu s jednoduchým a moderním ovládáním, které nabízí ruční a plně CNC řízený chod, se tak řadí k nejlepším soustruhům pro kusovou a malosériovou výrobu, jež jsou dnes na trhu. Zvláště oblíbená je unikátní funkce Traking, která umožní plynulé odjetí programu ručním kolečkem. Jak potvrzují naši spokojení zákazníci, kusová a prototypová výroba nebyla díky této funkci nikdy tak snadná.

ProTURN RLX 1630

Nejmenší z řady, model ProTURN RLX 1630, disponuje oběžným průměrem 400 mm nad ložem a 218 mm nad suportem, díky čemuž nabízí slušnou obráběcí kapacitu. Točná délka je 760 mm, otáčky s plynulou regulací mají rozsah od 150–2500/min.

Přestože má motor vřetene dostatečný výkon (5,75 kW) absence převodovky neumožňuje soustružit hůře obrobitelné materiály větších průměrů. Pro průměry do 100 mm nebo barevné kovy větších průměrů omezení tento soustruh nemá.

ProTURN RLX 355

Bestsellerem řady ProtoTRAK je ProTURN RLX 355, který je velikostně podobný legendárnímu soustruhu TOS SV18. Oběžný průměr nad ložem 360 mm, resp. 225 mm nad suportem a vzdálenost mezi hroty 1000 mm uspokojí potřeby většiny podniků vyrábějících menší strojní součásti. Dostatečně výkonný pohon v kombinaci s dvoustupňovou převodovkou nabízí dostatek síly. Rozsahem do 4000 ot./min a průchodem vřetene 54 mm ikonu SV18 předčí. Nemluvě o CNC řízení, konstantní řezné rychlosti a dalších vlastnostech, které nelze s konvenčním soustruhem porovnávat.

ProTURN RLX 425

Další v řadě soustruhů ProtoTRAK je model RLX 425, který se vyrábí ve dvou délkách: 1,25 a 2 m (vzdálenost mezi hroty). Oběžný průměr 480 mm nad ložem, resp. 257 mm nad suportem a průchod vřetene 80 mm nabízí široký rozsah použití. Skrze 3stupňovou převodovku lze maximálně využít

5 Model RLX 425 se vyrábí ve dvou délkách (na snímku je delší verze se vzdáleností mezi hroty 2 m).

6 Druhý největší soustruh z řady ProTURN RLX 555 v nejdelší verzi s 3m vzdáleností mezi hroty.

potenciál motoru s výkonem 7,5 kW. Na nejvyšší rychlostní stupeň dosahuje vřeteno 2500 ot./min, což dovoluje obrábět velmi malé součásti. Naopak při nejnižším zařazeném rychlostním stupni je k dispozici 520 Nm pro soustružení velkých obrobků nebo hůře obrobitelných materiálů.

Oběžný průměr lze zvýšit vyjmutím části lože pod sklíčidlem, např. pro obrábění kladek. Takto lze získat oběžný průměr až 700 mm v délce 170 mm.

ProTURN RLX 555

Donedávna největším v řadě soustruhů ProtoTRAK byl ProTURN RLX 555, který je pro letošek překonán již zmiňovaným RLX 780. Nabízí hned 3 délkové varianty: 1 m, 1,75 m a 3 m mezi hroty. Oběžný průměr nad ložem je 560 mm, resp. 350 mm nad suportem. I u této velikosti soustruhu lze vyjmout lože a zvýšit tak kapacitu obrábění na průměr 780 mm, u provedení RLX555–3 m až na 935 mm.

Dvoustupňová převodovka spolu s 11kW motorem nabízí krouticí moment 560 Nm a otáčky v rozsahu 30–1800/min.

Robustní konstrukce a dostatečně silný pohon předurčují tento soustruh k obrábění vysokými výkony. Hmotnost provedení 3 m je 6,6 tun, přičemž základna soustruhu je odlita z jednoho kusu.

Bohatá standardní výbava

Všechny soustruhy řady ProtoTRAK jsou dodávány v bohaté standardní výbavě, která zahrnuje: 3čelistní, ručně ovládané sklíčidlo, koník se vzduchovým nadlehčením (RLX1630 bez nadlehčení), chlazení emulzí, centrální mazání, nástrojovou hlavu s 6rychlovýměnnými kazetami a osvětlením pracovního prostoru.

Za příplatek lze stroj dovybavit: čtyř- nebo 8poziční nástrojovou hlavou, pevnou nebo posuvnou lunetou, vrtacím držákem, Offline programováním nebo DXF konvertorem.

Pro ty, kteří zvažují náhradu konvenčního soustruhu nebo shání CNC stroj pro kusovou a malosériovou výrobu, je ProtoTRAK dobrá volba. Provozní zkušenost prokazuje, že se jedná o konstrukčně velmi odolné stroje s dlouhou mechanickou životností.

Základní součástí obchodní filosofie společnosti XYZ a společnosti Rexim, jakožto výhradního distributora strojů XYZ, je co nejdokonalejší servisní podpora zákazníků.

Servisní podpora je založena na:

- týmu odborných servisních techniků s pokrytím České a Slovenské republiky, který zaručuje operativní služby s velmi krátkou reakční dobou,
- rozsáhlých skladových zásobách náhradních dílů (s dostupností do 24 hodin),
- konzultačním servisním týmu ve Velké Británii (Rexim disponuje jedním technikem vyčleněným výhradně na technickou podporu servisu, buďto samostatně nebo v komunikaci se servisními techniky v centrále XYZ v Británii).

Vzhledem k potřebě kvalitního regionálního pokrytí ČR a Slovenska má společnost Rexim dvě administrativní a servisní střediska. Jedno v Praze a druhé ve Vyškově. Pro zajištění dobré dostupnosti z celého obsluhovaného regionu bylo pro předváděcí středisko strojů zvoleno umístění v Brně.

Stroje XYZ je možné vidět i na strojírenských veletrzích a výstavách, kterých se Rexim pravidelně zúčastňuje. V letošním roce to budou veletrhy For Industry (Praha), MSV Nitra a MSV Brno. ■

Vladimír Čech, Rexim

FOTO: Rexim

TECHNOLOGIE LFV OPTIMALIZUJE PROCESY SOUSTRUŽENÍ

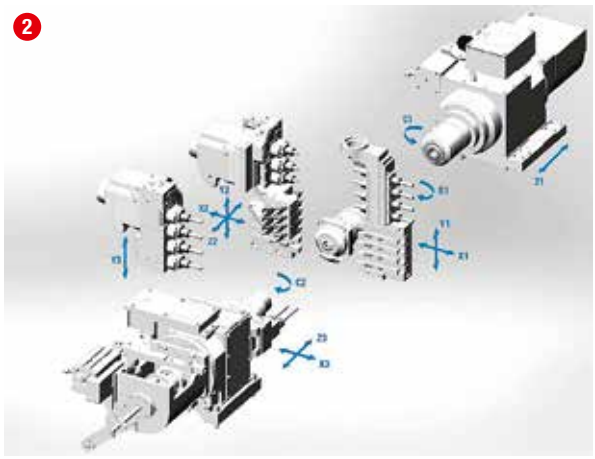
Významnou část nabídkového portfolia společnosti CNC invest tvoří dlouhotočné stroje japonské firmy Citizen, která je vybavila unikátní technologií eliminující dosavadní problémy s odstraňováním rizikových dlouhých třísek.

Dlouhotočné CNC automaty značky Citizen patří již řadu let ke světové špičce v obrábění tyčových materiálů, kdy nástroj stojí a polotovar (tyč) se pohybuje ve vodicím pouzdře. V poslední době jsou stroje koncipovány jako hybridní, to znamená, že mohou pracovat jak v dlouhotočném, tak v krátkotočném režimu (což je vlastně způsob obrábění na dvouvřetenovém soustruhu).

Díky tomu, že tyto stroje mají dvě nebo více samostatně řízených nástrojových skupin, jsou schopny pracovat s několika nástroji současně, a tak obrobit součástku ve výrazně kratším čase, což zásadním způsobem zvyšuje produktivitu obrábění. Ale to není rozhodně vše, čím si vydobyly uznání zákazníků.

To, čím jsou dlouhotočné stroje Citizen výjimečné, je nízkofrekvenční vibrační obrábění – patentovaná technologie LFV (Low Frequency Vibration cutting), kterou lze najít pouze u vybraných strojů z portfolia této značky, např. u modelů Cincom kompletní řady L (tzn. L12, L20 a L32), dále nově i stroj A20 a u automatického soustruhu řady Miyano BNA-42GTY. Jde o univerzálně použitelnou a vysoce účinnou technologii, kterou inženýři Citizenu poprvé prezentovali v Evropě v roce 2016 na veletrhu AMB, kde okamžitě vzbudila velký zájem. Umožňuje obrábění téměř všech geometrických tvarů obrobku z nejrůznějších materiálů. A je mj. ideální pro obrábění těžko obrobitelných, kujných či problematických materiálů, jako jsou např. nerezová ocel, měď či plasty s těžko lamatelnými třískami. Po několika letech od svého uvedení prokázala technologie LFV přesvědčivě své výhody.

Třísky jsou neodmyslitelnou součástí kovoobrábění, ale některé materiály, jako je titan, nerezová ocel, měď, hliník, ecobrass (mosaz bez příměsí olova), hastelloy apod., však patří z tohoto pohledu mezi problematické kvůli dlouhým nekontrolovatelným třískám. Výrobci se to zpravidla snaží řešit výkonným systémem odvodu třísek proudem vysokotlaké kapaliny, ale společnost Citizen vytvořila vysoce efektivní řešení na zcela jiném principu: Lámání třísek pomocí vysokofrekvenčních vibrací.



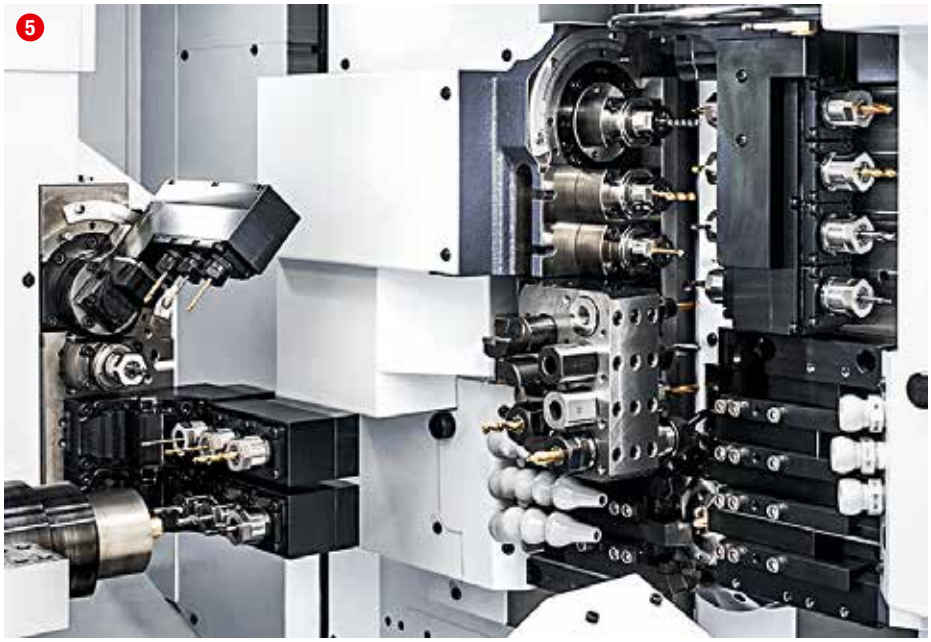
1 **Martin Novák,** obchodně technický ředitel společnosti CNC invest, která zastupuje značku Citizen na českém trhu, předvádí dlouhotočný automat D25 s LFV, který byl oceněn na MSV 2019 Zlatou medailí.

2 **Konfigurace** 12osého dlouhotočného stroje Cincom D25.

> Cincom D25 získal Zlatou medaili na MSV 2019 za schopnost plynulého 5osého obrábění až třemi nástroji naráz.

Princip, na němž nízkofrekvenční vibrační obrábění (LFV) funguje, vychází z oscilačního pohybu: Pohony obráběcích os rozvibrovaných v axiálním směru generují oscilační pohyby ve směru X nebo Z, které jsou synchronizovány s rotací vřetena. Oscilace os je plně synchronizovaná vzhledem k fázím rotace vřetena a vibrace jsou synchronizovány s vřetenem. Poslední řez

FOTO: Citizen



3 **Air cutting** štěpí třísku přesně definovaným způsobem.

4 **Tvarový rozdíl** třísky stejného hmotnostního objemu generované konvenčním obráběním a s využitím LFV technologie.

5 **Systém s řízenými osami** (včetně osy B) umožňuje stroji obrábět třemi nástroji současně do max. Ø 25 mm, a tím zkrátit dobu obrábění.

6 **Stroj Cincom MC20** je vhodný na výrobu součástí s vysokou přesností a s větší variabilitou obrobků.

7 **Nejefektivnější využití** stroje MC20 je na práci s přířezem do průměru až 45 mm.

je bez oscilace a díky tomu se dosahuje finálního povrchu vysoké kvality s požadovanou geometrií. Proměnlivá hloubka třísky v závislosti na otáčkách vytváří Air cutting, tzv. „vzduchové řezy“, které pak lámají třísku přesně definovaným způsobem. Jejich délku může uživatel v programu snadno řídit změnou frekvence „prog. parametrů“. Díky této technologii lze vyrobit téměř všechny geometrie součástí, a to včetně souběžného obrábění v osách X a Z, např. pro zkosení a poloměry.

Osy vibrují v radiálním směru

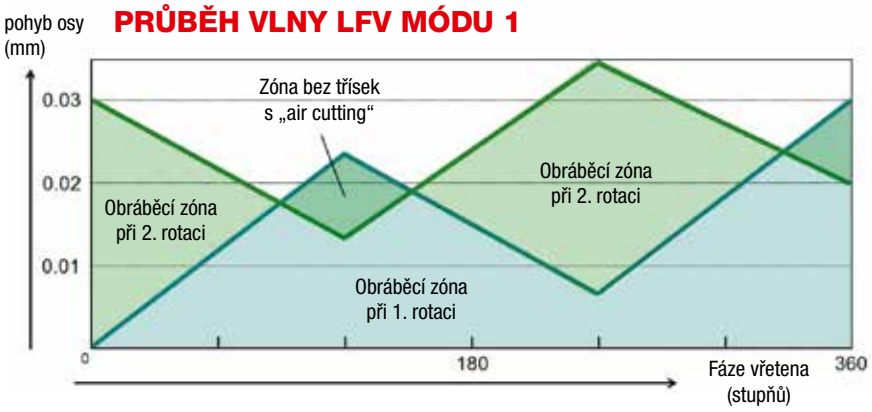
Při nízkofrekvenčním vibračním obrábění slouží Air cutting „vzduchové řezy“ k jemnému rozlámání třísek a jejich vytlačení. Tento systém rovněž účinně zabraňuje zvyšování teploty obrábění, což prodlužuje životnost nástroje a pozitivně se promítá i do vysoké přesnosti obráběcího procesu. Navíc se výrazně snižují náklady, protože není vyžadováno použití vysokotlaké chladicí kapaliny (lámání třísky probíhá bez nutnosti aplikace vysokotlaké jednotky).

Technologie LFV funguje v několika režimech vhodných pro různé typy aplikačního nasazení. V módu 1 je určena hlavně k lámání třísky (řízené vibrace na otáčku vřetena), v módu 2 pro vrtání a soustružení

s vysokorychlostním vřetenem (je definováno, za kolik otáček má dojít k vibraci), u módu 3 dochází k lámání třísky i v cyklu závitování (řízené vibrace na rotaci vřetena v cyklu závitování). Tato technika je charakteristická i vytvářením a odlučováním jemných třísek.

Dlouhé nelámané třísky, které u konvenčního způsobu obrábění na dlouhotočných automatech hrozí rizikem navinutí na nástroj nebo obrobek a s tím souvisejících

FOTO: Citizen



problémů, jsou v případě využití LFV technologie řízeným způsobem rozděleny. Tím je eliminována hrozba nežádoucího nouzovému zastavení stroje. Technologie Air cutting brání vytváření tzv. třískových hnízd a díky speciální regulační technologii stroje s LFV je účinně zvládnuto řízené lámání třísek i při řezání obtížně obrobitelných materiálů. V kombinaci se základním principem, jímž je konstrukce stroje pro vysokou přesnost, otevírá průkopnická technologie nové možnosti v obrábění. Výrobce poukazuje dokonce na šanci až 500% zvýšení ziskovosti s využitím LFV!

K hlavním výhodám LFV patří:

- snížený řezný odpor i velikost třísky
- programovatelné lámání třísky
- netvoří se nežádoucí zastavěné hrany
- prodloužená životnost nástroje
- teplota obrábění se nezvyšuje – zvýšená přesnost obrábění
- umožňuje velmi jemné řezy a dosažení zlepšené kvality povrchu

Portfolio strojů Cincom nyní pokrývá širokou škálu průměrů obrábění tyčových materiálů od malých součástí pro hodinářský průmysl až po velké průměry 38 mm a případně i dlouhé dílce.

Není to však jen unikátní technologie LFV, která přivedla stroje Citizen Cincom mezi obráběcí elitu. Dlouhotočný CNC obráběcí stroj s 12 řízenými osami (včetně B osy) pro plynulé 5osé obrábění je určen pro obrábění komplexních a složitých součástí se třemi nástroji současně do maximálního průměru 25 mm. Na posledním MSV v Brně získal dlouhotočný CNC obráběcí stroj Cincom D25 Zlatou medaili za zvýšení technologických možností obrábění na dlouhotočných automatech, a to jmenovitě schopností plynulého 5osého obrábění a dynamického obrábění až třemi nástroji naráz. Tento systém pomocí metody High Dynamic Turning zvyšuje dynamičnost procesu obrábění. Svou premiéru si nový stroj však odbyl už o něco dříve, na veletrhu EMO v Hannoveru, kde vzbudil značnou pozornost odborníků díky své vysoké funkčnosti a efektivnosti, protože je v porovnání se současnými stroji na trhu mnohem rychlejší.

> Nízkofrekvenční vibrační obrábění LFV umožňuje obrábět obrobky téměř všech geometrií a nejrůznějších materiálů.

Z hlediska vysokého stupně automatizace a zkracování výrobních časů stojí za zmínku další stroj z výrobního závodu Citizen Machinery, a to Cincom MC20. Stroj se pyšní až čtyřmi vřeteny, 12 řízenými osami a velkou variabilitou práce s polotovarem i obrobky. Pro plnou automatizaci je vybaven integrovanými manipulátory nebo i podavači tyčí. Nejefektivnější využití tohoto stroje je na práci s přířezem do průměru až 45 mm a výsledný obrobek je soustružen i efektivně frézován. Díky velké variabilitě a třem až čtyřem vřetenům se daří co nejvíce optimalizovat rozložení práce na jednotlivých vřetenech bez prodlev. Též umožňuje i vysokou míru automatizace, tzn. i následné měření, korekce, ale i např. montáž jednoduchých sestav přímo na stroji. Tyto stroje nacházejí uplatnění hlavně v automobilovém průmyslu, a to např. v Toyotě, Aisinu a mnoha dalších. Stroje MC20 jsou vhodné na výrobu součástí s vysokou přesností a s mnohem větší variabilitou obrobků oproti strojům typu transferová linka nebo 6vřetenové automaty, kde je již velmi složité přeseřizování a omezený výrobní program.

Za zmínku stojí také pokroky firmy Citizen Machinery v oblasti laserové technologie. V současnosti je možné laserem na stroji nejen obrábět, ale i svářet a nejnověji i povrchově kalit. ■

Josef Vališka

FOTO: Citizen

INZERCE ▸

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Jeden obvod pro všechna zařízení

Jedno řešení řídicího obvodu pro celý svět

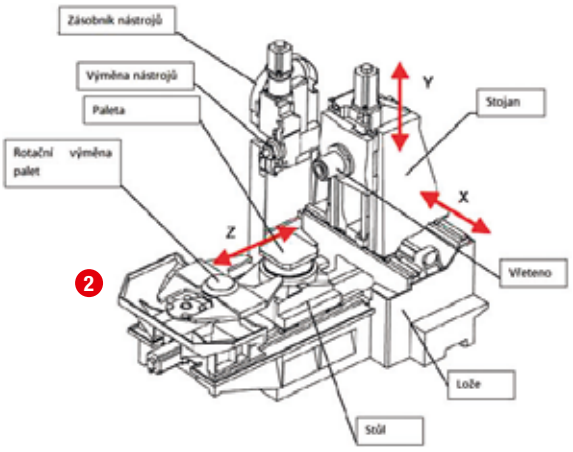
Portfolio výrobků společnosti Murrelektronik obsahuje mnoho řešení pro koncepce univerzálních zdrojů napájení. Naše výrobky mají jednotný design a získaly povolení a certifikace, které potřebujete. Byly vyvinuty a vyzkoušeny tak, aby perfektně vzájemně spolupracovaly. Naše řešení splňují mezinárodní normy, takže váš stroj nebo systém může být používán kdekoli na světě.

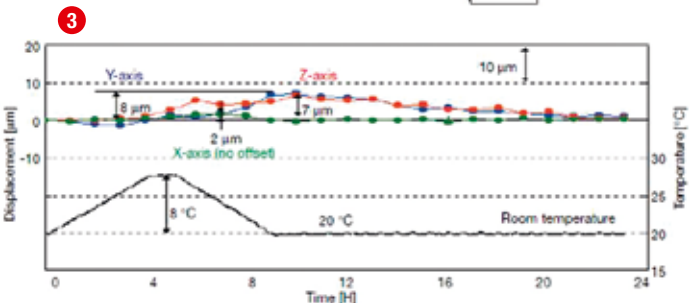
Navštivte naši highlight page
www.murrelektronik.online/univerzalni
Zjistěte si více o našich koncepcích zdrojů napájení a najděte ten správný pro vaše potřeby.

www.murrelektronik.cz

VODOROVNÁ OBRÁBĚCÍ CENTRA OKUMA ŘADY MA-H

Některé typy obrobků je třeba opracovat v několika ve svislých rovinách. K tomu se dobře hodí vodorovná obráběcí centra. Pro tyto případy vyrábí OKUMA vodorovná 4osá centra ve dvou sériích: MA-H a MB-H.





O první sérii - řada MA-H

Stroje této série se vyznačují vysokou tuhostí a produktivitou zejména při obrábění materiálů s horší obrobitelností. Jejich výhodou je velký prostor pro obrábění, vysoké posuvové rychlosti a nízké provozní náklady díky vřetenům s dlouhou životností a snadnou údržbou. K dispozici je u každého modelu několik provedení vřeten a jejich pohonů (viz **Tab. 1**).

1. **Vodorovné obráběcí centrum MA-400HA.**
2. **Vnitřní struktura** stroje MA-400HA a jeho kinematika.
3. **Výsledek zkoušky** dimenzionální stability.
4. **Vlajková loď -** vodorovné obráběcí centrum MA-600HII.
5. **Stůl se čtyřmi** kuželovými čepy pro přesné ustavení palety.

Stroje mohou být doplněny o velkokapacitní zásobníky nástrojů a paletové zakladače.

Provedení center řady MA-H se sice liší v řadě parametrů, ale jedno mají společné – koncepci rozměrové stabilizace Thermo-Friendly Concept, která efektivním způsobem minimalizuje tepelné dilatace. Jejím základem je konstrukce nosných prvků na straně vřetena/nástroje a na straně stolu/obrobku. Všechny nosné dílce nástroje i obrobku jsou tepelně symetrické (při ohřevu se neohýbají a nekroutí). To je zásadní vlastnost umožňující přesný výpočet tepelných dilatací. Stroj je osazen několika snímači teploty, jejichž signály

FOTO: archiv

PŘEHLED PROVEDENÍ MODELŮ SÉRIE MA-H. Tab. 1

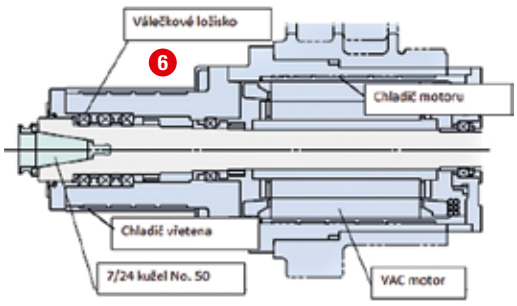
	MA-400H	MA-500HII		MA-600HII		MA-800H	MA-12500H
	-	No. 50	No. 40	No. 50 a	No. 40	-	-
Pojezdy X,Y,Z (mm)	560/610/625	700/900/780		1000/900/1000		1400/1250/1250	2200/1600/1650
Paleta (mm)	400 x 400	500 x 500		630 x 630		800 x 800	1250 x 1250
Vřeteno (max. min^{-1})	8000/15 000/20 000/25 000/35 000	6000/12 000	15 000/20 000	6000/12 000/20 000	15 000/20 000	6000 (opce 12 000)	6000
Motor (max. kW)	15/20/26/30/35/40	30/45/37/40/60/50	26/30/35/40	30/45/37/55/ 40/60/50/75	26/30/35/40	30/40/37/50	45 (60)
Zásobník nástrojů	30 (40–326)	40 (60–400)				40 (60–400)	81/129/177

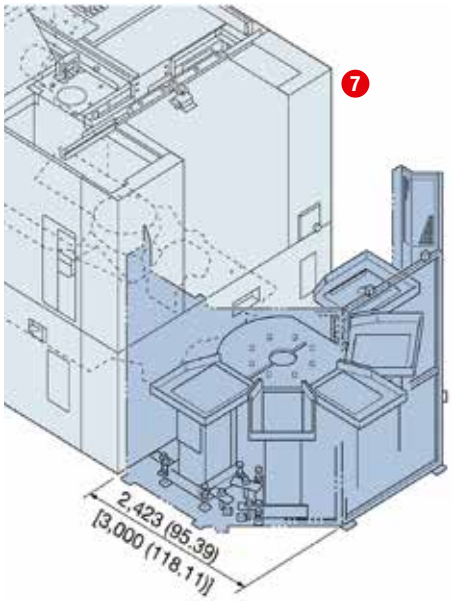
TABULKA VÝKONNOSTI SÉRIE MA-HII. Tab. 2

Model MA-500HII, **standardní vřeteno** 6000 min^{-1}, materiál obrobku S45C						
Nástroj	Otáčky (min^{-1})	Řezná rychlost (m/min)	Posuv (mm/min)	Šířka řezu (mm)	Hloubka řezu (mm)	Úber materiálu (cm^3/min)
Ø 100, čelní fréza, 10 zubů, karbid	955	300	3220	70	4	901
Ø 50, ježek, karbid	1146	180	500	25	50	625
Ø 63, vrták, výměnné destičky, karbid	606	120	121	-	-	-
Závitování, M42	91	12	409,5	-	-	81 %, zátěž vřetena
Model MA-500HII, **wide-range vřeteno** 12 000 min^{-1}, materiál obrobku S45C						
Nástroj	Otáčky (min^{-1})	Řezná rychlost (m/min)	Posuv (mm/min)	Šířka řezu (mm)	Hloubka řezu (mm)	Úber materiálu (cm^3/min)
Ø 100, čelní fréza, 10 zubů, karbid	955	300	2865	70	4	802
Ø 50, ježek, karbid	1146	180	500	25	50	500
Ø 63, vrták, výměnné destičky, karbid	606	120	121	-	-	-
Model MA-500HII, **super-heavy vřeteno** 6000 min^{-1}, materiál obrobku S45C						
Nástroj	Otáčky (min^{-1})	Řezná rychlost (m/min)	Posuv (mm/min)	Šířka řezu (mm)	Hloubka řezu (mm)	Úběr materiálu (cm^3/min)
Ø 200, čelní fréza, 10 zubů, karbid	300	207	1404	140	5,5	1081

VŘETENA PRO RŮZNÉ PODMÍNKY STROJŮ MA-500HII / 600HII. Tab. 3

Provedení vřetena	Standard No. 50	Opce: Wide-range vřeteno No. 50	Opce: Wide-range vřeteno No. 40	Opce: High speed vřeteno, pouze HSK A63	Opce: Super-heavy vřeteno No. 50	Opce: Wide-range vysokootáčkové vřeteno
Použití	Hlavně pro ocelové obrobky	Od obrábění aluminia až po ocel	Obrábění oceli	Formy/zápustky a aluminium	Inconel, Titanium a další těžko obrobitelné materiály	Od aluminia po ocel
Max otáčky (min^{-1})	6000	12 000	15 000	20 000	6000	20 000
Max výkon (kW)	VAC 30/22 (10 min/kont)	VAC 37/26 (10 min/kont)	VAC 26/18,5 (10 min/ kont)	VAC 30/22 (10 min/kont)	VAC 45/37 (20 min/kont)	VAC 55/50 (30 min/kont)
Max Mk (Nm)	606/349 (10 min/kont)	419/194 (2 min/kont)	199/146 (5 min/kont)	57/42 (10 min/kont)	1071/637 (5 min/kont)	265/164 (5 min/kont)





6 Standardní vřeteno MA-500HII / 600HII.

7 Provedení multipaletového zásobníku stroje MA-HII.

jsou zpracovávány v řídicím systému, který průběžně počítá dilatace ve směru řízených os X,Y,Z a okamžitě je kompenzuje pomocí servopohonů os.

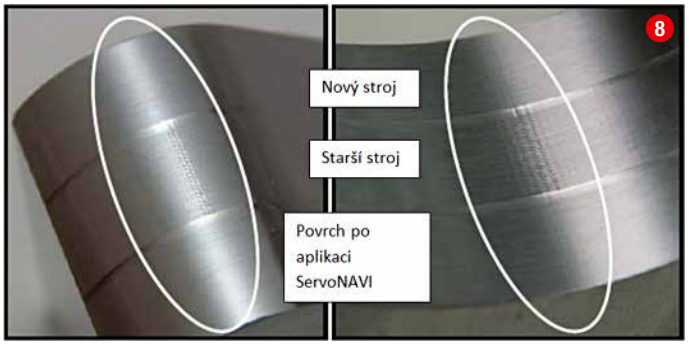
Inteligentní funkce

Další společnou vlastností těchto center jsou inteligentní funkce Collision Avoidance System a Machining Navi. Antikolizní funkce dává obsluze jistotu, že se vyhne kolizím vřetena v obou režimech, ručním i automatickém. Machining Navi, který je u některých modelů jako opce, vyhledává řezné podmínky bez chvění při obrábění. Podle snímané frekvence chvění se výpočtem stanoví pravděpodobné stabilní řezné podmínky, které pak obsluha nastaví ručně (možný je i automatický režim).

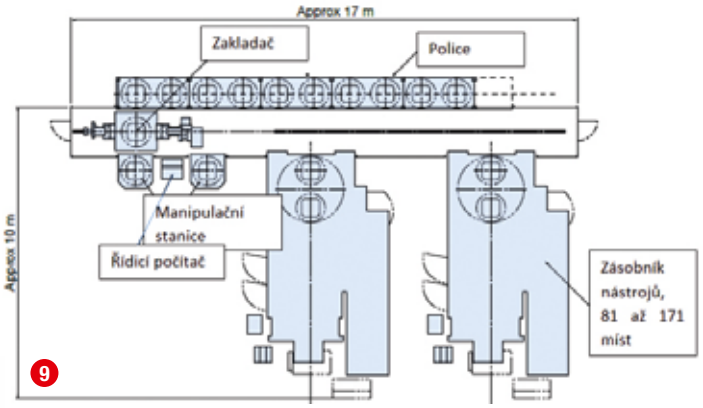
MISAN – VÁŠ PARTNER V ČR

Podrobné technické i obchodní informace o všech strojích řady MA-H vám poskytne společnost Misan, výhradní zástupce japonské firmy Okuma v ČR.

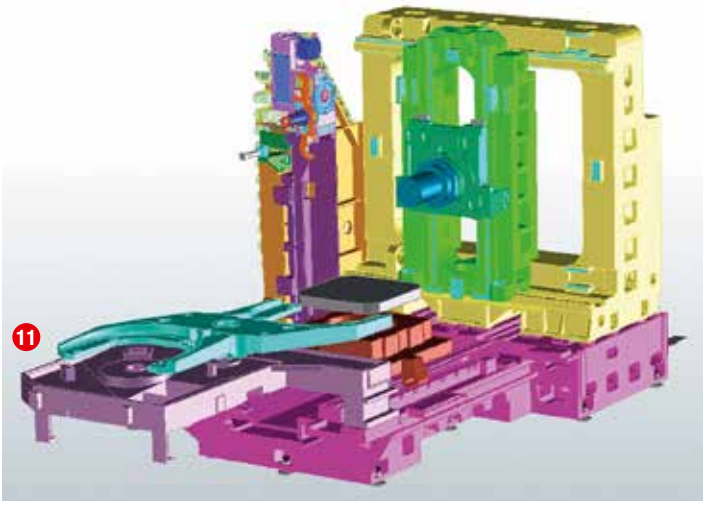
FOTO: archiv

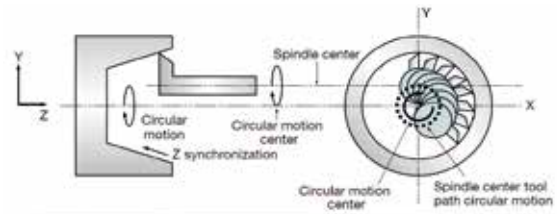


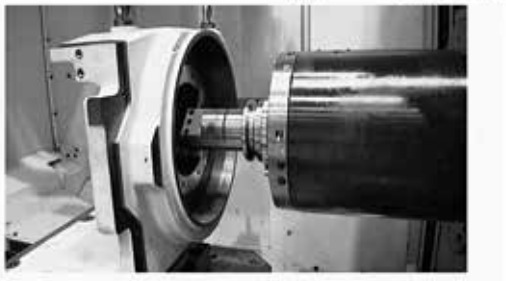
8



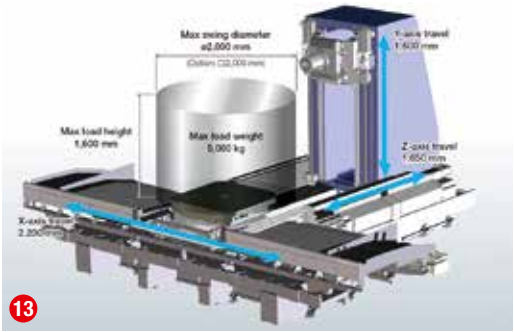
9


11




10

12



13

ECO Idling Stop zajišťuje energeticky úsporný provoz stroje vypínáním agregátů, které nejsou v dané fázi obrábění potřeba. Měření ukazují, že lze měsíčně snížit spotřebu elektrické energie až o 20 %.

K strojům se dodává řada zvláštních provedení vřeten, která disponují stejným systémem chlazení. Přívody chladícího média jsou symetricky rozmístěny kolem vřetena, aby se zajistila rovnoměrná teplota ložisek po jejich obvodu. Chlazení konce vřetena je dimenzováno tak, aby jeho teplota byla stálá. Kromě toho je chlazen i vestavěný motor. K zásadám potlačení tepelných deformací patří i chlazení brzd servomotorů. Používá se u všech strojů na řízených osách, pokud je to efektivní. Volitelně je možné dodat i chlazené kuličkové šrouby.

Ke společným prvkům strojů OKUMA patří také číslicové řízení OKUMA OSP-P300MA s velmi snadným ovládáním prostřednictvím dotykového displeje. Přehledně jsou odděleny displeje pro volbu operací, pro pokusné řezy i řezy souvislé. Dále jsou zde obrazovky pro programování a přípravu nástrojů. K dispozici jsou záznamy parametrů nástrojů.

Model MA-400HA

Na tuhém, bohatě žebrovaném loži stroje MA-400HA (**obr. 2**) je umístěn stůl posuvný v ose Z, doplněný o paletový výměník. Paleta se ustavuje na přesné kuželové čepy (**obr. 5**). Stojan nesoucí saně s vřetenem se posouvá po příčném vedení stolu v ose X. Saně vřetena polohují nástroj ve svislé ose Y. Na boku stojanu je umístěn zásobník nástrojů s mechanismem pro jejich výměnu. Stroj spočívá na třech podporách.

Pro rychlé přestavení stojanu, saní vřetena i stolu jsou ve všech osách montovány silné motory s výkonem 4,6 kW. Pohony umožňují rychloposuv až 60 m/min a zrychlení 0,7 G. OKUMA používá kuličkové šrouby Ø 45 mm a silné brzdy. K nízkým neproduktivním časům přispívá rychlá výměna nástrojů. Čas „nástroj-nástroj“ je 1,3 s, čas „z řezu do řezu“ jsou 3 s.

8 **Efekt** funkce ServoNAVI.

9 **Systém** pro automatické zakládání obrobků na paletách.

10 **Princip** soustružení na obráběcím centru.

11 **Struktura** nosných prvků MA-800H.

12 **Vodorovné** obráběcí centrum MA-1250H...

13 ... a jeho struktura.

Zásobník v základní verzi obsahuje 30 nástrojů. Volitelně jsou pro 40 až 326 nástrojů. Výměna obrobku na paletě 400 x 400 mm trvá 7 s. Při standardním provedení stroje je stůl indexován po 1°. Možná je opce s indexací po 0,001°, případně plně NC řízená B-osa. Maximální pracovní prostor na paletě je 600 x 700 mm.

Graf na **obr. 3** ukazuje výsledky zkoušky stability vzájemné polohy nástroje upnutého ve vřetenu a obrobku na stole ve směru jednotlivých os, a to při změně teploty okolí stroje o 8 °C. Odchylka polohy není větší než 8 µm za 24 hodin.

Stroje MA-500HII a MA-600HII

Tyto modely jsou vlajkovou lodí firmy OKUMA. Nabízí vysokou přesnost obrábění (forem a zápustek), těžké obrábění i precizní dokončovací operace. Vynikající výkonnost MA-HII je uváděna pro tři volitelné typy vřeten v **Tab. 2**. Thermo Friendly Concept dimenzi-

FOTO: archiv

onální stability byl u těchto modelů přizpůsoben tak, aby bylo možné udržet přesnost obrábění i na velkém pracovním prostoru.

Oba modely MA-HII mají koncepci nosné struktury i kinematiku řízených os stejnou jako předchozí MA-400HA. Vedení lineárních os je valivé. Rychloposuv ve všech třech osách je 60 m/min, zrychlení 0,7 G. Výměna nástroje trvá 2 s a z řezu do řezu 4,4 s. Obrobek s nejvyšší přípustnou hmotností se vymění za 12 s.

MA-HII leží na třech podporách, takže instalace stroje je velmi snadná. Brzdy jsou na obou stranách kuličkových šroubů, aby byla zaručena vysoká přesnost nastavení polohy. Ve standardním provedení jsou chlazeny kuličkové šrouby os X a Z (posuv stojanu a stolu). Osa Y (posuv saní vřetena) má chlazené brzdy. Standardně je stůl indexován po 1°. Volitelné provedení má indexaci po 0,001°, nebo NC B-osu. Přesná poloha palety je zaručena kuželovými čepy. Spodní plocha palety se před posazením na čepy oplachuje procesní kapalinou (**obr. 5**). Standardní provedení je vybaveno dvěma paletami. Navíc je možné připojit další palety (viz **obr. 6**). Vznikne stroj se 6, 10 nebo 12 paletami.

Standardní provedení vřetena (**obr. 7**) s maximálními otáčkami 6000 min^{-1} má zesílené uložení konce vřetena válečkovým ložiskem pro těžké, výkonnostní obrábění. K dispozici je ještě dalších 5 provedení vřeten pro různé podmínky obrábění. Přehled udává **tabulka 3**.

Kromě již zmíněných inteligentních funkcí funguje na modelech MA-HII další funkce ServoNAVI SF. Optimalizuje parametry servopohonů tak, aby se zlepšila kvalita obráběného povrchu. Využívají se dvě funkce Reversal Spike Auto Adjustment a Vibration Auto Adjustment. První eliminuje stopy vznikající při reverzaci pohybů. Druhá potlačuje stopy po vibracích. Efekt vidíme na **obr. 8**. V rámci ServoNAVI se používá ještě Work Weight Auto Setting. Funkce odhadne hmotnost obrobku s upínačem a automaticky upraví parametry servomechanizmů včetně zrychlení na optimální hodnoty. Projeví se to zkrácením času obrábění.

Z bohatého příslušenství modelů MA-HII jmenujme alespoň paletový systém pro obsluhu více strojů ve výrobní lince (viz **obr. 9**). Jako opci lze dodat funkci Turning Cut, interpolované vyvrtávání na obráběcím centru. Princip vysvětluje **obr. 10**. Nástroj rotuje ve vřetenu a osa vřetena se pohybuje po kruhové dráze vytvořené synchronizací os X a Y. Osa Z slouží k posuvu nástroje podél obrobku.

Model MA-800HB

Tento model se od ostatních liší konstrukcí stojanu, jak je vidět z **obr. 11**. Na zadní části lože je umístěn pevný rámový stojan, na jehož vedení se pohybují saně s vřeteníkem. Jde o stroj s velkým pracovním prostorem 1400 x 1450 mm, pro obrobky hmotnosti až 2000 kg.

Ve všech osách je rychloposuv 50 m/min a zrychlení 0,7 G. Indexovací časy stolu jsou 1,8 s (do pootočení 90° a při inkrementu 1°) a 2,5 s při pootočení do 180°. Jako opce je možné indexování po 0,001°. Výměna palety trvá 15 s.

Uložení standardního vřetena je zesíleno válečkovým ložiskem. O konstrukci a vlastnostech chladičů vřetena a motorů jsme se již zmínili u modelů řady MA-HII. Jako opce se dodává univerzální „Wide-range" vřeteno s maximálními otáčkami 12 000 min^{-1}. Všechny osy mají zdvojené kuličkové šrouby a chlazené servomotory.

Model MA-12500H

Jde o největší stroj z této řady (**obr. 12**). Jeho paleta měří 1250 x 1250 mm a největší dovolený obrobek může mít hmotnost až 5000 kg. Nosná struktura stroje je patrná z **obr. 13**, kde jsou vyznačeny pojezdy v řízených osách X, Y, Z a na paletě největší pracovní prostor.

Osa X ovládá posuv stolu, osa Y vertikální posuv saní vřetena a osa Z polohuje stojan. Otáčení stolu s paletou, tj. B osa, zajišťuje pohon se zdvojenými motory. Otáčky jsou 9 min^{-1}, inkrement indexování je 0,001°, čas 2,1 s. Stůl i paleta jsou položeny velmi nízko, aby se usnadnila manipulace s obrobky. Vřeteno s výkonem 45 kW, nebo ve zvláštním provedení 60 kW, a s vysokým krouticím momentem 1071 Nm dovoluje použít velkoprůměrové nástroje. I dlouhotrvající obrábění je přesné díky koncepci Thermo-Friendly Concept. Rotační stůl i kuličkové šrouby jsou chlazeny. ■

▼ INZERCE

UNIVERZÁLNÍ ŘEŠENÍ PRO CELÝ SVĚT

Požadavky na řídicí obvody se mohou značně lišit, jestliže jsou stroje navrhovány pro provoz v různých regionech světa. Díky modulárnímu designu Mico Pro je vyhověno různým aplikacím.

Výrobci, kteří exportují své stroje na mezinárodní trhy, musí vytvářet různé koncepce pro zdroje napájení řídicích skříní. V závislosti na cílovém trhu se musí přizpůsobit různým koncepcím zapojení a používat různé metody při zajišťování síťového napětí.

Na některých trzích se používá metrický systém, jinde britský, někde se řídí podle norem IEC, jinde podle norem UL. Řešení těchto problémů stojí čas a peníze. Různé výrobky je nutno schvalovat, zkoušet jejich kompatibilitu, zapracovávat je do systému a zajišťovat jejich dostupnost. Každý pracovník provádějící instalaci řídicích obvodů musí dobře znát různé normy a požadavky.

Jak lze řešit tento problém?

Společnost Murrelektronik představuje koncepci, kterou je možno používat jako standardní u všech strojů kdekoliv bez ohledu na místo jejich instalace. Portfolio výrobků firmy obsahuje mnoho řešení pro koncepce univerzálních zdrojů napájení v jednotném designu, které získaly potřebné povolení a certifikace. Protože splňují mezinárodní normy, může být stroj s tímto řešením používán kdekoli na světě.

Výhody koncepce univerzálních zdrojů: Snižují počet potřebných výrobků, zaměstnanci potřebují znát pouze jeden systém (místo mnoha dalších), omezuje se doba provádění inženýrských prací, obvody třídy 2 dle NEC snižují dobu potřebnou pro schválení a řídicí obvody na minimum, a zákazník optimalizuje náklady na materiál a čas potřebný pro montáž.

1 **Ilustrace koncepcí** univerzálních zdrojů napájení.

2 **Jörg Krautter** je vizionářem v oblasti univerzálních energetických řešení.

Příklady instalací: „Vezmeme-li např. malé stroje s nízkou spotřebou energie, pak je řešením Mico Pro (systém pro sledování proudu) s integrovaným jednofázovým zdrojem. Tyto moduly s výstupy třídy 2 dle NEC chrání obvody až do výkonu 100 VA. Vše, co je připojeno k tomuto obvodu, nevyžaduje schválení ze strany UL z důvodu certifikace třídy 2 dle NEC," říká Jörg Krautter z výrobní jednotky Automatizace a energetika společnosti Murrelektronik, a dodává: „U větších strojů se zvýšenými požadavky na energii je řešením třífázový zdroj Emparro 40 A v kombinaci s Mico Pro, jež chrání I/O moduly připojené pomocí výkonového připojení M12, které jsou namontovány na stroji."

> Mico Pro je nezbytnou komponentou pro napájecí systémy budoucnosti.

Mico Pro: Perfektní systém na sledování proudu

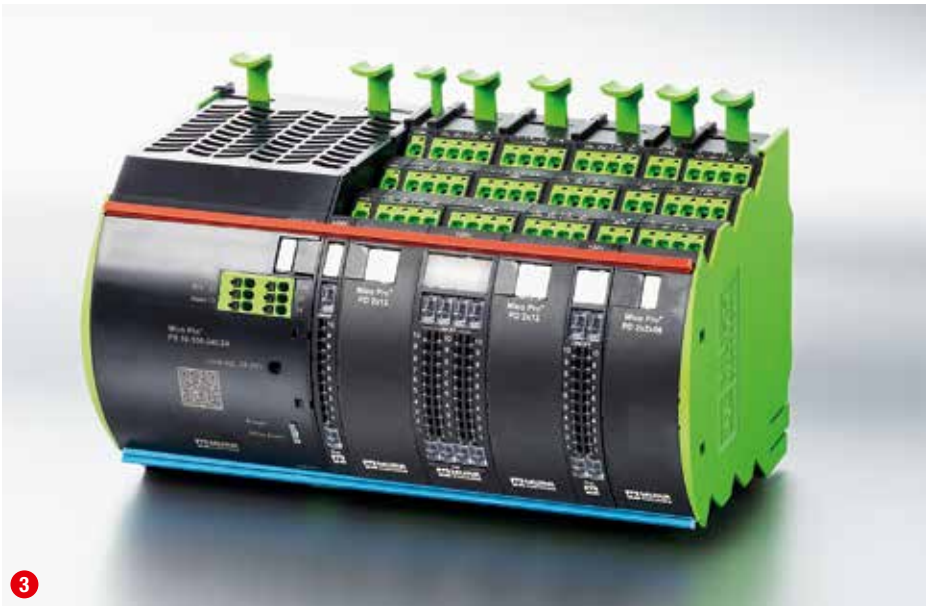
Jde o inovační systém na sledování proudu o napětí 24 VDC. Jeho modulární design umožňuje budovat systémy, které přidávají hodnotu výhodným poměrem mezi náklady a přínosy. Výhodou je nejen, že šetří místo v řídicí skříni, ale jeho integrovaná koncepce distribuce potenciálu významně omezuje potřebu kabeláže v řídicí skříni.

Napájecí systémy jsou srdcem strojů, protože zajišťují energii potřebnou pro jejich provoz. Nadproud nebo zkrat může mít nepříznivý účinek na zdroj a může způsobit odstavení stroje, výpadek ve výrobě a zvýšené náklady. Při snaze o zvyšování spolehlivosti napájecích systémů je nutno zabránit vzniku těchto problémů. Systém společnosti Murrelektronik sestávající z vysoce kvalitních zdrojů napájení a systémů sledování proudu Mico Pro je optimálním systémem s vysokým využitím kapacity strojů.

Od svého uvedení (v roce 2006) je inovační systém sledování proudu Mico využíván v miliónech strojů a systémů. Na rozdíl od dříve používaných miniaturních jističů Mico spolehlivě spíná i v případě kombinace s dlouhými kabely a jejich malými průřezy běžnými v rozsahu napětí 24 VDC. To zajišťuje dlouhodobou stabilní a bezchybnou ochranu zátěžových obvodů s napětím 24 VDC.

Všechny kanály v instalaci jsou jednotlivě sledovány ohledně jejich proudového zatížení pomocí patentovaných vypínacích charakteristik. Vadné kanály jsou vypínány podle principu včasné detekce závady. Zdroj poruchy, jako je např. přetížení způsobené opotřebenými zátěžovými, nebo dokonce zkratovými

FOTO: Murrelektronik



3 **Mico Pro** se zdrojovým modulem.

4 **Inovační můstkový systém** usnadňuje použití modulu Mico Pro.

5 **Široký výběr modulů** Mico Pro, které se připojují ke zdrojovému modulu do uzavřeného systému.

obvody, je možno rychle a přesně lokalizovat pomocí diagnostických funkcí. Po odstranění závady je postižený kanál znovu k dispozici. Kanály samozřejmě nejsou vypínány během úmyslných a krátkodobých přetížení, např. při startovacích kapacitních zátěžích. S pomocí inteligentní komponenty Mico v řídicí skříni dokáže Murrelektronik rychle a účinně navrhovat řešení při odstraňování závad, která znamenají konec dlouhým prostojům a začátek spolehlivých výrobních procesů.

Řešení vyhovující aplikacím

S cílem plnit rostoucí požadavky automatizačních technologií z hlediska modularity a miniaturizace nabízí Murrelektronik prostřednictvím Mico Pro modulární řešení, pomocí kterého je možno konstruovat proudové ochranné systémy perfektně vyhovující potřebám uživatelů v jejich aplikacích. Stanice má přesně ten počet kanálů, který konkrétní aplikace požaduje. Rozsáhlé portfolio nabízí verze s jedním, se dvěma nebo se čtyřmi kanály, které jsou buď přednastaveny, nebo které je možno flexibilně přizpůsobit. V budoucnu je pak možno bez jakýchkoli problémů implementovat rozšíření. V případě, že je zapotřebí zajistit ochranu pro další kanály, lze jednoduše připojit další modul.

Při zajišťování spolehlivosti stanic s Mico Pro dosahuje Murrelektronik kvality ve všech krocích procesu, protože používá prvotřídní komponenty přímo ze stádia vývoje. Jsou extrémně účinné, a proto netrpí teplotními stresy během provozu. Důsledkem toho je vysoká hodnota střední doby mezi poruchami (MTBF) přes 2,4 mil. hodin. Provádění zkoušek, např. pomocí 1000 zkratových poruch, zajišťuje spolehlivost komponent i v náročných situacích. Toto vše poskytuje významně dlouhou životnost a pravidelnou dostupnost.

Volný prostor v řídicí skříni

Stanici Mico Pro je možno navrhnout s přesným počtem tenkých modulů potřebných pro aplikaci s výslednou úsporou místa v řídicí skříni. Jako další variantu lze integrovat zdroje napájení speciálně vyvinuté pro systém Mico. Tyto zdroje nahradí zdrojový modul, přičemž poskytnou totožné diagnostické funkce, tedy společné poruchové hlášení, 90% včasné varování a řídicí signál pro dálkové ovládání. Energeticky efektivní zdroje napájení poskytují až 20 A v paralelním režimu a připojují se intuitivně a rychle pomocí propojek.

Další výhodou, kterou Mico Pro nabízí, jsou moduly distribuce potenciálu, které ke sledovanému kanálu připojují několik spotřebičů pomocí plus a mínus kontaktů (+24 V a zem). Tím z řídicí skříně odpadá distribuce 0 V a montáž nezbytné svorkovnice, čímž dochází k uvolnění značného prostoru. Zátěžové spotřebiče jsou připojeny přímo ke každému kanálu a lze je snadno označit. Toto vše zjednodušuje instalace v řídicí skříni a snižuje práce potřebné pro zapojení. Výsledkem jsou nižší celkové náklady.

KONFIGURÁTOR

Pohodlný online konfigurátor **(www.micopro.murrelektronik.com)** usnadňuje vzájemné spojování modulárních systémů. Stačí několik kliknutí myší, a sestavíte systém přesně podle svých požadavků od napájecího modulu po požadované moduly Flex and Fix. Získáte vizuální 3D zobrazení své jednotky Mico Pro a informace jako požadavek na prostor, celkový proud pro výběr vhodného zdroje a kontrolu proveditelnosti, které zabrání chybám v plánování v této časné fázi konstrukce.

Aplikace použitelné kdykoli v budoucnu

Pokud jsou ve stroji dvě nebo více řídicích skříní, díky použití Mico Pro již nebudou potřeba dva zdroje napájení. Pomocí inovačních vysokoproudových modulů (> 10 A) je možno zdroj přenést selektivně z hlavního rozvaděče na vedlejší. Tato selektivita zaručí, že bude odpojen pouze kanál zasažený zkratem nebo přetížením.

V automatizačních systémech se stále více používají energeticky náročné spotřebiče. Také pro ně poskytuje Mico Pro spolehlivou ochranu. K výrobkům s krytím IP67 na stroji jsou ideálním rozhraním silové kabely M12 (kód L), protože jsou navrženy pro zatížení až 16 A a jsou společností PI (PROFIBUS & PROFINET International) definovány jako standardní. ■

www.murrelektronik.cz

FOTO: Murrelektronik

NAPROSTO „LOGICQÉ" OBRÁBĚNÍ

Pod názvem Nové nástroje LOGIQ v praxi proběhl 4. února v sídle společnosti Tecnotrade v Kuřimi technologický seminář pořádaný dodavatelem strojů korejské značky Doosan a českým zastoupením firmy Iscar.

Stěžejním tématem akce bylo představení přínosů aktuální nabídky obráběcích nástrojů firmy Iscar a také novinek společnosti Tecnotrade, na nichž byly schopnosti těchto nástrojů předvedeny. V plně obsazeném sále semináře se sešly více než dvě stovky zájemců o nejmodernější trendy v obrábění. Odborníci z Iscaru představili zejména nástroje pro frézování řady LOGIQ Mill, vrtací nástroje LOGIQ Drill a nástroje pro soustružení ze skupiny LOGIQ Turn, které díky svým vylepšeným parametrům i životnosti přinášejí uživatelům výraznou přidanou hodnotu a produktivitu výroby v důsledku lepších dosahovaných časů obrábění.

Kromě novinek v portfoliu obráběcích nástrojů Iscar a možnostmi, které nabízí řada LOGIQ, se mohli účastníci akce detailně seznámit i s novými stroji Dooosan, které Technotrade na českém trhu zastupuje. Z aktuálních přírůstků v nabídce stojí za pozornost kromě nového CNC soustruhu PUMA TT 1300SY s protivřetenem a dvěma poháněnými hlavami a s osou Y, zejména novinka v podobě vertikálního 5osého frézovacího centra Doosan DVF 5000.

Doosan DVF 5000

Stroj je určený pro širokou škálu využití od vysokorychlostního obrábění po těžké řezání. Jeho stabilní struktura a kompaktní půdorys jsou ideální pro výrobu malých až středních obrobků složitých tvarů. Jde o optimalizované řešení s kompaktní automatizací, které nabízí vysokou produktivitu, spolehlivost a rychlost při současných 5osých obráběcích operacích.

1 **Obráběcí nástroje Iscar** byly předváděny naživo na strojích Doosan.

2 **Novinka** v podobě 5osého vertikálního obráběcího centra DVF 5000 disponuje otočným a sklopným stolem Ø 500 mm.

3 **V showroomu firmy** se na technologickém semináři sešlo na 250 zájemců o nejmodernější trendy v obrábění.

Centrum je osazeno vysokorychlostním vřetenem 12 000/18 000 ot/min, 2osým naklápěcím stolem o Ø 500 mm (možná je i varianta Ø 630 mm), a zvládá obrobky do hmotnosti 400 kg. Vysoce přesnou funkci stroje pomáhá zajistit tepelná kompenzace vřetena a struktury. Prvky stroje jsou navrženy tak, aby minimalizovaly čekací dobu, maximalizovaly provozní účinnost a zlepšovaly pohodlí obsluhy.

Do standardní výbavy patří chlazení vřetena (s možností chladicího systému kuličkového hřídele) a servozásobník nástrojů s 30 pozicemi (jako opce pak možnost na 40/60/90/120 nástrojů). Čas výměny nástroj/nástroj činí 1,3 s. K dispozici jsou volitelné funkce jako např. inteligentní kinematická kompenzace pro 5 os, která

minimalizuje chyby v komplexních 5osých obráběcích aplikacích udržováním bodu nástroje ve správné poloze vzhledem k obrobku. Uživatelsky přívětivé rozhraní zajišťuje ovládací panel s 15" LCD a 21 GB paměti u systému Heidenhain (alternativou je systém Fanuc). Ke komfortní obsluze stroje výrobce vyvinul tzv. Balíček pro snadné ovládání (EOP), který umožňuje nastavení nástrojů, obrobků a programů, ale i odstraňování případných závad pro neobvyklé stavy.

Balíček obsahuje celou řadu podpůrných funkcionalit, např. AFC (adaptivní řízení posuvu), které nabízí funkce pro řízení posuvu, tj. řezání při konstantním zatížení nebo přizpůsobené zatížení vřetena. Dále Správa nástrojů obsahuje funkce poskytující detailní údaje o nástrojích, jejich stavu, stupni opotřebení či poškození apod., i funkce pro automatické sledování zatížení nástroje (pro jeden nástroj lze nastavit různá zatížení). Nechybí funkce pro vytváření často používaných řezacích programů, konfiguraci různých nastavení pracovního offsetu, zobrazení podrobných informací o často spouštěných aplikacích, stavu senzorů stroje nebo podrobných informací s doporučenými akcemi apod. ■

Petr Kostolník

FOTO: TMP

POHLED Z JINÉ STRANY

Prezentaci na technologickém semináři Tecnotrade - Iscar měl i Junior Manager společnosti Doosan Machine Tools Europe pan Jason Li, což byla i příležitost položit mu několik otázek.

1

Jak vidíte výhled strojírenského trhu na letošní rok?
Myslím, že letošní rok by mohl být zhruba stejný jako loňský, přesněji řečeno, jako jeho druhé pololetí. Ale to je můj osobní názor, situaci může změnit spoustu věcí, třeba obchodní válka mezi Čínou a USA, která silně ovlivňuje světovou ekonomiku. Promítá se sem i řada dalších faktorů, jako elektromobilita a s tím související konverze automobilového průmyslu. Speciálně pro evropský strojírenský trh jsou důležitá rozhodnutí lídrů automobilového průmyslu, což není momentální akce, ale záležitost dlouhodobého plánování, kde rozhodování není snadné.

Které firmy jsou aktuálně lídry strojírenského trhu podle vás?
Prostředí je víceméně dlouhodobě stejné, žebříček hlavních se prakticky nemění. Nejsilnější je DMG MORI, pak Mazak, Okuma, Haas, ale nejsou jedinými konkurenty Doosanu. Soupeři se mohou objevovat hlavně v oblasti jako niche market, kde jsou ještě některé mezery na trhu. Tam patří např. Hermle, Chiron, kteří jsou silní a aktivní v tomto segmentu, ale stejně i velcí hráči jako DMG MORI.

Řada firem kromě tradičních obráběcích strojů objevuje i nekonvenční řešení v podobě aditivní výroby nebo hybridních zařízení. Týká se to i Doosanu?

2

Samozřejmě. Je to trend a myšlenka Průmyslu 4.0, což je nyní naše fundamentální zaměření, s takovýmito stroji počítá. Nejde jen o robotiku, AI, ale i o nové technologie a jejich kombinace a začlenění. To je budoucnost. Nejen na straně řízení, ale i na straně mechanických řešení bude řada věcí vzájemně spolu kombinována.

Které trendy budou mít podle vás hlavní vliv ve strojírenství?
Dva hlavní obory, které budou mít velký význam pro rozvoj strojírenství jsou aerospace a automotive. Automobilový průmysl sice nyní zaznamenává pokles, ale aerospace je v pořádku. A tento obor funguje jako průkopník nových řešení a technologií, které se pak přenášejí i do dalších oborů. Proto se každý výrobce strojů snaží nabízet řešení pro tento obor. Máme v automotive mnoho zákazníků, ale hodně aktivit vyvíjíme i v aerospace. Pořádáme semináře v Koreji, kam zveme investory i zákazníky z Evropy a dalších zemí, abychom jim v našich centrech a továrnách ukázali nové stroje a technologie pro tyto špičkové obory.

> „Situaci na strojírenském trhu může změnit spoustu věcí, třeba obchodní válka mezi Čínou a USA," říká Jason Li.

Vidíte nějaké rozdíly např. mezi evropskými, americkými či asijskými zákazníky ve vaší branži, nebo všichni chtějí ty samé stroje?
To je pro mě trochu obtížná otázka, protože zodpovídám za evropský trh, ale obecně lze vidět řadu podobností např. mezi asijským a východoevropským trhem, což možná souvisí s tím, že se řada továren z Evropy přesunula do Číny nebo Jihovýhodní Asie, a podobně zejména v automotive segmentu ze západní části Evropy do východní. Typickým příkladem jsou právě ČR, Slovensko a Maďarsko, kde dominuje automobilový průmysl. Polsko je trochu odlišné, má různorodější strukturu, kromě automotive i letecký průmysl. Závisí to hodně na struktuře průmyslu jako takového.

Připravujete na letošní rok nějaké zajímavé novinky?
Ano, představíme je na hlavních veletrzích, letos to bude třeba METAV na jaře v Düsseldorfu nebo na podzim AMB ve Stuttgartu.

Josef Vališka

1 **U příležitosti** technologického semináře jsme vyzpovídali pana Jasona Li, odpovědného ve firmě Doosan za evropský trh.

2 **„Nekonvenční řešení** v podobě aditivní výroby je trend, s kterým počítá i Doosan."

FOTO: TMP

NOVÝ KONCEPT INTELIGENTNÍCH STROJŮ JUARISTI

Obráběcí centrum TH3-MT společnosti Juaristi v novém konceptu je určeno pro 5osé přesné obrábění s vysokou kvalitou a širokou paletou využití.

Centrum v šedočerveném designu, typickém pro tuto španělskou značku, je určeno pro strojírenské podniky, které požadují univerzálněji zaměřenou jednotku schopnou provádět více technik obrábění s vysoce přesnými výsledky. Výrobce u novinky vyzdvihuje všestrannost využití, 5osou obráběcí kapacitu a více automatizačních systémů. Ty nabízejí vysokou produktivitu, víceprocesní konstrukci pro frézování, vyvrtávání i soustružení. Další ze zdůrazňovaných charakteristik je robustnost zajištěná i termosymetrickým designem s hlavou na sloupu.

Stroj obsahuje integrovaný automatizační balíček, který lze přizpůsobit jakýmkoliv požadavkům zákazníka. Je vybaven velmi rychlým maticovým měničem nástrojů s kapacitou až 200 nástrojů a víceúčelovým systémem FMS multipallet, umožňujícím flexibilní konfiguraci. Jako volitelná výbava je nabízen automatický měnič hlavy.

Nový design nabízí kompaktnější uspořádání pro lepší využití výrobního prostoru. Byl optimalizován systém sběru třísek i chladiva a nerezový povlak uvnitř krytu prodlužuje životnost stroje. Práci obsluhy usnadňuje komfortní a intuitivní řídicí stanice. Celé řešení je uzpůsobeno pro snadné zakládání a vykládání součástí, výrobce kladl důraz i na ergonomické operace při manipulaci a údržbě.

Španělský výrobce představil na loňském veletrhu BI-MU také svou strategii CAST (Connectivity, Automation, Service and Technology), a nový koncept inteligentních strojů s využitím softwaru „My Juaristi“. Jde o systém, který kombinuje nejnovější technologie firmy, umožňuje produktivní správu zdrojů a prediktivní údržbu. Kromě toho zajišťuje přizpůsobení nástrojů požadavkům každého kusu k dosažení nejlepších výsledků.

1 **Nový design** stroje TH3-MT nabízí kompaktnější uspořádání pro lepší využití výrobního prostoru.

2 **Jedním z významných konstrukčních prvků** je i termosymetrický design s hlavou na sloupu.

„My Juaristi“ zahrnuje sadu systémů zaměřených na zlepšení produktivity strojů a nabízí širokou škálu technologických řešení v jediném intuitivním rozhraní. Jedním ze systémů je software Supervisor, který sjednocuje činnost všech produktivních prostředků a usnadňuje jejich přímou a snadnou správu z ERP systému zákazníka. Toto řešení je doprovázeno softwarem Osasun, navrženým k zajištění správné údržby, umožňujícím monitorování, autodiagnostiku a prediktivní údržbu strojů. Dalším ze systémů je Adaptivní kontrola, která přizpůsobuje výkon stroje aktuálnímu stavu, zvyšuje výkon v příznivých situacích a snižuje jej v nepříznivých podmínkách. Kromě toho pomocí senzorů s pokročilou technologií monitoruje a opravuje možné nerovnováhy při soustružnických operacích.

> Stroj je vybaven velmi rychlým maticovým měničem nástrojů s kapacitou až 200 nástrojů.

Implementace technologie GPS zlepšuje přesnost, zejména při zpracování složitých kusů.

Kromě toho firma představila některá nedávno vyvinutá technologická řešení, jejichž výsledkem je ještě větší přesnost a spolehlivost. Mezi nimi má významnou roli Quick Machine Verification. Ve vysoce přesných obráběcích úlohách je důležité zajistit, aby před každou úlohou nedocházelo k žádné odchylce ve stroji. Postupy, které v současné době existují pro provádění tohoto úkolu jsou však pomalé a vytvářejí neproduktivní časy. Firma proto vyvinula řešení, které z této úlohy učiní automatizovaný postup, jenž zabere pouze 15 minut s naprosto spolehlivými výsledky.

Jednou ze zdůrazňovaných technologií je tzv. hydrostatické vedení umožňující dosahovat lepší přesnosti řezání a perfektního výkonu. Tato technologie je založena na vlastnostech tlumení oleje a výrazně snižuje úroveň vibrací generovaných během řezacích prací, čímž se prodlužuje i životnost nástrojů. Až dosud byl systém HDS použit pouze na velkých strojích, ale výhody nabízí i v kompaktnějších strojích Juaristi, jako je mobilní sloupová frézka ML3 či frézka s pevným ložem BL1. Výrobce také prezentoval výhody systému AHC (automatická kalibrace hlav), který umožňuje korigovat případné úhlové a polohové odchylky hlav v důsledku malých kolizí nebo teplotních změn. Tyto opravy lze provést bez zásahu uživatele a prostřednictvím plně automatického cyklu. ■

Petr Přibyl

FOTO: Panorama Consulting

HANNOVERSKÝ „PREVIEW" LÁKÁ NA LETOŠNÍ ROČNÍK

Jak se již stalo tradicí, představil hlavní evropský průmyslový veletrh počátkem roku „ochutnávku" z výběru vystavovatelů, kteří se budou prezentovat na Hannover Messe 2020.

1 **Mezi vystavujícími** nebude chybět tradiční průmyslová značka **Schunk**.

2 **Intralogistická značka Still** na veletrhu oslaví 100. výročí založení firmy.

3 **Toyota MH** se pochlubí konceptem robotického vysokozdvižného vozíku.

Letošní ročník Hannover Messe se odehraje na hannoverském výstavišti od 20. do 24. dubna pod mottem „Transformace průmyslu", přičemž klíčovými tématy budou účinnost zdrojů, zaměření na aditivní výrobu a propojení digitálních platforem s reálným světem. Partnerskou zemí je Indonésie, která se na veletrhu bude prezentovat prostřednictvím 173 vystavovatelů a má ambice dostat se mezi nejprůmyslovější země světa.

Jedním z indonéských projektů bude i systém na výrobu ledu pomocí solární energie, který vznikl ze spolupráce s německými inženýry. Je určen pro rybáře, jimž umožňuje zajistit potřebné prostředí pro čerstvost jejich úlovku a ochranu ryb před zkažením na moři nebo v oblastech, kde není přístup ke zdroji elektřiny pro chladicí zařízení. Solární výrobník ledu umožňuje vyrobit denně až 1,2 tun ledu bez potřeby elektrické přípojky, a první komerční podnik na výrobu těchto zařízení bude v Indonésii spuštěn právě letos.

Na veletrhu však bude k vidění řada dalších zajímavých novinek, včetně těch, které se představily už na Hannover Messe Preview. Mezi nimi je např. koncept autonomního robotického vysokozdvižného vozíku firmy Toyota Material Handling v rámci konceptu digitální logistiky, vyvíjeného v jejím švédském výzkumném středisku.

S ohledem na zaměření veletrhu na transformaci průmyslové výroby nepřekvapí vysoká účast firem z oboru automatizace a digitalizace průmyslových řešení, jako jsou

např. Festo, Beckhoff, Sick, Pepperl+Fuchs, Weidmuller ifm Electronics nebo igus, které budou prezentovat např. řešení využívající průmyslový internet věcí (IIoT), pokročilé prvky umělé inteligence, strojové vidění a učení apod.

Spektrum vystavovatelů sahá od tradičních průmyslových značek jako Schunk nebo Still a průmyslových gigantů typu SAP, Schneider Electric, Schaeffler Technologies, Eaton, Delta Electronics až po relativně mladé hráče.

> Na veletrhu bude k vidění řada dalších zajímavých novinek.

Ti jsou zastoupeni firmami jako je např. Technologie-Initiative SmartFactory KL se zaměřením na Průmysl 4.0, nebo Nano Wired, jež v sekci The Startup Hub představí technologii univerzální fólie, která spojuje mezi sebou tepelně a mechanicky stabilně libovolné dva čistě kovové substráty.

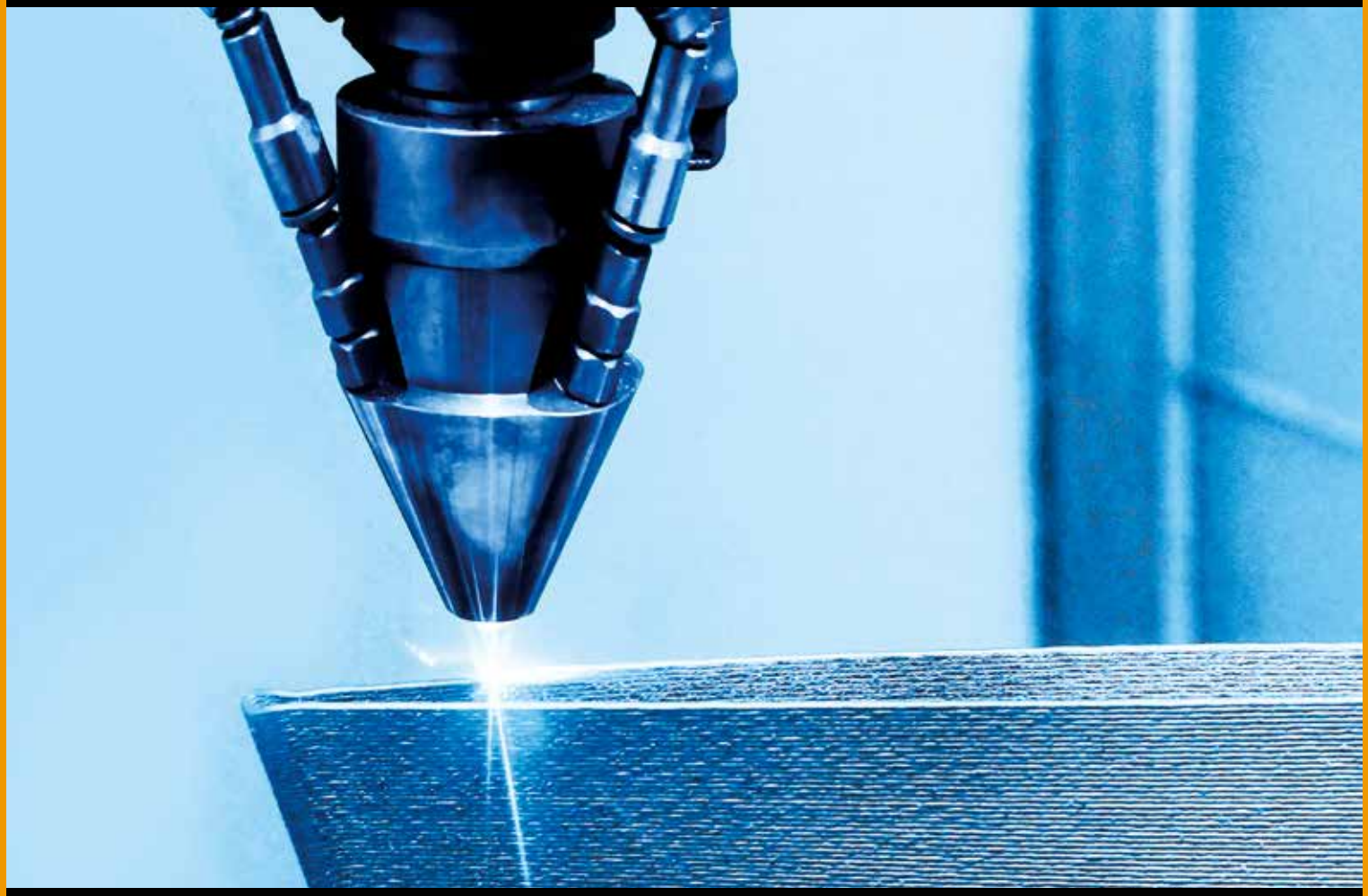
Rozsáhlé zastoupení budou mít tradičně výzkumné instituce. Ani letos proto v seznamu vystavovatelů nechybí např. Fraunhoferovy instituty nebo Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Technische Hochschule OWL (inIT) z Ostwestfalen-Lippe, jednoho z nejdůležitějších uskupení německého strojírenství, průmyslové elektroniky a automatizace – ať už se samostatnými expozicemi, nebo jako spoluvystavovatelé partnerských firem.

Na Hannover Messe Preview bylo zajímavé i vystoupení řečníků, kteří se zabývali hlavními megatrendy formujícími současný průmysl. V této souvislosti zaujalo např. vystoupení zástupce Microsoftu, který kromě vestavěné bezpečnosti avizoval mj. i úsilí firmy prosazovat principy škálovatelné výroby včetně otevřených standardů bez „uzamykání" dodavateli, interoperabilnost dat – což je trend, který bychom u Microsoftu let dřívějších těžko hledali. Sama firma přiznává, že jde v její historii o poměrně zásadní obrat.■

Josef Vališka

FOTO: TMP

ADITIVNÍ VÝROBA



Z DĚTSKÝCH PLENEK ODROSTLÁ

Technologie, která je jedním ze symbolů moderního věku, nabízí nové, dříve nedosažitelné možnosti. Z původně technické extravagance se stala plně respektovanou součástí průmyslové výroby.

Ještě před několika desítkami let byla aditivní výroba (AM - Additive Manufacturing) záležitostí známou jen úzkému okruhu specialistů, později atraktivním tématem médií. Dnes se už asi najde málokdo, kdo by o ní ještě neslyšel.

Skutečným průmyslovým fenoménem se však stala až s nástupem technologií pracujících s práškovými materiály, a to zejména kovy a jejich sloučeninami či kombinacemi. Tyto metody umožnily nástup dílů vyráběných na profesionálních zařízeních do komerční sféry. AM se tak z raritní metody, sloužící k výrobě plastových modelů a prototypů či dílů pro nekritické aplikace, stala plnohodnotnou výrobní metodou, ideální např. pro vytváření konstrukčně složitých dílů nevyrobitelných konvenčními postupy.

To samozřejmě neuniklo ani výrobcům obráběcích strojů, kteří tuto technologii, jež se zpočátku zdála být jejich konkurencí, rychle začlenili do svého portfolia. V nabídce obráběcích strojů prakticky všech významných dodavatelů už lze najít jedno či více zařízení využívající AM technologii, často i v podobě hybridních strojů, které kombinují oba způsoby – klasické obrábění i aditivní technologii – v jednom zařízení. I když tyto stroje nepatří do kategorie levnějších, či tzv. entry systémů, přes svou vyšší cenu nabízejí řadu výhod. Jednou z nich je např. možnost zvládnout komplexní výrobní proces i jinak výrobně náročného dílu na jednom zařízení. Další je rychlost, zpravidla výrazně vyšší, než jakou by vyžadovalo zpracování výrobku s využitím více konvenčních strojů. A v neposlední řadě je to i materiálová úspora, která při výrobě z práškových materiálů přes jejich vysokou cenu umožňuje efektivní výrobu s minimem již nevyužitelného odpadu. Což bylo v případě klasického obrábění drahých, těžko obrobitelných materiálů jen sotva dosažitelné.

AM se tak poměrně rychle stala tím, čím měla být od počátku. Ne ambiciózní konkurencí, která dokáže vyřešit všechny problémy dosavadních konvenčních technologií, ale jejich ideálním doplňkem. ■

FOTO: Atek

ADITIVNÍ MATERIÁLY S VYSOKOU PEVNOSTÍ

Kalifornská firma HRL Laboratories vyvinula pozoruhodné materiály pro AM – pryskyřici s vlastnostmi keramiky a vysokopevnostní hliník – vyznačující se mimořádnou odolností.

1 **Žárově upravená** pryskyřice používaná v procesu aditivní výroby získává vlastnosti keramiky.

2 **Aditivně vyráběné** vysoce pevné hliníkové díly.

3 **Topologický návrh** tepelného výměníku vytištěného z materiálu 7A77.

Keramika je na zpracování náročnější, nežli polymery nebo kovy. Inženýři společnosti HRL Laboratories vyvinuli speciální pryskyřici, která může být vytištěna na 3D tiskárně do libovolného tvaru a následně žárově zpracována (vypálena), čímž se z ní stane pevná a odolná keramika. Výsledný materiál je podle výzkumníků schopen odolávat extrémním teplotám přes 1700 °C a je až 10krát pevnější než jiné srovnatelné materiály. Unikátní vytištěná keramika tak překonává dosavadní omezení spojené s konvenční výrobou keramických součástí.

Nový výrobní proces i materiál mohou být využity v mnoha různých aplikacích, od součástí tryskových motorů a nadzvukových strojů až po složité komponenty mikroelektromechanických systémů. HRL Laboratories stojí mj. za vývojem návrhu speciálních materiálů, které budou použity na náběžných hranách nadzvukových letadel a pro hypersonické stroje.

Firma pracuje i na dalších zajímavých materiálech pro aditivní výrobu. Jako vůbec první si zaregistrovala nové hliníkové slitiny pro 3D tisk a svůj práškový materiál s označením 7A77 představila na nedávném veletrhu Formnext. Charakterizuje jej jako nejpevnější hliníkový materiál pro aditivní výrobu. Novinka by mohla v řadě aplikací účinně nahradit dosud na trhu dominující AlSiMg s nízkou pevností.

Materiál již získal registraci od Hliníkové asociace AA (Aluminum Association), která dohlíží na registraci slitin a standardy produktů používané v průmyslu. Jeho registrační čísla jsou 7A77.50 pro hliníkový prášek používaný k aditivní výrobě a 7A77.60L pro tištěnou slitinu. „Když jsme poprvé kontaktovali asociaci ohledně registrace naší slitiny, neměli způsob, jak zaregistrovat slitiny tištěné z prášků, proto vytvořili nový systém pro registraci materiálů pro aditivní výrobu – vůbec první v tomto segmentu," uvedl Martin Hunter, šéfmetalurg v HRL Laboratories.

> Vysoce pevná hliníková slitina pro AM disponuje pevnostmi vyššími než 600 MPa.

Jde o první ekvivalentní vysoce pevnou hliníkovou slitinu dostupnou pro aditivní výrobu s pevnostmi vyššími než 600 MPa. Díky této síle, která poskytuje výjimečnou svobodu designu pro vysoce výkonné aplikace, našla novinka již průmyslové uplatnění. Společnost Marshall Space Flight Center ji začalo aplikovat ve výrobě velkých leteckých komponent.

Ve spolupráci s 3D návrhářskou a inženýrskou softwarovou firmou nTopology a poskytovatelem služeb v oblasti aerospace Morf3D vytvořila HRL řešení, které přesvědčivě demonstruje potenciál 7A77 v aplikacích pro přenos a tok tepla. Využila přirozenou tepelnou vodivost obsahu hliníku v materiálu pro palivový chladič oleje letadel. V této konstrukci se pevnost slitiny používá ke splnění požadavků na kritický tlak při roztržení.

Vysoká mez kluzu materiálu 7A77 umožňuje konstruktérům tepelných výměníků snížit tloušťku stěny o 50 % ve srovnání s konvenčními slitinami AlSiMg a efektivně zdvojnásobit výkon přenosu tepla výměníku. ■

Petr Sedlický

FOTO: HRL Laboratories, Morf3D, nTopology

NEJVĚTŠÍ 3D TIŠTĚNÝ DÍL NA SVĚTĚ

Stále více aditivních výrobců se obrací k velkoformátovému 3D tisku, doufají, že vytvoří velké struktury najednou a vyhnou se krokům montáže nebo následného zpracování, které jsou drahé a časově náročné.

Největší 3D tiskovou část na světě vyrobil tým vědců z University of Maine. Je to loď 3Dirigo, navržená na velkoformátové polymerové 3D tiskárně vyvinuté v Maine Advanced Structures and Composites Center. Kus o hmotnosti 2,2 t je dlouhý 7,62 m a jsou s ním spojeny hned tři světové rekordy: jde o největší pevnou část vytvořenou pomocí 3D tisku, největší loď vyrobenou touto technologií, a za použití největší 3D tiskárny.

Loď 3Dirigo byla vytištěna, aby vědci demonstrovali možnosti své velkoformátové 3D tiskárny, na jejímž vývoji spolupracovali s firmou Ingersoll Machine Tools. Unikátní zařízení nabízí tiskový objem 30 x 6,70 x 3 m (délka, šířka a výška), a rychlost nanášení aditivního materiálu 227 kg za hodinu. Tisková hlava je upevněna na portále namontovaném na kolejnicích, což usnadňuje pohyb po celé délce. Loď byla vyrobena za pouhých 72 hodin ze směsi plastu a dřevěné celulózy jako jediný díl, jehož rozměry z něj činí dosud největší mobilní pevnou strukturu, jaká kdy byla pomoci technologie 3D tisku vytištěna.

Výroba lodi zabrala obří 3D tiskárně (v pozadí) 72 h.

Stroj byl primárně navržen k použití surovin biologického původu, zejména celulózy ze dřeva k rychlému prototypování pro civilní, obranné a infrastrukturní aplikace. Očekává se také, že splní potřeby rychle nasaditelných infrastrukturních systémů. Pro tyto účely vyrobili výzkumníci 6,4 m dlouhou 3D formu, aby vytvořili 23m mostový nosník, který bude použit pro most, jež má být postaven v Hampdenu v americkém Maine v létě letošního roku. ■

„VYTIŠTĚNÁ" OSOBNÍ PONORKA

3D tisk má i řadu často velmi nezvyklých aplikací. Jedna za nich se nedávno představila na výstavě lodí Boot Duesseldorf.

Velkoformátový 3D tisk posloužil k vytvoření prvního sériově 3D tištěného potápěčského podvodního skútru. Zařízení s názvem Amazea je dílem německé společnosti Jamade, jeho díly jsou ze 75 % vytištěny na 3D tiskárnách. Jak zdůrazňuje výrobce, 3D tisk má hned několik výhod: Je méně nákladný ve srovnání s klasickou výrobou a umožňuje provádět rychlé změny na základě zpětné vazby od uživatelů včetně individuálního brandingu.

Tělo podvodního skútru a další hlavní konstrukční komponenty byly vyrobeny pomocí tří velkoformátových tiskáren BigRep ONE 3D. Design ponorky byl inspirován anatomií těla delfína, což mu dává nejen elegantní tvary, ale i potřebnou ergonomii, aerodynamiku a rychlost.

Přes svou vodovzdornost je Amazea díky komplexnímu provedení 3D plastového korpusu vyrobena z biologicky rozložitelných materiálů. Pro její výrobu bylo použito vlákno Pro HT firmy BigRep, vhodné pro mořské prostředí s odolností proti změkčení až do 115 °C, což nabízí významné zvýšení teplotní odolnosti i minimální deformaci a smrštění. Jednou z mála částí, které (zatím) na 3D tiskárně vyráběny nejsou, je dvojice motorů, každý o výkonu 3,1 kW (pod vodou umožňuje dosáhnout maximální rychlosti téměř 20 km/h, a klouzáním po hladině až 30 km/h), a li-ion baterie s výdrží jedné hodiny provozu (v závislosti na výkonu motorů). Dobití akumulátoru je otázkou 4 hodin. Hmotnost stroje bez baterie činí 25 kg. ■

Konstrukce skútru, jehož 75 % dílů je vyrobeno pomocí 3D tisku, vychází z ergonomie delfína.

Petr Přibyl

FOTO: Jamade, UMaine

SEAM – ULTRARYCHLÁ 3D TISKÁRNA

Vědci z německého Fraunhoferova institutu pro obráběcí a tvářecí technologie vyvinuli výrobní technologii umožňující velkoplošný 3D tisk složitých geometrií, která je osmkrát rychlejší než konvenční 3D tisk.

1 **Vysokorychlostní systém** SEAM zvládne produkovat až 10 kg materiálu za hodinu, což představuje tisk rychlostí 1 m/s.

2 **Speciální jednotka** umístěná nad konstrukční plošinou vytlačuje roztavenou surovinu vysokou výstupní rychlostí, a v závislosti na ní řídí její ukládání.

Vysokorychlostní systém Screw Extrusion AM (SEAM) je určen pro vysoce výkonné plasty, které mohou představovat problematický materiál pro běžné 3D tiskárny, jež jsou navíc ve srovnání s novou technologií výrazně pomalejší. Standardní stolní 3D tiskárny (FDM) mohou produkovat 60 g materiálu za hodinu, ale stroj SEAM zvládne za tuto dobu až 10 kg (!) materiálu. To představuje tisk rychlostí 1 m/s. S tryskou o Ø 1 mm dokáže vytvořit 30 cm vysoký plastový objekt za pouhých 18 minut, zatímco některým 3D tiskárnám pracující s konvenční FFF technologií může trvat až hodinu, než vytvoří suvenýr kapesní velikosti.

Vyvinutý proces dosahuje zmíněné výrobní rychlosti kombinací 3D tisku s technologií obráběcích strojů. Enormní rychlost tisku umožňuje systém šnekového extrudéru, díky kterému rychle a hladce přechází granuláty materiálu plastifikací. Pro zpracování plastů vědci používají speciálně navrženou jednotku, která taví surovinu a vytlačuje ji vysokou výstupní rychlostí. Jednotka je instalována nad konstrukční plošinou otočnou v 6 osách a řídí ukládání v závislosti na rychlosti tisku. Pomocí trysky Ø 1 mm může být materiál nanášen v šířkách od 1,2 do 3,1 mm, což zajišťuje vynikající přilnavost vrstvy a vytváření silných stěn pro výrobu tvrdších dílů.

Tato experimentální jednotka je hybridem CFRP (tzn. uhlíkovými vlákny zesílených plátů) a 3D tištěných struktur. SEAM má umožnit jako vůbec první systém svého druhu tisknout na vstřikované komponenty nebo plechy, i na zakřivené struktury (se samostatně se pohybující osou Z). Horký plast je ukládán ve vrstvách na konstrukční platformu, přičemž pohybový systém stroje zajišťuje, že konstrukční deska klouže pod tryskou tak, že se vytvoří předem naprogramovaný tvar součásti – může se pohybovat v osách X, Y a Z rychlostí 1 m/s, a může být také nakloněna až o 45 stupňů. „To nám umožňuje tisknout 8krát rychleji než konvenční procesy, čímž se enormně zkrátí doba výroby plastových součástí," řekl Dr. Martin Kausch z výzkumného týmu Fraunhofer IWU.

Dynamické lůžko systému SEAM na pohybovém systému hexapod (což je 6osá platforma pro paralelní kinematiku schopná se natáčet, naklánět a klouzat s vysokou přesností) umožňuje vytvářet i složité geometrie bez použití podpůrných struktur. Dovoluje také tisknout 3D obrysy nad krokovacím vzorem způsobeným vrstvením materiálu pod úhlem, díky čemuž jsou součásti plynulejší a silnější. Kromě toho mohou být komponenty přidávány do procesu během tisku. Tiskárna může tisknout kolem těchto komponent i na jejich vrcholu. Komplex funkcí, které systém nabízí, umožňuje dosáhnout až 200% materiálové úspory.

Protože byl systém navržen pro průmyslové využití, zvládne širokou škálu materiálů, včetně polypropylenu a polyamidu 6 se 40% obsahem uhlíkových vláken. Šnekový vytlačovací systém umožňuje volně mísit různé materiály, takže lze pro různé aplikace vytvářet různé kompozity. ■

> Vyvinutý proces dosahuje vysoké rychlosti kombinací 3D tisku s technologií obráběcích strojů.

Vladimír Kaláb

FOTO: Fraunhofer

CEC PŘIBLIŽUJE NEKONVENČNÍ VÝROBU EVROPSKÝM FIRMÁM

Společnost Misan, zastupující na českém trhu 3D tiskárny Concept Laser, pozvala novináře do německého Garchingu k návštěvě nového střediska firmy GE Aditive, do jejíž rodiny nyní značka Concept Laser patří.

Arcam Q10plus, dva Arcam Q20plus a jeden Arcam A2X. Skupinu strojů nabízejících technologii přímého laserové tavení kovů (DMLM) tvoří jedno zařízení Concept Laser MLab, tři stroje Concept Laser M2 a jeden systém Concept Laser X LINE 2000R.

1 **Úkolem CEC** je podpora evropských zákazníků v oblasti aditivní výroby.

2 **Do moderního** evropského areálu GE bylo investováno 15 mil. dolarů.

3 **Concept** Laser X Line 2000R patří k největší AM strojům v mnichovském středisku GE.

Mezinárodní Centrum zákaznických zkušeností CEC (Customer Experience Center) v Garchingu se nachází asi 15 km od Mnichova a jeho úkolem je podpora současných i potenciálních evropských zákazníků v oblasti aditivní výroby. Pomáhá jim urychlit přijetí této výrobní technologie a bude je seznamovat s každým aspektem výrobního procesu – od návrhu výrobku, prototypování a průmyslové produkce samotné až po provozní záležitosti s tímto typem výroby spojené. A také např. zjistit, zda a za jakých podmínek se jim AM vyplatí…

Moderní areál o rozloze 2700 m^2, do jehož výstavby a vybavení bylo investováno na 15 mil. dolarů, je prvním svého druhu na evropském kontinentu a zahrnuje i evropské technologické středisko GE. Pracuje v něm zhruba padesátka vesměs špičkových specialistů na aditivní výrobu a design. CEC samotné tvoří provozní patro, školicí místnosti a jednací prostory. Zákazníci tak mohou získat praktické poznatky o aditivní výrobě, seznámit se se stroji, materiály, aditivním designem i vlastním provozem. Speciálně navržené prostory jim umožňují úzce spolupracovat s týmem GE při navrhování jejich produktů, výběru materiálů, optimalizaci procesů a kontrole celého procesu vývoje.

AM pro všechny

Hlavním využitím střediska je především seznámení firem s možnostmi různých aditivních technologií a možnost přístupu k nejnovějším strojům pro aditivní výrobu z kovů využívající různé metody, jako je přímé metalické laserové tavení (DMLM) a tavení elektronovým paprskem (EBM). Ve výbavě je jich k dispozici hned několik o různé výrobní kapacitě a výkonu. Instalováno bylo celkem 10 výkonných tiskáren značek Concept Laser a Arcam.

Technologii na tavení elektronovým paprskem (EBM) zde reprezentují dvojice strojů

> V moderním Centru zákaznických zkušeností pracuje na 50 špičkových odborníků, specializujících se na aditivní výrobu a design.

Kromě uvedených strojů je v centru i zařízení pro výrobu aditivních látek s podporou následného zpracování, včetně odstraňování a prosévání prášku. Najdeme zde i drátové EDM stroje či různé inspekční nástroje, jako jsou mikroskopy a skener GOM.

Mnichovské centrum disponuje také moderním školicím střediskem Additive Academy, kde probíhá školení zákazníků ze všech průmyslových odvětví. A jak zdůraznili představitelé GE Additive, zákaznické centrum by mělo fungovat jako rozhraní mezi zákazníky a týmy firemních specialistů GE Additive, které jim umožní kombinovat silné stránky systémů Concept Laser a Arcam se zaměřením na úzkou spolupráci s evropskými společnostmi pro maximální využití potenciálu 3D tisku.

Patentovaná technologie EBM

Stěžejním prvkem technologického vybavení CEC jsou mimo strojů značky Concept Laser

FOTO: Josef Vališka

i systémy švédské firmy Arcam, kterou GE Additive rovněž akvírovala do svého portfolia, čímž získala přístup k patentované technologii EBM. I tu bude společnost Misan nabízet v ČR a na Slovensku.

Technologie používá k tavení práškového kovu místo laseru energii elektronového paprsku, který je s rychlostí až 8000 m/s a vyšší dosahovanou teplotou výkonnější než laser (má dvojnásobnou účinnost – až 70 %). Je proto využíván k práci s náročnými materiály včetně tzv. superslitin (např. na bázi niklu) a k výrobě dílů z titanu, vysokopevnostních ocelí, kobaltchromu, a to i pro zhotovení rozměrnějších součástí, které svými parametry mohou překonat i klasické výkovky.

Povrch je ovšem oproti laserovému opracování drsnější, protože elektronový paprsek zároveň předehřívá práškové lože, kde dochází k spékání okolního prášku a tvorbě struktur, které sice mohou sloužit jako podpora a lze je snadno rozmělnit zpět na prášek, ale jejich odstranění ze složitých dutin by představovalo problém, takže EBM je výhodná metoda hlavně pro silnostěnné díly. Nabídka nových materiálů pro EBM s procesními parametry optimalizovanými pro výrobu dílů s určitými mechanickými a chemickými vlastnostmi staví na mnoha známých technologických výhodách tavení elektronovým paprskem (např. vysoká produktivita a možnost práce s citlivými materiály, jako jsou slitiny náchylné na trhliny), ale i některé z méně známých výhod, jako je nízká oxidace a odrazivost.

Koncem loňského roku firma představila vývojový materiál (označovaný jako D-materiál) pro čistou měď a vysoce legovanou nástrojovou ocel. Schopnost mědi absorbovat energii se liší v závislosti na vlnové délce zdroje energie. Čistá měď absorbuje 80 % energie z elektronového paprsku (ve srovnání s pouhými 2 % energie z červeného laserového paprsku), vakuové prostředí, v němž EBM pracuje, minimalizuje příjem kyslíku v mědi (kyslík snižuje její vodivost), což umožňuje výrobu mědi s vysokou vodivostí. Další technikou je přidání legovacích prvků, což však snižuje schopnost mědi vést elektrický proud. Ve srovnání s jinými technikami AM tak může pouze EBM, která legovací aditiva nevyžaduje, nabídnout kombinaci vysoké produktivity a vysoké vodivosti, zatímco jiní poskytovatelé technologií tvrdí, že pro procesy s mědí je legování nevyhnutelné, aby se zlepšila absorpce a produktivita laseru, ale nemohou dosáhnout stejné čistoty, a tedy vodivosti jako EBM. Schopnost vytvářet jedinečné geometrie v čisté mědi bez omezení vysoké elektrické nebo tepelné vodivosti je ideální pro řadu odvětví nebo aplikace pro elektrické konektory, indukční cívky či výměníky tepla.

Arcam EBM reprezentují hlavně 3D tiskárny řady Q Plus (vlevo Q10 Plus), využívají ji však i menší stroje jako PRS vzadu.

Díly vyrobené technologií EBM z vývojového D-materiálu pro čistou měď a vysoce legovanou nástrojovou ocel.

EBM je tak jedinou komerčně dostupnou technologií pro aditivní výrobu slitin, které jsou jinak náchylné k trhlinám. Vyšší hladina uhlíku v ocelové směsi zvyšuje sklon materiálu k praskání během výroby s velkými teplotními gradienty, takže oceli s vysokým obsahem uhlíku jsou kvůli tomu nevhodné pro proces AM při nízkých okolních teplotách, jako je laserová prášková fúze (PBF). Technologie EBM umožňuje zpracovat tyto slitiny a realizovat i složité návrhy, nedosažitelné běžnými výrobními procesy. Vakuové prostředí EBM je ideální pro ochranu materiálu a snižuje zavádění nečistot. Systém Arcam EBM je tak ideálním doplňkem pro materiály, které vyžadují horké procesy kvůli své povaze náchylné k prasklinám.

Loni uvedla společnost GE Additive na trh i novou automatizovanou stanici pro regeneraci prášku Arcam PRS 30, která má vytvořit uzavřený systém AM. ■

Josef Vališka

PRÁVNÍ ASPEKTY ADITIVNÍ VÝROBY

Aditivní výrobní procesy přinášejí nejen úžasné technické možnosti, ale také nové právní otázky, upozorňují němečtí odborníci.

Asociace německých inženýrů VDI Society for Production and Logistics navrhla směrnici „Aditivní výrobní procesy – právní aspekty procesního řetězce“, která má pomoci chránit se před případnými právními problémy souvisejícími s AM. V ní se věnuje jednotlivým krokům v procesním řetězci. Na jedné straně jsou poskytovány základní informace o postupu, na druhé jsou uvedena a rozebrána právní úskalí, které se obvykle vyskytují. VDI se zabývá např. smlouvami a odpovědností, ochranou údajů nebo vlastnictvím dat. Publikace je určena právníkům, technikům i poskytovatelům služeb, a přestože vychází primárně z aktuální legislativy vztažené k německému trhu, vzhledem k předpisům s celounijní působností může být užitečnou pomůckou i pro české firmy působící v tomto segmentu.

Pojišťovna Allianz již dříve poukázala, že 3D tisk přináší pro průmysl nejen příležitosti, ale i rizika: Tato výrobní technologie znamená, že je do procesu zapojeno podstatně více lidí, než do běžné konvenční výroby, což zvyšuje počet tzv. povinných osob. Společnosti používající tuto technologii by měly kontrolovat, zda jejich pojištění profesní odpovědnosti zahrnuje i odpovědnost za produkt a stažení z trhu.

Nový dokument VDI 3405 pojednává o problému v řetězci procesů a popisuje právní odpovědnosti a otázky, které vznikají pro každou úroveň. Směrnice popisuje také řízení kvality v AM. Tyto obecné informace a podrobné znalosti, které obsahuje, usnadňují i spolupráci mezi právníky a techniky obou klíčových cílových skupin. Další část se zabývá smlouvami o odpovědnosti v souvislosti s technologií AM.

Dokument poskytuje nezbytné know-how pro právní posouzení technických aspektů, aby všichni zúčastnění měli možnost pochopit právní rozsah jednotlivých výrobních kroků a také navrhovat smlouvy vyhovující platné legislativě. Zásady se také zabývají otázkami ochrany údajů a vlastnictví dat.

Návrh pokynů byl zveřejněn v lednu 2020 a nyní mají různé subjekty příležitost pomoci při formování pokynů prostřednictvím elektronického oponentního portálu (nebo písemně na gpl@vdi.de) až do 30. června 2020, kdy končí oponentní období. ■

David Schahinian, Stephan Berends

VĚTRNÁ KŘÍDLA NAD POUŠTÍ

Netradiční větrná turbína využívá k výrobě elektrické energie biomimetiku založenou na replikaci mechanického působení křídla kolibříka.

1 **Prototyp má** 3,2metrové rozpětí křídel a při silném větru vytváří ca 450 ot/min.

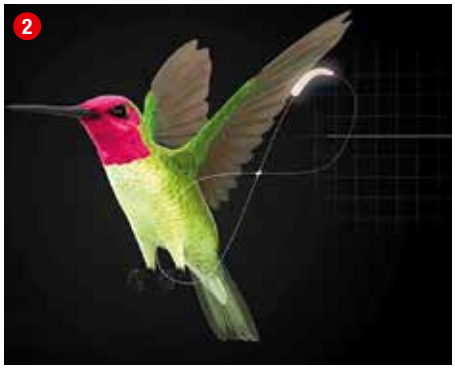
2 **Namísto převádění** lineárního pohybu na kruhový jej převádí do tvaru osmičky, stejného, jaký vytvářejí křídla kolibříka.

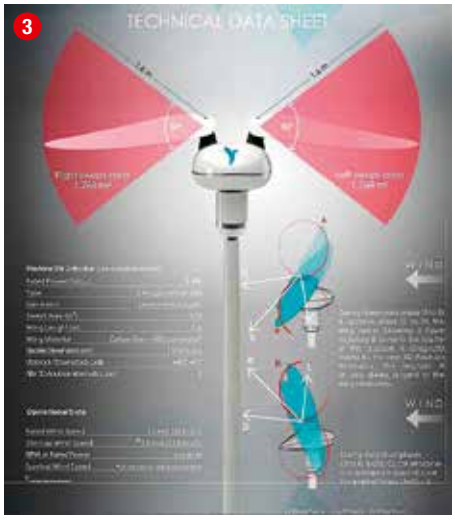
3 **Technická data**

Pozoruhodné zařízení vyvinula tuniská startupová firma Tyer Wind, za níž stojí vynálezce Anis Aouini. Jde o jedno z řešení inspirovaných přírodou, která v průběhu milionů let evoluce vždy dokázala najít optimální model.

Zařízení vychází z principů tzv. 3D aouiniánské kinematiky, která umožňuje přeměnu lineárního pohybu na rotační (vratný), a dokáže velmi efektivně a „přirozeným“ způsobem napodobit živočišnou kinematiku včetně nejsložitějších, např. kolibříka, létajícího hmyzu či ocasů a ploutví mořské fauny. Větrný konvertor s vertikální osou využívá energii vyráběnou pomocí mávajících křídel, která dokonale napodobují pohyb jednoho z energeticky nejúčinnějších ptáků: kolibříka. Tito drobní ptáčci dokážou mávnout křídly 50 až 200krát za sekundu.

Konstrukce „ptačí“ větrné turbíny se tak zásadně liší od standardních rotorových turbín. Namísto převádění lineárního pohybu (větru foukajícího po zemi) na kruhový jej převádí do tvaru osmičky, stejného, jaký vytvářejí křídla kolibříka. Turbína napodobuje mechanický účinek kolibřích křídel a generuje energii jak na zdvihu, tak ve fázi sklápění. „Ukázalo se, že technologie Tyer je efektivní, ekologická a také výborně škálovatelná. Žádné rotující čepele, jen křídla, která převádějí větrnou energii na zelenou elektřinu,“ konstatují její tvůrci.





„Je to poprvé, kdy byl mechanicky napodoben pohyb kolibříků velmi efektivním způsobem. Výzkumná střediska v USA provedla rozsáhlé rozbory aerodynamického chování kolibříka a výsledky potvrdily, že je účinnější než rotory s lopatkami. Tím se otevírají nové možnosti způsobu výroby elektřiny v budoucnosti,“ řekl Anis Aouini pro technologický web Seeker.

Biomimetický větrný konvertor je ve fázích zkoušek v reálných podmínkách, jež by měly poskytnout informace o energetické účinnosti, aerodynamickém chování, odolnosti materiálu či napětí na stožáru. Provozní prototyp, který pracuje v tuniské savaně, má zhruba třímetrové rozpětí křídel (3,2 m) a při silném větru vytváří kolem 450 ot/min.

Celý systém je navržen pro různé konfigurace, může být účinný jak v malých domácích systémech, tak jako součást velké průmyslové větrné farmy. Díky svému designu je technologie Tyer Wind dokonale škálovatelná a lze ji přizpůsobit různým účelům, oblastem a jakémukoli prostředí, venkovskému i městskému. Aouiniánská kinematika, kterou unikátní turbína využívá, může najít uplatnění v široké škále dalších strategických aplikací včetně větrné energie, motorů s vnějším i vnitřním spalováním, čerpadel, lodního pohonu a mnoha dalších, poukazuje Anis Aouni. ■

Vladimír Kaláb

FOTO: archiv

CO ZMĚNÍ NOVÁ ODPADOVÁ LEGISLATIVA?

Nově navrhovaná odpadová legislativa jde podle Ministerstva životního prostředí vstříc cirkulární ekonomice. Zatím však končí téměř polovina komunálního odpadu na skládkách.

V platné legislativě je stanoven termín razantního omezení skládkování na rok 2024. Nová legislativa jej však posouvá na rok 2030 s tím, že ze strany skládkových a svozových společností je cítit tlak na další posun do roku 2035.¨

To bude také jedním z témat, která se budou probírat na konferenci Dny teplárenství a energetiky, jelikož bloky věnované odpadům se těší velmi silnému zájmu. V přednáškách a následných diskusích zazní hlasy zástupců MŽP, MPO, Svazu měst a obcí ČR a samozřejmě těch, kterých se odpadová legislativa týká bezprostředně. Tedy zástupcům skládkových společností a teplárenství.

„Diskutovat se bude i o novém zákonu a jeho dopadu na praxi. Určitě proběhnou polemiky nad navrhovaným postupným navýšením skládkovacího poplatku, termínu ukončení skládkovní, a v neposlední řadě

FOTO: archiv

o velmi diskutabilním institutu třídící slevy. Ta je českým unikátem a zdá se, že bude v následujících letech velmi ovlivňovat chování obcí a jejich odpadového hospodářství," říká Martin Hájek, ředitel výkonného pracoviště Teplárenského sdružení ČR. V odpadovém hospodářství nám ujíždí vlak.

Nový zákon o odpadech musí vytvořit rozumné ekonomické prostředí pro investice do využití komunálního odpadu, který dnes končí na skládkách.

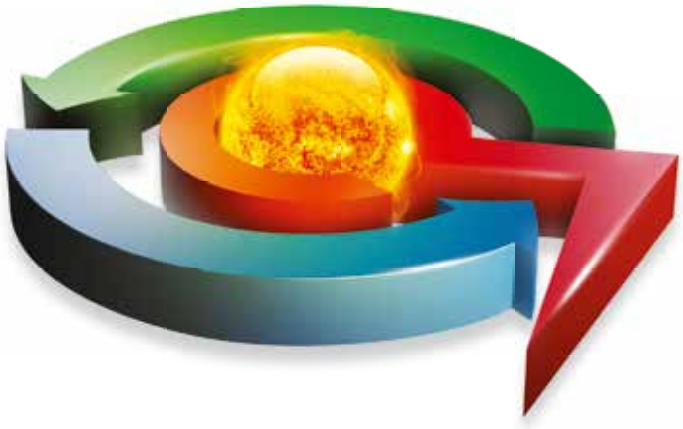
„Skládkování komunálního odpadu do 21. století nepatří. Současné kapacity pro energetické využití komunálního odpadu je potřeba zdvojnásobit. Z odpadu odkloněného ze skládek by se dalo vyrobit teplo pro 135 tisíc domácností a nahradit 500 tisíc tun uhlí v teplárnách. Významně bychom snížili emise skleníkových plynů z tepláren i ze skládek," vypočítává přínosy předseda výkonné rady Teplárenského sdružení ČR Tomáš Drápela. ■

Denisa Ranochová

▼ INZERCE

Poznamenejte si!

DNY
TEPLÁRENSTVÍ
A ENERGETIKY



28. – 29. 4. 2020

HRADEC KRÁLOVÉ

KONGRESOVÉ CENTRUM ALDIS

www.dnytepen.cz, www.tscr.cz, www.exponex.cz

POŘADATEL

TEPLÁRENSKÉ SDRUŽENÍ České republiky

ORGANIZÁTOR

EXPONE

Registrujte se na konferenci již nyní na **www.dnytepen.cz**

ZÁŠTITA

Ministerstvo životního prostředí
MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
HOSPODÁŘSKÁ KOMORA ČESKÉ REPUBLIKY
SČMBD
KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ
ASOCIACE KRAJŮ ČESKÉ REPUBLIKY
Svaz měst a obcí SMO ČESKÉ REPUBLIKY

VIRTUÁLNÍ TOVÁRNA SE STÁVÁ REALITOU

Cesta od 2D plánu k virtuální továrně nemusí být dlouhá. Výrazně usnadnit ji může návrhový software používaný ve spojení s VR prohlížečem.

Virtuální realita (VR) je díky rostoucí popularitě v herním průmyslu stále běžnější, ale její výhody si už uvědomily i průmyslové firmy. Schopnost virtuálně prohlížet návrhy ještě před vytvořením prvního fyzického prototypu nabízí obrovské výhody.

Konstrukční systémy se stále vyvíjejí a metody návrhu továrny postupují rychle, ale přestože výzkum již dosáhl dalekosáhlého pokroku v optimalizaci procesů a materiálových toků, výsledky se do průmyslu dostávají jen pomalu. A právě tady nastupují poskytovatelé softwaru pro tovární design. Do škály funkcionalit jejich softwarových systémů se stále více začleňují osvědčené metody návrhu, což znamená, že i malá restrukturalizace části výrobního závodu

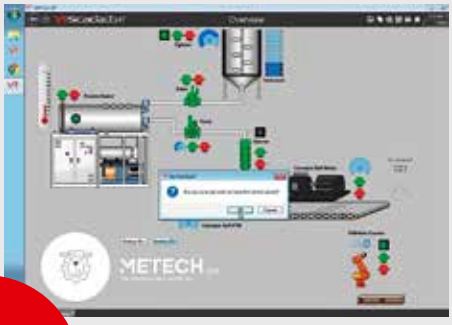
1 **VR prohlížeč** umožňuje načíst CAD data, zobrazit díl a zjistit případné chyby ještě před zhotovením fyzického prototypu a zahájením výroby.

2 **Cesta k virtuální továrně** začíná 2D rozvržením a končí 3D návrhem.

„HRNEC MEDU“ BRÁNÍ PRŮMYSL PŘED HACKERY

Půlroční provoz systému Trend Micro, imitující reálnou průmyslovou továrnu, pomůže s definováním lepších bezpečnostních strategií ochrany průmyslové výroby.

S cílem lépe pochopit útoky zaměřené na prostředí s průmyslovými řídicími systémy vytvořila laboratoř Trend Micro Research vysoce realistickou testovací průmyslovou společnost, tzv. honeypot. Jde o speciální prostředí, které slouží jako návnada pro získávání informací o napadení nebo útočníkovi, a k případnému odklonění probíhajícího útoku od podnikové informační architektury. Součástí systému, složeného z reálného ICS hardware, směsice fyzických hostitelů a virtuálních strojů, bylo i několik programovatelných logických automatů PLC, uživatelských rozhraní pro práci se stroji (HMI), samostatných robotů, řídicích stanic a souborový server.



Honeypot se tváří jako opravdová továrna.

Vysoce sofistikovaný honeypot, spadající do kategorie provozních technologií, své poslání splnil. Nalákal počítačové zločince, kteří se zaměřují na podvody a další typy finančně motivovaných útoků, a odhalil zákeřné útočníky. Šestiměsíční zkoumání odhalilo, že primárním cílem běžných hrozeb jsou i nezabezpečená průmyslová prostředí. Honeypot se stal cílem dvou samostatných ransomwarových útoků a počítačoví zločinci jej zneužili i pro spotřebitelské podvody a dolování kryptoměn. Firma proto nabádá majitele chytrých továren k tomu, aby minimalizovali počet otevřených portů a spolu se zavedením dalších osvědčených bezpečnostních opatření zpřísnili i pravidla pro řízení přístupu. Zmírnit rizika útoků pomůže také implementace řešení kybernetické bezpečnosti určeného pro průmyslové firmy.

„Diskuse o kybernetických hrozbách v prostředích s průmyslovými řídicími systémy se až příliš často omezují pouze na vysoce sofistikované útoky na státní úrovni, jejichž cílem je sabotáž klíčových procesů, tedy hlavně rizika spojená s Průmyslem 4.0. Náš výzkum však potvrzuje, že pravděpodobnější jsou běžné druhy hrozeb,“ řekl Greg Young, viceprezident společnosti Trend Micro pro kybernetickou bezpečnost. Majitelé malých továren a průmyslových závodů by proto neměli předpokládat, že právě jejich firmy nechají kyberzločinci na pokoji. Nedostatečná základní ochrana může otevřít vrátka k relativně přímočarému ransomware nebo útokům typu crypto-jacking zneužívajícím výpočetní zdroje pro těžbu kryptoměn. Tedy útokům, které mohou mít pro napadenou organizaci velmi vážné důsledky. ■

Kamil Pittner

FOTO: archiv, CAD Schroer

může proběhnout na základě již optimalizovaného návrhu.

Včasná zpětná vazba s VR

Návrháři, inženýři a projektoví manažeři mají často problém, že zpětnou vazbu k novým součástkám, strojům nebo systémům získají teprve tehdy, když již (s často nemalými náklady) vznikly v prototypu, u systému je to zase případ, kdy je už nainstalován. Chyby nebo optimalizační potenciál se tak rozpoznávají pozdě a způsobují obrovské dodatečné náklady. Použití VR často vede k identifikaci a eliminaci problémů, které by se jinak projevily až později. Je mnohem levnější napravit problémy v projektové fázi než během výstavby, a to zejména před uvedením zařízení do provozu.

Cesta od 2D rozvržení přes 3D design až po virtuální továrnu nemusí být komplikovaná. Díky specializovanému softwaru pro plánování továrny, jaký nabízí např. firma CAD Schroer, lze rychle navrhnout celé budovy a výrobní linky, bez ohledu na to, jak velké nebo složité jsou. 3D model továrny lze snadno exportovat do formátu FBX. Tento soubor lze poté zobrazit pomocí prohlížeče VR. Prohlížeč M4 Virtual Review VR, kompatibilní s Microsoft Mixed Reality, je rychle připraven k použití pomocí prostředí virtuální reality, které je standardně součástí Windows 10. Prostřednictvím brýlí se smíšenou realitou lze CAD data načítat do VR. Takže 3D návrhová data pak lze zobrazovat a prohlížet pomocí VR brýlí. To umožňuje prohlédnout si plánování v rané fázi a provést optimalizaci, která by jinak byla možná pouze během montáže nebo údržby. Prohlížeč může také načíst několik modelů, a umožnit porovnání více alternativ plánování. ■

Josef Vališka

FIRMY LETOS UTRATÍ ZA IT TÉMĚŘ 4 BILIONY DOLARŮ

Podniky budou revidovat své IT výdaje zejména s ohledem na zmírnění ekonomické a politické nejistoty. V ČR porostou IT výdaje podniků a organizací mírně vyšším tempem než ve světě.

Celosvětové výdaje na IT by v letošním roce měly vzrůst na 3,9 bilionu dolarů, což je 3,4% nárůst oproti roku 2019, a v roce 2021 by měly překročit hranici 4 bilionů dolarů. Vyplývá to z předpovědí publikovaných společností Gartner.

„Přestože politicky nejistá situace dostala ekonomiku blíže k možné recesi, která loni nenastala, nezdá se být nejpravděpodobnějším scénářem ani pro rok 2020 či 2021. Se snižováním globální nejistoty podniky opět přehodnocují a zvyšují své investice do IT, mění se ale struktura těchto výdajů," říká viceprezident výzkumu Gartneru John-David Lovelock.

Nejrychleji letos poroste software – o 10,5 %. Téměř všechny tržní segmenty podnikového softwaru rostou díky pokračujícímu přechodu na SaaS model (software jako služba), a lze dokonce očekávat, že porostou výdaje na necloudový software, i když výrazně pomaleji. Většina navýšených rozpočtů teče do SaaS, nicméně klasický licenční SW bude nakupován dále a jeho používání poroste až do roku 2023.

Růst podnikových IT výdajů v oblasti cloudových služeb bude rychlejší než tradiční (necloudová) IT řešení přinejmenším do roku 2022. Nové obchodní modely se budou objevovat právě ve firmách, které vyhrazují vysoký podíl IT výdajů pro oblast cloudu. „V uplynulém období byly podniky vystaveny situaci, kdy musí snižovat náklady a zároveň by měly investovat a podpořit tak další růst. Cloudová prostředí jsou příkladem, jak lze takové dilema vyřešit: Firmy mohou očekávat lepší výsledky díky cloudovým investicím zajišťujícím současně úspory, lepší pružnost a inovaci i kvalitnější zabezpečení. Trend přesměrování výdajů tímto směrem proto hned tak nezmizí," uvádí J. D. Lovelock. Upozorňuje však, že sílící dolar může letos odradit od IT investic do zařízení či vybavení pro datová centra. V důsledku toho budou IT oddělení odkládat drahé projekty, hledat možné úspory a více se spoléhat na řešení „jako služba" – aaS, takže výdaje na SaaS, PaaS a IaaS porostou v letech 2020 a 2021 tempem přes 10 %, zatímco výdaje na PC, servery a úložiště budou klesat," vysvětluje J. D. Lovelock. ■

Josef Vališka

ODHAD CELOSVĚTOVÝCH VÝDAJŮ NA IT (V mld. dolarů)

	2019		2020		2021	
	výdaje	růst (%)	výdaje	růst (%)	výdaje	růst (%)
Systémy datových center	205	-2,7	208	1,9	212	1,5
Podnikový SW	456	8,5	503	10,5	556	10,5
Zařízení	682	-4,3	688	0,8	685	-0,3
IT služby	1 030	3,6	1 081	5,0	1 140	5,5
Telekomunikační služby	1 364	-1,1	1 384	1,5	1 413	2,1
Celkem IT	3 737	0,5	3 865	3,4	4 007	3,7

VÝDAJE NA IT V ČESKU

(Očekávaný objem v mld. Kč a meziroční vývoj v roce 2020)

	2020	
	výdaje	růst (%)
Systémy datových center	11,778	+ 1,40
Podnikový SW	40,637	+ 10,03
Zařízení	52,913	+ 0,81
IT služby	53,456	+ 6,20
Telekomunikační služby	72,399	+ 1,94
Celkem IT	3 737	+ 3,96

FOTO: CAD Schroer

PŘINESOU TŘI SEDMIČKY BOEINGU ŠTĚSTÍ?

Boeing poslal do vzduchu letadlo B777X, které se pyšní titulem „nejdelší civilní letadlo pro osobní dopravu na světě“, a připravuje návrat supersoniků.

Pokus o první vzlet vyšel až napotřetí a z ranveje se tak ke svému prvnímu letu vznesl 25. ledna 2020 nový B777X se zhruba půlročním zpožděním. To však nic nemění na tom, že ve finále dopadl dobře a kolos s elegantně protáhlým trupem a „mávajícími“ křídly nakonec odstartoval i dosedl (po 4 hodinách ve vzduchu) v nejlepším pořádku. Dopadl tedy o poznání lépe, než jeho trup, který při loňské zátěžové zkoušce praskl. Tedy on by praskl stejně při nějaké extrémní hodnotě, nicméně stalo se tak přece jen o něco dříve, než zkušební technici očekávali.

Téměř 70 m dlouhý B777X reprezentující novou řadu širokotrupých dvoumotorových letadel vzniká ve dvou variantách: kratší 777-8 pojme 365 pasažérů a do delšího (777-9) se jich vejde až 414. Výrobce chtěl původně zahájit komerční dodávky už v polovině letošního roku, ale zákazníci se dočkají zřejmě až příští rok – jako vůbec první by je měl zařadit do své flotily dubajský dopravce Emirates. Po zkušebním letu čeká stroj ještě několikaměsíční intenzivní testování, než bude moci získat oficiální schválení k provozu.

> Koncept nadzvukového stroje AS2 by mohl Boeing posunout zpět na výsluní.

Mimochodem se zahájením zkušebních letů B777X je spojena i další novinka: Zatímco až dosud mohli diváci testovací lety sledovat zdarma, nyní už výrobce tuto „atrakci“ zpoplatnil a vybírá vstupné 25 dolarů (ca 570 Kč).

Firmě se poslední rok příliš nedařilo, a z problémů (především ztrátami z vynuceného zastavení produkce a uzemněním dosud vyrobených letadel) spojených s typem B737 Max (po dvou loňských haváriích

1. **Aerion ve spolupráci s Boeingem** rozvíjí koncept AS2.
2. **Jednou z konstrukčních novinek** nového B777X jsou sklápěcí konce křídel, které jsou za letu v rovné poloze a zvětšují rozpětí.
3. **Moderní pohonné jednotky** letounu XB-1, který má elegantní čistý design jako legendární Concorde, mají zajistit tichý a o 75 % úspornější provoz.
4. **Kromě rychlosti** má XB-1 nabídnout i velkorysý komfortní interiér.

způsobených softwarovou chybou, které si vyžádaly 346 obětí) se bude vykřesávat ještě dlouho.

Amerického výrobce tak po osmi letech tržní dominance v dodávkách předstihl konkurenční Airbus. Někteří zákazníci, s nimiž výrobce ze Seattlu původně počítal, dali přednost evropské konkurenci, jako např. australské aerolinky Quantas, které pro své nejdelší komerční lety budou zřejmě využívat místo „třísedmičkových“ Boeingů stroje Airbus A350-1000.

Chystá se supersonik nové generace

Ve stínu těchto událostí probíhá u Boeingu další zajímavý vývoj, který se odehrává nenápadně na pozadí mediálně sledovaných problémů značky. Možná jde o počátek další revoluce v letecké dopravě, který by mohl Boeing posunout zpět na výsluní.

Americká společnost Aerion ve spolupráci s Boeingem (a firmami GE, Honeywell a Spirit AeroSystems) rozvíjí koncept nazvaný AS2. Pod tímto názvem se skrývá nadzvukový stroj kategorie business-jet dosahující max. rychlosti až 1600 km/h (Mach 1,4), i když provozní rychlost bude subsonická (Mach 0,95), tzv. boomless cruise (let bez sonického třesku). Tato technologie umožňuje tichý provoz až do rychlosti Mach1,2 v závislosti na atmosférických podmínkách (např. teplotě vzduchu a větru). Počítá se totiž i s provozem nad kontinentem, takže např. přelet USA ze západního na východní pobřeží (z Los Angeles do New Yorku) by měl letoun zvládnout za 3 a čtvrt hodiny. Samozřejmě se počítá i s transoceánskými lety. Například spojení mezi New Yorkem a Londýnem by umožnil zkrátit na zhruba čtyři hodiny místo současných šesti nebo z New Yorku do Dubaje za 9,5 hodiny místo současné půldenní cesty. Ve vzduchu by se měl objevit už za dva roky.

S AS2 chce Aerion překonat Atlantik nadzvukovou rychlostí jako první po ukončení provozu Concordu v roce 2003. Letoun je navržen tak, aby umožňoval let nadzvukovou rychlostí nad vodou, zatímco nad zemí by se měl efektivně pohybovat subsonickou rychlostí, aby vyhověl leteckým předpisům a splňoval ekologické požadavky. Mělo by jít o první nadzvukové letadlo navržené bez přídavného spalování a schopné používat 100% biopaliva.

Ve hře jsou ale i další

Myšlenkou na renesanci supersoniků, ovšem vyhovujících přísným regulačním předpisům moderní doby, se zabývá např. Boom Technology. Ve spolupráci s Virgin Atlantic a Japan Airlines vyvíjejí malé komerční letadlo schopné překonávat transoceánské trasy. Stroje s kompozitním trupem by létaly by ve výšce 18 km rychlostí Mach 2,2. Komfortně by dokázaly přepravovat zhruba půl stovky cestujících (vyvíjený demonstrátor XB-1 je určen pro 55 pasažérů). Na loňském aerosalonu Le Bourget firma avizovala i 75místný stroj s označením Ouverture, a záměr uskutečnit první testovací let o třetinu menšího

FOTO: Boeing, Boom, Aerion, Lockheed Martin

5 **Testovací demonstrátor** X59 QueSST firmy Lockheed Martin a návrh z něj odvozeného supersoniku pro až 40 pasažérů.

demonstrátoru ještě letos. S uvedením do provozu však nepočítá dříve než v roce 2027. Ve srovnání s Concordem by XB-1 měl nabídnout čtvrtinové provozní náklady. Let v připravovaném letadle Ouverture má z Londýna do New Yorku trvat méně než 3,5 hodiny, a letenka by měla být levnější než nynější letenka business class tradiční letecké společnosti.

Při vývoji demonstrátoru XB-1 prošli konstruktéři dosud více než 350 iteracemi aerodynamického designu, provedli přes 1000 zkoušek materiálů a ověření klíčových konstrukčních prvků, a výsledky byly úspěšně ověřeny i v aerodynamickém tunelu.

„Concorde létal rychlostí Mach 2.0, XB-1 i Ouverture budou létat rychlostí Mach 2.2, která je dostatečně rychlá na to, aby došlo k výrazným rozdílům v cestování, ale dostatečně pomalá, aby vyžadovala pouze osvědčené klíčové technologie. XB-1 je hlavně o testování, které vede k Ouverture, s cílem prokázat, že všechno skutečně funguje," říká Blake Scholl, zakladatel Boom Technology.

Tichý nadzvukový letoun

Na podobných strojích pracuje i společnost Lockheed Martin (LM). I když v jejím případě de facto nejde o skutečný supersonik (tzn. stroj, převyšující rychlost zvuku), ale tichý, velmi rychlý letoun cestující rychlostí těsně pod Machovým číslem (pod 1200 km/h). Tudíž by nezpůsoboval sonický třesk, který byl jedním z hlavních problémů Concordu. Tímto trikem chce LM „obejít" omezení legislativy leteckého provozu a dát zákazníkům, kteří se potřebují dostat do vzdálených destinací co nejrychleji, tuto možnost.

V polovině ledna bylo schváleno pro finální montáž letadlo X-59 QueSST vyvíjené kosmickou agenturou NASA a společností Lockheed Martin. Dokončení montáže prvního prototypu je plánováno na závěr letošního roku a první let by měl proběhnout příští rok.

Design stroje X-59 QueSST (Quiet SuperSonic Technology X-plane) má za úkol docílit pozvolnější tvar rázové vlny a tím i méně hlučné akustické projevy při její degradaci, a demonstrovat tak možnost zásadního snížení hlučnosti nadzvukových letadel. Rázová vlna generovaná (hlavně přední částí) X-59 je protáhlá, roste pomaleji, a vyvíjí menší tlak na ušní bubínek. Testování vlastnosti letounu má být rozloženo do více fází, poté nastoupí testy zkoumající reakce obyvatel.

Stroj je navržen pro lety prováděné maximální rychlostí Mach 1,5 (1838 km/h) v cestovní výšce 16,7 km nad mořem, kdy by podle výzkumníků měl hluk na zemi při průletu letounu dosahovat hodnoty zhruba 75 db (asi jako zavírání dveří automobilu), který by lidé při běžném ruchu ani nemuseli zaregistrovat. NASA chce dosáhnout hodnoty ještě o 5 db nižší a spolu s LM iniciovat změnu předpisu FAA, zakazujícím od roku 1973 komerčním letadlům nad obydleným územím let nadzvukovou rychlostí. To by (v případě, že se podaří splnit i další kritéria vlivu letounu na životní prostředí) mohlo opět otevřít dveře k nástupu nové éry komerčního nadzvukového létání. ■

Josef Vališka

NOVÁ KŘÍDLA PRO NOVÉ STROJE

Před rokem představil Boeing v San Diegu rovněž nový koncept tzv. transonických křídel TTBW (Transonic Truss-Braced Wing). Stroj s tenkými a lehkými křídly by měl dosahovat vyšší rychlost i dostup. Je navržen jako hornoplošník s křídly o rozpětí necelých 52 m, který by měl díky jejich prodloužení a ztenčení nejvyšší účinnosti dosáhnout při rychlosti 0,8 Machu (asi 980 km/h) - původně se počítalo s cestovní rychlostí mezi 0,7 až 0,75 Machu. Tenká křídla jsou zespodu podepřena vzpěrami (podobně jako u strojů z průkopnických dob letectví). Koncept, který Boeing ve spolupráci s NASA připravuje už deset let, je testován v aerodynamickém tunelu NASA Ames Research Center. Je součástí programu Subsonic Ultra Green Aircraft Research (SUGAR), který se zaměřuje na inovativní koncepce, jež snižují hluk a emise a současně zvyšují účinnost. Úspora paliva by měla činit až polovinu - ve srovnání s letadlem odpovídajících rozměrů z roku 2005 by mohla podle Boeingu být až 60%.

FOTO: Boeing

ČIŠTĚNÍ VODY LASEROVÝMI FILTRY

Mikroplasty ohrožují naše životní prostředí. Čistírnám odpadních vod, které se snaží tyto plastové částice odfiltrovat, by měl pomoci projekt SimConDrill.

1. **Základem je cyklónový filtr** vycházející z filtru firmy Klass.
2. **Klíčovou součástí** cyklonového filtru jsou kovové fólie tloušťky 200 mikronů a laserem vrtanými otvory o Ø pouhých 10 µm.
3. **Simulace umožňuje** laserové vrtání realisticky testovat v počítači před vyvrtáním první díry

Cílem výzkumného projektu je vyvinout filtr schopný odstranit plastové částice velikostí 10 µ z odpadních vod. Na ambiciózním projektu pracuje společně pět partnerů z průmyslu a výzkumu: V roli koordinátora firma Klass-Filter, dále LaserJob, Lunovu, OptiY a ILT (Fraunhoferův institut pro laserovou technologii).

Podle studie Fraunhoferova institutu pro životní prostředí (UMSICHT) se jen v Německu do životního prostředí každoročně uvolní 333 000 tun mikroplastů. To představuje velký problém, protože čističky odpadních vod nebyly navrženy na efektivní filtraci těchto částic, přitom čistá pitná voda je pro naše zdraví a životní prostředí nezbytná. Partneři projektu SimConDrill se proto snaží vyvinout odolný filtrační modul pro oddělení mikroplastů od vody. Filtr bude vybaven mikrootvory vyvrtanými laserem, aby účinně odfiltroval částice již od 10 µ, a to i v aplikacích zahrnujících velké množství vody.

Chytrá kombinace

Modul bude založen na kombinaci filtru a cyklonového odlučovače. V tomto cyklonovém filtru by mělo být velké množství vody v čistírně odpadních vod protlačeno přes filtr ve středové sekci, zatímco částice obsažené ve vodě budou odděleny odlučovačem založeným na cyklonové technologii, jaká se používá např. u vysavačů. Aby nežádoucí částice umožnila zachytit co největší možná část povrchu filtru, je tento vybaven speciálními kovovými fóliemi, které jsou mimořádně přesně vyvrtány pomocí inovativní laserové technologie. Snahou je, aby při průměrech pórů pod setinou milimetru propustnost filtru zvládla i velké množství vody. Toho je dosaženo prostřednictvím nejvyšší možné porozity.

> Podle studie se jen v Německu každoročně do životního prostředí uvolní až 333 000 tun mikroplastů.

Výzkumníci z ILT pracují na technologii pro efektivní vrtání s průměry hluboko pod jeden milimetr. K tomu jsou zvláště vhodné vysoce výkonné lasery, které emitují ultrakrátké pulzy v rozsahu pikosekund a femtosekund. S firmou LaserJob pracují proto v rámci projektu SimConDrill na technologii potřebné k efektivnímu vrtání děr do kovových fólií používaných v cyklónovém filtru. Aby se vytvořil účinný filtr, musí laser vyvrtat velké množství otvorů menších než 10 µ v tenkých fóliích.

Paralelní paprsky

Aby byl tento proces dostupnější, vědci zkoumají i zpracování s použitím více paprsků (s více než 100 paralelními paprsky). Při této metodě je však třeba postupovat opatrně, protože vrtání 100 otvorů současně může roztavit a narušit filtrační fólii. Klíčem je zajištění pečlivě sladěných parametrů procesu a vhodných strategií zpracování. Fraunhofer ILT vyvinul vlastní simulační software pro zpracování materiálu s ultrakrátkými pulsními lasery, který je propojen s optimalizačním softwarem firmy OptiY. Parametry procesu tak mohou být realisticky testovány v počítači před vyvrtáním první díry. V kombinaci s měřicím systémem vyvinutým firmou Lunovu je tak zajištěno, že jsou všechny otvory správně vyvrtány a voda může protékat filtrem normální rychlostí.

V současné době vědci dokážou vrtat díry o průměru 10 µ do kovových fólií o tloušťce 200 µ. Dalším krokem je rozšíření procesu pro průmyslové použití. Vědci již dokázali integrovat některé z vrtaných zkušebních fólií do cyklónového filtru a zahájili funkční a průtokové testování. Výzkumný projekt bude probíhat do června příštího roku. ■

Petr Kostolník

FOTO: ILT

KDO VYHRÁL V ANKETĚ FLOTILOVÉ AUTO ROKU 2020?

Po vyhlášení české ankety Auto roku 2020, o které jsme přinesli informace v lednovém vydání TM, přinášíme nyní výsledky dalšího automobilového klání, tentokrát v segmentu flotilových modelů.

V letošním 6. ročníku ankety Fleet Derby – Flotila roku, kterou pořádají redakce odborných magazínů Business Car a Flotila, byly vyhlášeny nejen vítězové jednotlivých kategorií, ale také Flotilové produkty a služby, které se vyhlašují každý sudý rok. Novinkou pak byla kategorie Flotilové elektroauto roku, která zahrnovala nejen elektromobily, ale i hybridy včetně plug-in hybridů a mildhybridů.

O vítězích soutěžního klání z celkových 45 nominovaných automobilů rozhodovala odborná porota složená z jednatřiceti flotilových manažerů. Porota se s nominovanými vozy detailně seznámila během testovacího dne konaného v říjnu loňského roku ve Zbraslavi v moderním Prague City Golf Clubu.

Kromě jízdních vlastností vozidel hodnotili porotci jejich praktické využití pro vozové parky, technickou vyspělost modelů a v neposlední řadě pasivní i aktivní bezpečnost. Zohlednili také zůstatkové hodnoty vozidel. Pro lepší přehled měli ke každému vozidlu vypracovaný přehled nákladů na servis a opotřebitelné díly po ujetí 90 tis. a 150 tis. km.

Každý porotce pak své hodnocení vyjádřil na anketním lístku, kde musel rozdělit 10 přiřazených bodů mezi tři automobily, přitom žádný z nich nesměl mít stejný počet bodů. Své hodnoticí stanovisko ještě porotci doplnili písemným odůvodněním.

1 Soška pro nejlepší Flotilové auto roku 2020.

2 Nejlepším Flotilovým autem roku se stala Škoda Scala.

3 Nejlepším Flotilovým elektroautem byla vyhodnocena Toyota Corolla.

Nejlepší flotilové auto

Nejvíce sympatií porotců získala **Škoda Scala**, která se sedmibodovým náskokem vyhrála celou anketu a stala se flotilovým autem roku 2020. Zároveň se v kategorii referentských automobilů umístila na druhém místě. Scala bodovala dle anketních lístků především jízdními vlastnostmi, zajímavým designem, příznivými náklady na provoz, povedenými spalovacími motory a velmi dobrým poměrem ceny a výbavy. Silným argumentem byla také hustá servisní síť, která pomohla i celkově druhé Škodě **Superb**. Třetí příčku se ztrátou 22 bodů získal Ford **Focus**, loňský vítěz ankety.

Nejlepší flotilové elektroauto

Těsný souboj byl také mezi nominovanými plně elektrickými vozy nebo s částečně elektrickým pohonem. Porota nakonec vybrala jako nejlepší Flotilové elektroauto roku 2020 **Toyotu Corollu**, která byla o dva body úspěšnější než druhý Volkswagen **e-Golf**.

Díky dlouholetým zkušenostem s hybridními pohony se řadí Toyota mezi lídry v tomto segmentu. Právě technicky dobře zvládnutá pohonná soustava s nabídkou třech karosářských variant byly hlavními trumfy nové Corolly. Smeknout ale musíme také před druhým modelem e-Golf, který se těší mimořádné oblibě, jak dokládají výsledky loňských prodejů v Evropě. Tento model letos automobilka vystřídá za nový elektromobil ID.3. Třetí místo obsadil s odstupem pěti bodů Volkswagen **e-Crafter**.

Produkty a služby

Porota to neměla jednoduché ani v případě ankety o nejlepší Flotilové produkty a služby. Flotilovou službu roku 2020 v oblasti Finance a pojištění vyhrála společnost **Business Lease** se službou BusinessRent. Z technologií a inovací nejvíce zaujal porotu ovladač nezávislého topení Thermo Connect od společnosti **Webasto**. Poslední kategorii věnovanou systémům pro monitorování a správu flotil vyhrál produkt MyFleet od společnosti **LeasePlan**. ■

Petr Kostolník

FOTO: archiv

DESIGNOVÉ JARNÍ NOVINKY

Stále více řidičů si uvědomuje, že bezpečnost začíná u kol jejich vozu. A právě homologovaná litá kola jsou toho zárukou. Pro letošní jaro připravila ALCAR BOHEMIA nové vzory litých kol, a nově i špičkové pneumatiky Falken.

Přes mírný (4%) loňský pokles registrací osobních vozů v ČR zaznamenala společnost ALCAR BOHEMIA růst prodejů u většiny svých produktů. Letos se vyzbrojila šesti atraktivními novinkami prémiových značek AEZ, DOTZ a DEZENT. Pro široké spektrum značek automobilů jsou novinky schváleny ECE homologací v originálním rozměru, tzn., že kola není třeba dodatečně zapisovat do technického průkazu (TP) vozidla.

Všechna litá, ocelová i hybridní kola z produkce ALCARu, jsou vždy na čelní straně označena značkou KBA nebo E v kroužku s číslem schválení. V případě potřeby zápisu nového rozměru kol a pneumatik do velkého TP je vystaven Typový list, který jediný tento zápis umožňuje.

Novinky

- **AEZ Kaiman** je stěžejním prvkem v nabídce. Svým sebevědomým provedením s titanovým leskem nebo v matně grafitovém lakování s leštěnou čelní plochou dokáže dodat kolu jemnost i sportovní eleganci. Skvěle se hodí pro modely vyšší střední třídy.
- **AEZ North** s dvojitými paprsky je šitý na míru speciálně pro vozy značky Volvo. Dostupný je ve dvou barevných provedeních a díky ECE homologaci není nutno dodatečného zápisu do TP.
- **DOTZ Suzuka** je proveden ve sportovní eleganci ve variantě s černým lakem nebo v kombinaci černého laku a leštěné čelní plochy. Hodí se např. pro modely Audi, BMW, Mercedesu a mnoha dalších.
- **DOTZ Interlagos** představuje nový agresivní sportovní model s dvojitými paprsky ve tvaru hvězdy. Je dostupný s titanovým leskem a v kombinaci grafitového laku s leštěnou čelní plochou. ECE homologace umožňuje co nejjednodušší použití bez další administrativy.
- **DOTZ LimeRock** je hmotnostně optimalizovaný pro malé vozy. K dispozici je výhradně ve 4děrovém provedení a ECE homologaci mohou využít např. vozy Fiat, Opel, Ford, Renault, Citroën a DS.
- **DEZENT TA dark** nabízí odolné a dynamické provedení se sofistikovanými dvojitými paprsky, které zvýrazní siluety moderních SUV. ECE homologace je pro modely značek např. Volvo, Audi, BMW, Toyota, Honda, ale i pro vozy Škoda, Kia či Hyundai.

1 **AEZ North** je šitý speciálně pro vozy značky Volvo.

2 **DEZENT TA dark** zvýrazní siluety moderních SUV.

FOTO: ALCAR BOHEMIA

ŠROUBY ZDARMA

Kdo si k litým kolům značek AEZ a DOTZ objedná bezpečnostní šrouby či matice Sicuplus, obdrží je zdarma. Akce platí od 1. března až do 30. června letošního roku.

Kompletní kola nově se značkou Falken

V aktuální nabídce ALCARu jsou i kompletní kola na nové vozy. Importéři i dealeři většinou využívají kola v originálních rozměrech se schválením ECE, kde lze použít originální šrouby i středové krytky s logem. Komplety lze objednat s pneumatikou dle výběru včetně senzorů TPMS. Nově jsou ale v nabídce japonské pneumatiky Falken, které patří do skupiny se značkou Dunlop. Tyto špičkové produkty si už našly cestu do prvovýbav pro modely VW, Seat, Audi, Škoda, Jeep, Toyota, Honda, Porsche, MB nebo Chrysler. ■

Petr Kostolník

▼ INZERCE

OPEL CORSA 6. GENERACE SE BUDE LÍBIT

Od roku 1982, kdy nastoupila první generace, se model Corsa řadí mezi bestsellry. Jeho prodeje se za 38 let vyšplhaly na téměř 14 mil. ks. Zatím poslední 6. generace se od ostatních ale odlišuje, byla postavena pod taktovkou PSA.

1. Středový displej je uživatelsky pěkně natočený k řidiči.
2. Čistá grafika věrně zobrazuje ptačí pohled.
3. Hluboký prostor zavazadelníku ukrývá i rezervní kolo.
4. Na zadní lavici se vejdou tři dospělí s malou rezervou místa před koleny i nad hlavami.
5. Výrazná silueta evokuje dynamičnost Corsy.

Malý stylový sportovní hatchback dokáže zaujmout na první pohled nejen svou atraktivní karoserií a jízdními vlastnostmi, ale i úspornými pohonnými jednotkami. Navíc je okamžitě k dispozici v benzínových a dieselových variantách a také v elektrické verzi s dojezdem přes 300 km.

Kompaktní Corsa vytáhla do boje v relativně plném segmentu B, ale podle jízdních vlastností a emočního svezení si myslím, že má na to se probojovat na první příčky tržního vrcholu této třídy.

Dynamické tvary nové karoserie se na délku mírně zvětšily (na 4060 mm), výška se snížila o 48 mm (na 1433 mm) a prodloužil se rozvor na 2538 mm. Tím se dosáhlo většího vnitřního prostoru, hlavně pro zadní cestující, a došlo i ke zvětšení zavazadelníku o 24 l na základních 309 l, který se složením opěradel zadních sedadel zvětší na 1015 l. Jde o mírně nadprůměrné hodnoty. Ale to není vše, díky novým materiálům a technologiím se hmotnost nové Corsy oproti předchozí generaci snížila o 108 kg. To má samozřejmě vliv na jízdní dynamiku i ekonomiku jízdy.

Novinka je k dostání ve čtyřech výbavových stupních, od standardní výbavy nazvané Corsa přes doplněné výbavy Edition a sportovní GS Line až po nejvyšší Eleganci.

Motory

Základní motorovou jednotkou je tříválcový agregát 1,2 l, který poskytuje výkon 55 kW. Výkonnější verze o stejném objemu jsou přeplňovány turbodmychadlem a přímým vstřikováním. Poskytují výkon 75 a 96 kW, z nichž první může být propojena s 6st. manuální převodovkou nebo 8st. automatem, silnější pouze s 8st. automatem.

V nabídce je i turbodieselový čtyřválec 1,5 l (75 kW) se systémem úpravy výfukových plynů umístěným co nejblíže motoru kvůli nejvyšší účinnosti. Skládá z oxidačního katalyzátoru/adsorbéru NOx, vstřikovače AdBlue, katalyzátoru SRC a filtru pevných částic.

Kokpit

Na týdenní test jsme měli k dispozici model v nejvyšší výbavě Elegance, který poháněl dieselový agregát 1,5 l disponující maximálním výkonem 75 kW při 3500 ot./min. Tento čtyřválec je z vývoje PSA a vyniká nízkou spotřebou, o čemž jsme měli možnost se přesvědčit. Po týdenním testu jsme naměřili v kombinovaném provozu 4,8 l na 100 km.

Po usednutí za volant překvapila prostornost interiéru a jednoduchý design, který je vyveden v čistém německém stylu. Kdo by si myslel, že díky PSA bude mít prvky sester-

FOTO: Petr Kostolník

ského Peugeotu 208, s kterým sdílí určitou techniku, bude zklamán.

Přední sedadla pěkně obepínají stehna i záda, a jejich nastavení umožňuje citlivě najít tu nejvhodnější polohu. Řidič má dobrý výhled na všechny strany. V této výbavě má i spolujezdec možnost výškového nastavení sedadla. Příjemná je také loketní opěrka s úložným prostorem, umístěná mezi předními sedadly (dodávaná je pouze u nejvyšší výbavy). Zadní lavice umožní převoz tří dospělých cestujících (měřeno podle mé tělesné struktury, tj. 173 cm a 78 kg.), aby měli několik centimetrů místa k dobru před koleny i nad hlavami.

Věnec volantu potažený kůží je masivnější, ale drží se velmi dobře. Díky jeho mohutnosti je dobrý výhled na analogové budíky i údaje počítače v kapličce před řidičem. Jejich bílé stupnice s červenou ručičkou jsem musel ocenit při noční jízdě, jsou výborně čitelné. Bezvadné je také natočení středového (7“) displeje k řidiči, a pochvalu dávám za tlačítkové ovládání některých základních funkcí, jako audio, klimatizace nebo vyhřívání sedadel, místo abych tápal v hloubi dotykového displeje.

Na čem si výrobce dal záležet, je příjemné odhlučnění. Při klidné jízdě po okresních silnicích se cestující nemusí překřikovat a při dálniční se s určitým aerodynamickým hlukem počítá.

Zavazadlový prostor je hluboký s vyšší nakládací hranou, jeho šířka měří mezi podběhy přes metr, což umožní převoz objemnějších předmětů. Zde mi ale chyběly nějaké boční kapsy na drobnosti či háčky na zavěšení tašek, aby se případný nákup nerozlítal po kufru. Ocenil jsem ale jeho hloubku ještě pod vyklápěcím dnem, kde byla umístěná 16“ rezervní pneumatika.

Pocity

Jízda s designově povedeným hatchbackem je příjemná, na ovládání si řidič zvykne během pár kilometrů. K tomu přispívá i přesné řazení 6st. manuální převodovky, která velmi dobře spolupracuje s dieselovým čtyřválcem. Řízení je komfortní a v případě potřeby dynamiky se na něj dá plně spolehnout. Díky výtečně naladěnému podvozku drží Corsa i při projíždění prudších zatáček pěkně stopu, líbilo se mi její sebevědomé chování.

Mezi prvky výbavy Elegance patří třeba efektní chromované lišty okolo bočních oken, LED ECO světlomety, dešťový senzor, automatické přepínání světel, vnitřní zpětné zrcátko s automatickou clonou nebo 17“ kola z lehkých slitin. Z asistenčních systémů např. rozpoznávání dopravních značek, adaptivní tempomat s radarem nebo parkovací asistent se 180° zadní parkovací kamerou. Z příplatkové výbavy uvedu hlavně adaptivní světlomety IntelliLux LED Matrix se segmenty pro neoslňování ostatních vozidel, který je převzat z vyššího segmentu. ■

Petr Kostolník

FOTO: archiv, Petr Kostolník

BLÍŽÍ SE TERMÍN KONFERENCE

Již za několik dnů začíná konference na téma Projektování a provoz povrchových úprav. Tento 46. ročník se bude konat v Praze v hotelu Olšanka ve dnech 18.–19. března pod záštitou Hospodářské komory ČR.

Program konference je určen širokému okruhu posluchačů od pracovníků lakoven, galvanizoven, zinkoven přes technology a mistry povrchových úprav, řídicí technicko-hospodářské pracovníky, konstruktéry, projektanty až po výrobce, distributory a uživatele nátěrových hmot nebo technologií pro jejich nanášení, ale také pro pracovníky odborných škol.

Dvoudenní konference je pořádána ve spolupráci s Asociací korozních inženýrů, Českou společností povrchových úprav, Asociací českých a slovenských zinkoven, vědecko-výzkumnými ústavy, vysokoškolskými pracovišti, státními orgány a českými i zahraničními firmami. Každoročně je tato akce zahrnuta mezi akreditované vzdělávací programy pro členy České komory autorizovaných inženýrů a techniků (ČKAIT), a slouží jako školení.

Co bude na programu?

Program zahrnuje aktuální informace o pokroku v technologiích, zařízeních pro povrchové úpravy, právních předpisech tak, aby se zvýšila kvalita výrobků a zlepšila jejich konkurenceschopnost. Návštěvníci akce se mohou těšit na aktuální právní předpisy včetně chystaných změn, progresivní technologie a zařízení povrchových i předpovrchových úprav v lakovnách, žárových zinkovnách, při galvanickém pokovování, včetně informací o nátěrových hmotách apod. Také se dozvědí o problematice provozů povrchových úprav, opatřeních týkajících se ochrany zdraví lidí nebo životního prostředí a projektování povrchových úprav.

A jako tradičně nebude ani letos chybět exkurze, tentokrát na pracoviště povrchových úprav společnosti LATECOERE Czech Republic v pražských Letňanech. ■

Zdeňka Jelínková
www.konferencepppu.cz

NEMOCNÁ EKONOMIKA

K běžným ekonomickým rizikům přibyl další faktor, který podle všeho, ač jde o záležitost ze zcela jiného ranku, ohrožuje a zřejmě i výrazně ovlivní světovou ekonomiku: koronaviurus 2019-nCov.

Jak upozorňují analytici, obavy z jeho šíření rostou a mají již významný dopad na čínskou i globální ekonomiku. Vývoj událostí a s ním spojená nejistota způsobily významný pokles asijských, evropských i amerických akciových trhů, včetně propadu ceny ropy. Ke cti přišlo naopak jako významná komodita zlato, jehož cena roste – tradičně jej skupují investoři jako jistotu v nebezpečných časech.

Made in China trochu jinak

Problém je, že epidemie vznikla v Číně. Tedy zemi, která je nejen světovým trhem, ale zároveň patří mezi jeho lídry a klíčové dodavatele. V Číně se vyrábí podstatná část produkce, na níž závisí i dodavatelé a finální výrobci v dalších zemích po celém světě. Toto soukolí se kvůli zdravotnickým opatřením a restrikcím souvisejícím s bojem proti šíření koronaviru začíná zadrhávat. Nejvíce zasažená města a oblasti jsou zcela uzavřeny a izolovány od okolního světa, byla razantně omezena doprava a lidé, kteří jsou v domácí izolaci, nemohou nastoupit do továren. Virová epidemie negativně zasáhla do obchodních plánů nejen z hlediska logistiky – protože hlavní přístavy a dopravní spojení jsou uzavřeny nebo je jejich provoz narušen – ale i z pohledu burz (které byly rovněž na čas uzavřeny a jejich provoz omezen). Ovlivněna byla také situace na spotřebitelském trhu, v dopravě i v cestovním ruchu, který tvoří podstatnou část čínské ekonomiky.

> Koronavirus může v prvním čtvrtletí přibrzdit největší asijskou ekonomiku až o 4 %.

Epidemie snižuje ceny komodit, a obrovské oblasti čínského území dostala doslova „pod zámek“ 57 mil. lidí v 15 zablokovaných městech (a v dalších částech Číny, které uplatňují zákazy cestování z obavy, že umožnění předčasného návratu pracovníkům by mohlo virus dále rozšířit) nedávají dobrou perspektivu. Např. čínští dodavatelé společnosti Apple varovali, že její požadavky na letošní zvýšení výroby iPhone o 10 % mohou být obtížné, protože jejich výrobní závody se nacházejí v provinciích Henan a Kanton, které byly zasaženy koronavirem.

FOTO: archiv

Nejvíce postiženy budou samozřejmě firmy závislé na dodavatelském řetězci zahrnujícím Wu-Chan, který je důležitým průmyslovým centrem (ale i epicentrem nákazy), a další izolované kritické oblasti, protože je nemohou opouštět nejen lidé, ale ani zboží v původně plánovaných termínech. Zákazníci očekávají stupeň zpoždění dodávek i plateb. Britská analytická společnost Plenum Group podle webu South China Morning Post míní, že koronavirus může v prvním čtvrtletí přibrzdit největší asijskou ekonomiku až o 4 %. Zřejmě tak ovlivní letošní výkon čínské ekonomiky, která je po USA druhou největší na světě a která se už teď potýká se zpomalováním růstu (čínský HDP se loni zvýšil o 6,1 %, což bylo nejpomalejší tempo za 29 let). Ale nejen jí. Například japonská vláda už varovala, že nový koronavirus by mohl zasáhnout zisky a výrobu japonských podniků. Automobilka Honda, která má ve Wu-chanu tři továrny, plánuje např. evakuaci části zaměstnanců.

Zamoří virus světové hospodářství?

Obavy z nového koronaviru a s ním související opatření tak mohou mít vážný dopad na světovou ekonomiku. Nákaza může smazat pozitivní vliv příměří mezi USA a Čínou, které jen nedávno dospěly k podpisu první fáze obchodní dohody.

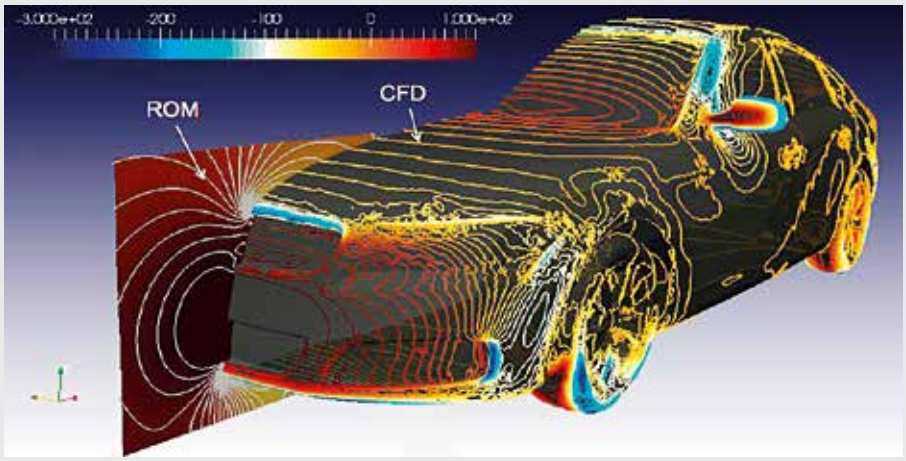
Řada analytiků vyslovila již skepsi i ohledně schopnosti Číny koupit v příštích dvou letech americké zboží ve výši 200 mld. USD, a varují, že dopad viru může způsobit další problémy. Strach z poklesu čínské poptávky po klíčových komoditách stlačil ceny mnoha produktů, které tvoří velkou část nákupního závazku v obchodní dohodě. Některá města a obce jsou v zásadě uzavřeny, a to zcela znemožní pohyb nejen lidí, ale i zemědělských komodit, které se prostě nebudou přepravovat.

Pokud omezení potrvá a poškodí už nyní stagnující čínskou ekonomiku na delší čas, pocítí důsledky řada zemí – ČR nevyjímaje. Jak upozornil i hlavní ekonom společnosti Czech Fund Lukáš Kovanda, z výpočtu České národní banky (ČNB) vyplývá, že „zpomalení čínské ekonomiky o jeden procentní bod vyvolává zpomalení ekonomik střední a východní Evropy v rozsahu od 0,25 do 0,3 procentního bodu“. Pokud by tedy např. šíření nákazy koronavirem vedlo ke zpomalení čínské ekonomiky ze 6- na 5procentní roční růst, musí ČR počítat s tím, že se i jeho ekonomika bude vyvíjet o odpovídající procento pomalejším tempem (konkrétně 1,9 % místo předpokládaných 2,2 %). ■

Josef Vališka

AUTOMOBILKY SE MUSÍ „PŘIZPŮSOBIT, NEBO ZEMŘÍT“

Nová studie britské společnosti Interact Analysis odhaluje potíže, kterým čelí globální automobiloví výrobci OEM pod tlakem výzev nových hráčů.



Interact Analysis vydala, pod názvem: Automotive Design, Test and Simulations Solutions Market 2019, novou souhrnnou zprávu o trhu se zaměřením na řešení automobilového designu, testování a simulace. Tento nový tržní segment kombinuje tradiční softwarové nástroje, jako je správa životního cyklu produktu (PLM), moderní testovací systémy a nové pokročilé simulační nástroje, které se používají k modelování autonomních vozidel a jejich chování.

Podle autorů jde o první studii, která zahrnuje i autonomní software pro digitální simulaci vozidel a souhru mezi testovacími a konstrukčními řešeními. Zpráva odhaduje, že systémy zaměřené na globální automobilový design, testovací a simulační řešení, budou mít v roce 2023 předpokládaný složený roční růst (CAGR) 11 % a dosáhne hodnoty na 8,6 mld. USD. Tento růst probíhá souběžně s proměnami na světovém automobilovém trhu, protože výrobci OEM se pokoušejí držet krok s hlavními změnami ve zvyklostech a právních předpisech.

Zpráva zdůrazňuje, že tradiční model automobilového průmyslu začaly ovlivňovat tři významné nové trendy – elektrifikace, autonomie a mobilita – což nutí celou automobilovou komunitu (od dodavatelů surovin až po servisní střediska), aby přehodnotili své strategie, produkty i budoucnost. Automobilky tak nyní čelí velkému tlaku na tradiční zdroje zisku, jako je výroba nebo servis vozidel. Důvodem je částečně „nový druh“ OEM dodavatelů, neomezovaný staršími procesy, nákladnými výrobními zařízeními ani dozorem akcionářů. Výrobci se stále častěji obracejí k simulaci, aby urychlili proces návrhu, snížili náklady na vývoj a dokázali uvádět produkty na trh rychleji než dříve.

Studie pozorovala dva hlavní přístupy: první se snaží pomocí simulace snížit potřebu fyzických prototypů a testování, a druhý se snaží simulaci začlenit co nejdříve už do procesu navrhování. To pomůže omezit rizika a lépe definovat konečný produkt od samého začátku.

„Náš výzkum ukazuje na jeden klíčový trend. Protože automobilový průmysl je uprostřed revoluce, mohou být řešení v autodesignu, testování a simulaci klíčové zbraně v boji o podíl na trhu,“ uvedl Alastair Hayfield, autor studie ze společnosti Interact Analysis, a dodává: „Dny, kdy byly automobily považovány za „těžkotonážní železo“, jsou minulostí. Většina hodnoty v moderním automobilu se týká elektřiny, elektroniky a software používaného k řízení funkčnosti vozidel. Tato postupná změna v designu a funkčnosti přilákala na trh nové subjekty z odvětví špičkových technologií, což zase vytváří nové tlaky na zavedené hráče, aby co nejrychleji zvýšili své schopnosti. Investice do automatizace pomůže tuto situaci překlenout a bude proto zásadní pro budoucí úspěch (a přežití) hlavních automobilových značek.“ ■

Matt Gryner

FOTO: Optimat

BREXIT – ZAČALO ODPOČÍTÁVÁNÍ

Spojené království vystoupilo 31. ledna 2020 z EU a z Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom). Evropská komise vydala 3. února 2020 doporučení Radě, aby zahájila jednání o novém partnerství se Spojeným královstvím.

Doporučení Evropské komise představuje první krok v procesu vyjednávání s tím, že doporučení Radu vyzvalo, aby Komisi zmocnila k formálnímu zahájení jednání o novém partnerství se Spojeným královstvím.

Doporučení obsahuje komplexní návrh směrnic pro jednání, které definují rozsah a podmínky budoucího partnerství, jež Evropská unie zamýšlí se Spojeným královstvím vytvořit. Tyto směrnice zahrnují veškeré oblasti zájmu v souvislosti s vyjednáváním, mezi něž patří: obchod a hospodářská spolupráce, vymáhání práva a justiční spolupráce v trestních věcech, zahraniční politika, bezpečnost a obrana, účast v programech Unie a další tematické oblasti spolupráce. Zvláštní kapitola nastiňuje celkový rámec pro správu budoucího partnerství, zahrnujícího všechny oblasti hospodářské a bezpečnostní spolupráce. Návrh směrnic pro jednání bude muset přijmout Rada.

Co nastalo po 1. únoru 2020?

Podmínky vystoupení Spojeného království z EU jsou stanoveny v dohodě o vystoupení, jež vstoupila v platnost 1. února 2020. Dohoda vytváří přechodné období, během něhož se na Spojené království nadále uplatňuje právo EU, a to přinejmenším do 31. prosince 2020, ledaže smíšený výbor zřízený podle dohody přijme před 1. červencem 2020 jediné rozhodnutí o prodloužení přechodného období až o jeden nebo dva roky.

Nejméně do 31. prosince 2020 tak bude pro občany, spotřebitele, podniky, investory, studenty a výzkumné pracovníky v EU i ve Spojeném království vše fungovat jako obvykle. Od 1. února 2020 však již Spojené království nebude členským státem EU a Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom). Jako třetí země se již nebude podílet na rozhodovacích procesech EU. Zejména se již nebude zúčastňovat činnosti orgánů EU (např. Evropského parlamentu a Rady), agentur, úřadů nebo jiných subjektů EU.

Všechny orgány, instituce a jiné subjekty EU mají však během celého přechodného období nadále pravomoci, které jim přiznává právo EU vůči Spojenému království a fyzickým a právnickým osobám, které mají bydliště nebo jsou usazeny ve Spojeném království.

Během přechodného období je pro Spojené království i nadále příslušný Soudní dvůr Evropské unie. To platí i pro výklad a provádění dohody o vystoupení.

Na Spojené království a ve Spojeném království se bude také nadále uplatňovat celý soubor právních předpisů EU napříč všemi politickými oblastmi, s výjimkou ustanovení Smluv a aktů, které před vstupem dohody o vystoupení v platnost nebyly pro Spojené království a ve Spojeném království závazné. Totéž platí pro novely těchto aktů.

Spojené království zejména:

- zůstane součástí celní unie a jednotného trhu EU se všemi čtyřmi svobodami a všemi politikami EU;
- bude nadále uplatňovat politiku EU v oblasti spravedlnosti a vnitřních věcí: Spojené království se může rozhodnout uplatnit své právo účasti či neúčasti, pokud jde o opatření, kterými se mění či nahrazují akty EU, jimiž bylo Spojené království vázáno během členství, nebo které z těchto aktů vycházejí;
- bude podléhat mechanismům vynucování práva EU, jako jsou řízení o nesplnění povinnosti;
- bude muset dodržovat všechny mezinárodní dohody, které EU podepsala, a nebude moci uplatňovat nové dohody v oblastech výlučné pravomoci EU, ledaže mu to EU povolí.

Rovněž společná zahraniční a bezpečnostní politika EU (SBOP) se bude během přechodného období na Spojené království vztahovat. Spojené království bude mít např. i nadále možnost účastnit se misí a operací SBOP. Omezující opatření EU budou i nadále použitelná pro Spojené království a ve Spojeném království.

Jednání o novém partnerství

Dohoda o vystoupení založila podmínky pro zahájení jednání o novém partnerství mezi EU (případně Euratomem) a Spojeným královstvím, které je komplexní a zahrnuje následující oblasti zájmu:

- obchod a hospodářskou spolupráci,
- vymáhání práva a justiční spolupráci v trestních věcech,
- zahraniční politiku,
- bezpečnost a obranu
- tematické oblasti spolupráce.

Současně bylo na úrovni EU dohodnuto, že v případech společného zájmu může

FOTO: Trania.ru

partnerství zahrnovat oblasti spolupráce nad rámec dohodnutých oblastí.

Obsah nového partnerství v oblasti obchodu

Nové partnerství mezi Unií a Spojeným královstvím by mělo vycházet mj. z těchto základních zásad a hlavních cílů a řídit se jimi:

- uznat, že prosperita a bezpečnost se zvyšují díky mezinárodnímu řádu založenému na pravidlech, ochraně práv jednotlivce a zásad právního státu, vysokým standardům ochrany práv pracovníků a spotřebitelů a životního prostředí, boji proti klimatickým změnám a volnému a spravedlivému obchodu,
- opětovně potvrdit odhodlání stran spolupracovat na ochraně těchto obecných zásad a spolupracovat v oblasti boje proti vnitřnímu a vnějšímu ohrožení jejich hodnot a zájmů,
- zajistit rovnováhu mezi právy a povinnostmi a rovné podmínky. Tato rovnováha musí zajistit autonomii Unie v rozhodování a v oblasti jejího právního řádu a ochranu finančních zájmů Unie a musí být v souladu s ostatními zásadami Unie, zejména pokud jde o integritu jednotného trhu a celní unie a nedělitelnost čtyř svobod,
- zohlednit status Spojeného království jako třetí země mimo schengenský prostor a skutečnost, že nečlen Unie, který nepodléhá stejným povinnostem jako člen, nemůže mít stejná práva a požívat stejných výhod jako člen.

Co se týče hospodářských otázek, tak nové partnerství by mělo klást důraz na udržitelný rozvoj jako společný cíl obou stran. Hospodářské partnerství by mělo zajistit, že si strany zachovají svou autonomii a možnost regulovat hospodářskou činnost podle úrovně ochrany, kterou každá z nich považuje za vhodnou k dosažení legitimních cílů veřejné politiky, jako je veřejné zdraví, zdraví a dobré životní podmínky zvířat a zdraví rostlin, sociální služby, veřejné vzdělávání, bezpečnost, životní prostředí včetně boje proti změně klimatu, veřejná mravnost, sociální ochrana nebo ochrana spotřebitele, ochrana soukromí a údajů, podpora a ochrana kulturní rozmanitosti a boj proti praní peněz.

Nové partnerství by mělo mj. obsahovat komplexní ujednání zahrnující zónu volného obchodu a spolupráci v oblasti cel a regulace, které se budou opírat o závazky zajišťující rovné podmínky pro otevřenou a spravedlivou hospodářskou soutěž, jakož i o účinné řízení a dohled, řešení sporů a ujednání o vymáhání práva, včetně vhodných nápravných prostředků.

Cílem zamýšleného partnerství by mělo být zřízení zóny volného obchodu, která zajistí, aby se v žádném odvětví neuplatňovala cla, odvody, poplatky s rovnocenným účinkem či množstevní omezení, pokud budou na základě pevných závazků zajištěny rovné podmínky. Veškerá cla nebo vývozní daně či veškerá opatření s rovnocenným účinkem by měly být zakázány a neměly by být zaváděny žádné nové. Zamýšlené partnerství by rovněž mělo zakázat jakýkoli zákaz nebo omezení obchodu mezi stranami, včetně množstevních omezení nebo požadavků na povolení, které nejsou odůvodněny specifickými pravidly a výjimkami stanovenými v hospodářském partnerství, a mělo by obsahovat posílená pravidla pro udělování dovozních a vývozních licencí, pro dovozní a vývozní monopoly, opravené zboží, překládku, repasované zboží a označování původu.

Nové partnerství by mělo dále zahrnovat pravidla původu založená na standardních preferenčních pravidlech původu Unie a zohledňující zájem Unie. Rovněž by mělo zahrnovat ustanovení o antidumpingových, vyrovnávacích a ochranných opatřeních, podle kterých může kterákoli smluvní strana přijmout vhodná opatření v souladu s dohodami WTO o provádění článku VI GATT 1994, s Dohodou WTO o subvencích a vyrovnávacích opatřeních, se závazky podle článku XIX GATT 1994, s Dohodou WTO o ochranných opatřeních a případně s článkem 5 Dohody o zemědělství.

V rámci celního kodexu Unie by partnerství mělo usilovat o optimalizaci celních režimů, dohledu a kontrol a o usnadnění zákonného obchodu při využití dostupných usnadňujících mechanismů a technologií, a zároveň zajistit, aby celní orgány mohly na hranicích přijímat účinná opatření k prosazování legitimní veřejné politiky a k ochraně finančních zájmů, včetně účinného a účelného prosazování práv duševního vlastnictví u veškerého zboží podléhajícího celní kontrole.

Partnerství by mělo rovněž zajistit správní spolupráci a vzájemnou pomoc v záležitostech týkajících se cel a DPH, k níž patří výměna informací v zájmu boje proti podvodům v oblasti cel a DPH a jiným protiprávním činnostem, a rovněž vzájemnou pomoc při vymáhání pohledávek z toho vyplývajících.

Pravidla týkající se technických překážek obchodu by měla stanovit zásady v oblasti normalizace, technických předpisů, posuzování shody, akreditace, dozoru nad trhem, metrologie a označování. Ustanovení o technických překážkách obchodu by měla zahrnovat definici mezinárodních norem založenou na současné společné praxi obou stran a měla by usilovat o podporu používání příslušných mezinárodních norem jako základu technických předpisů, jakož i používání zjednodušených požadavků na testování a certifikaci, například uplatňováním přístupu založeného na posouzení rizik při posuzování shody (včetně používání autocertifikace v odvětvích, kde je to možné a vhodné). Zamýšlené partnerství by mělo rovněž zavést mechanismus pro rychlé řešení veškerých konkrétních obchodních otázek, jež se týkají opatření v oblasti technických překážek obchodu, a zahrnout ustanovení, jejichž cílem je zajistit včasné šíření informací o platných opatřeních týkajících se technických překážek obchodu dovozcům a vývozcům obou stran.

> Během přechodného období se bude společná zahraniční a bezpečnostní politika EU vztahovat i na Spojené království.

Nové partnerství a silniční doprava

Nové partnerství by mělo vytvořit otevřený přístup na trh pro účely dvoustranné silniční nákladní dopravy, včetně jízd bez nákladu, ve spojení s operacemi:

- podnikatelů v silniční nákladní dopravě z Unie z území Unie na území Spojeného království a naopak,
- podnikatelů v silniční nákladní dopravě ze Spojeného království na území Unie a naopak.

Zamýšlené partnerství by rovněž mělo stanovit vhodná ujednání o tranzitu. Pokud jde o silniční nákladní dopravu z jednoho členského státu Unie do jiného („velká kabotáž“) a silniční nákladní dopravu na území jednoho členského státu Unie („kabotáž“), neměli by mít provozovatelé v silniční nákladní dopravě ze Spojeného království jako provozovatelé ze třetí země stejná práva a výhody jako podnikatelé v silniční nákladní dopravě z Unie. Kromě požadavků na rovné podmínky by zvláštní ustanovení měla zajistit, aby společná úroveň ochrany provozovatelů a řidičů (včetně sociálních předpisů) v oblasti silniční dopravy neklesla pod úroveň stanovenou společnými normami platnými v Unii a ve Spojeném království na konci přechodného období. Zamýšlené partnerství by se mělo zabývat požadavky na technologii tachografu.

Závěr

Jednání o novém partnerství mezi Spojeným královstvím a Evropskou unií povede Komise v nepřetržité koordinaci s Radou a jejími přípravnými orgány, bude je včas konzultovat a podávat jim zprávy a bude včas poskytovat veškeré nezbytné informace a dokumenty týkající se jednání. Komise bude o jednáních plně a včas informovat Evropský parlament. ■

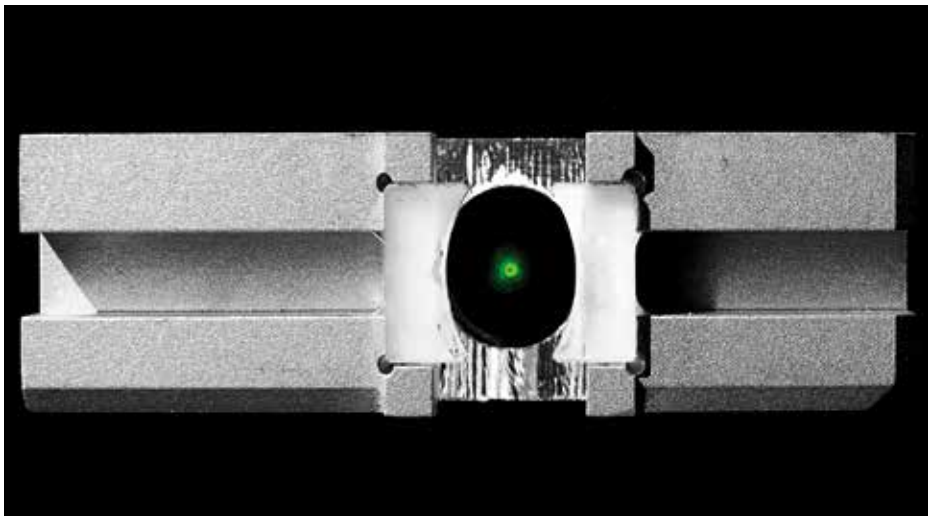
Petr Mišůr

PLOVOUCÍ SUPERMARKET UKLÍZÍ A ČISTÍ

V Dubaji začal fungovat unikátní plovoucí supermarket, který z moře zásobuje rekreanty na plážích. Navíc čistí vodu i životní prostředí.

„Hodně lidí jde na pláž a pak vyrazí na skútr nebo na loď. Chceme jim být k dispozici i tam," říká Hani Weiss, šéf řetězce Majid Al Futtaim, který ve Spojených arabských emirátech provozuje supermarkety Carrefour. Na výběr je řada jídel a nápojů, ale zákazníci si v něm mohou pořídit třeba opalovací krém. Zboží si mohou objednat po telefonu, pomocí aplikace, ale mohou samozřejmě přijet až k výdejnímu okénku a nakoupit na místě. „Jsme prvním sail-trough obchodem na světě. Jde v plovoucí verzi o podobný princip, na kterém fungují tzv. drive-trough bistra, která nabízejí jídlo pro řidiče, aniž by museli opouštět vozidlo," říká Hani Weiss.

Plovoucí obchod je vybaven i systémem, který mořskou vodu mění na pitnou a navíc sběračem mořského odpadu. Ten funguje jako „mořský vysavač" – využívá sací zařízení k odklízení nečistot ve vodě (plovoucí odpad sebere a uchová ho v síti). ■

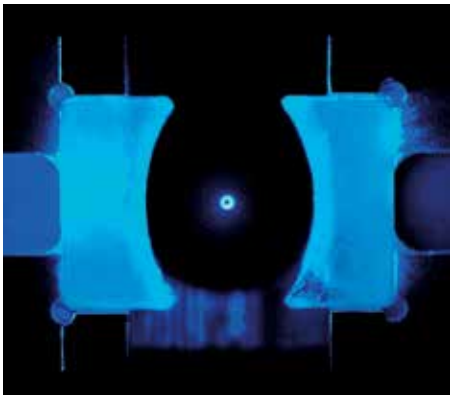


NEJKLIDNĚJŠÍ MÍSTO NA ZEMI

V malé kovové krabici v laboratoři na Vídeňské univerzitě vytvořili vědci zřejmě nejklidnější místo na světě.

Má podobu skleněné kuličky tisíckrát menší než zrnko písku, která nehybně levituje ve vakuu mezi lasery udržujícími ji v klidu tak možném, jak to dovolují fyzikální zákony. Fyzik Markus Aspelmeyer a jeho tým, kteří o výzkumu informovali v časopise Science, dosáhli po dobu několika hodin „pohybového základního stavu", limit, z něhož už nelze z předmětu extrahovat žádnou energii. Ačkoli je korálek na hranici své nehybnosti, technicky se stále pohybuje kolem tisíciny svého průměru, což je označováno jako „vakuová energie systému", jak říká Markus Aspelmeyer s tím, že příroda neumožňuje žádnému objektu mít úplně nulový pohyb, vždy existuje kvantové chvění. Vědci zpomalují chvějící se kuličku tím, že časují infračervené fotony, aby se jí dotkly, když se k nim přiblíží.

V minulosti toho bylo dosaženo v jednotlivých atomech, nyní se ale poprvé podařilo zpomalit do svého pohybového základního stavu levitující látku. Tyto kuličky mohou být použity jako extrémně přesné senzory, fyzikové na nich mohou provádět jemné gravitační experimenty. Jedním z hlavních problémů je, že měřením kvantového objektu se objekt neodmyslitelně změní - z hlediska kvantové mechaniky se hledáním informací o něm tyto informace ničí, takže bude nutné vyvinout techniku sledující chování korálku, aniž by ho sledovali. ■



PTÁCI V ROLI OCHRÁNCŮ PŘÍRODY

„Pomsta albatrosů" uvádí server PhysOrg článek o netradičním využití těchto ptáků při potírání ilegálních rybářských aktivit.

Albatrosi s masivním rozpětím křídel létají vysokou rychlostí nad mořem a hledají potravu, takže se často vyskytují kolem rybářských lodí. Vědci se proto rozhodli využít je k vyhledávání nezákonných rybářských aktivit. Provozovatelé těchto plavidel vypínají svou automatickou identifikaci (AIS), aby znemožnili lokalizaci.

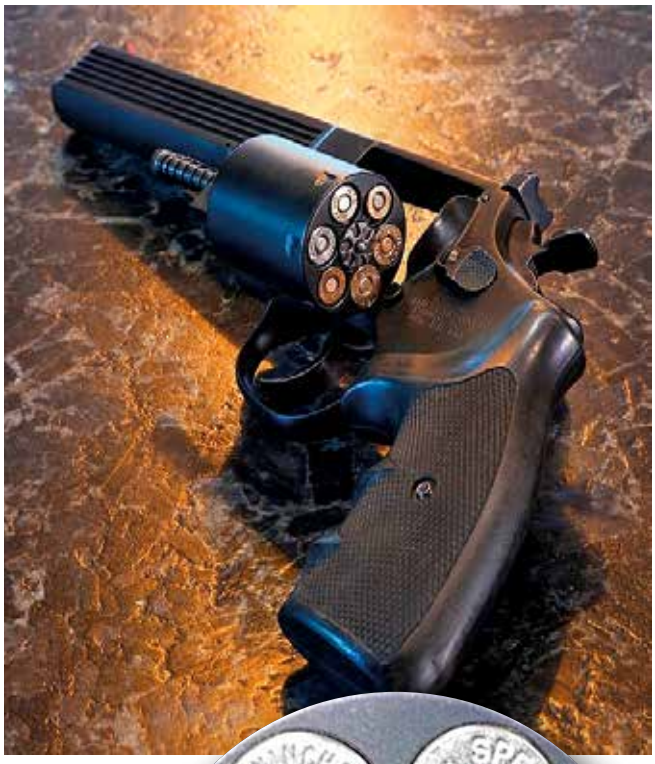
Vědci vybavili téměř 200 albatrosů malými GPS sledovači. Majáky o hmotnosti 70 g jsou připevněny na hřbetě ptáka a umožňují snímat radarové emise lodí v jejich blízkosti. Dosah těchto signálů není dostatečný na to, aby je bylo možné spolehlivě zachytit stanicemi na pobřeží, radar však lze detekovat v okruhu několika km od lodi. Během 6 měsíců armáda albatrosů prozkoumala přes 20 čtverečních mil moře,

a kdykoli ptáci dorazili do ca 5 km od člunu, vědci monitorující jejich pohyb zaznamenali souřadnice, které pak přenesli přes satelit do online databáze, umožňující úřadům porovnání s daty AIS. Téměř 80 % ptáků vybavených lokátory detekovalo lodě na moři. Ze zjištěných 353 rybářských plavidel mělo 28 % vypnuto AIS – čímž byly zcela mimo dohled. Díky „ptačím hlídkám" se je podařilo odhalit. ■

FOTO: archiv, AnNahar, UniversitaVideň

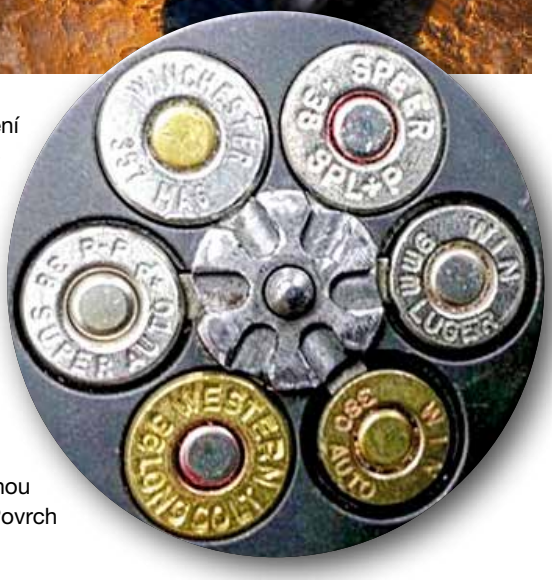
UNIVERZÁLNÍ ZBRAŇ

Rekordmanem v univerzálnosti používané munice je (dnes již nevyráběný) unikátní Medusa Model 47 americké firmy Phillips & Rodgers.



Podle výrobce lze z revolveru střílet 25 různými druhy munice. Realita ale tyto parametry daleko převyšuje: Zbraň byla (úspěšně) otestována až na 117 různých nábojů. Medusa dokáže vystřelit libovolný náboj ráže zhruba 9 mm, a to až do impozantního kalibru 357 Magnum. Do otočného 6ranného bubínku lze namixovat různé typy nábojů. A právě ten činí revolver unikátním.

Zatímco většina konvenčních revolverů je konstruována na střelivo s tzv. okrajovými nábojnicemi, zabraňujícími propadnutí skrz válec, Medusa umožňuje používat i nábojnice bezokrajové. Tuto schopnost propůjčuje konstrukční řešení speciálních západek s pružinami, které při vložení bezokrajového střeliva pomocí drážek pro vyhazovač náboj zafixují. Tajemství tkví i v použití materiálů umožňujících vydržet střelbu municí opravdu velmi různorodých parametrů. Rám je zhotoven z oceli 8620, hlaveň z chrommolybdenové oceli 4150 a unikátní bubínek z modifikované vanadové oceli 4330 (používané mj. pro hlavně rotačních kanonů ve stíhačkách F-16), což nabízí ohromnou odolnost vůči tlaku a pevnost v tahu. Povrch zbraně je potažen teflonem. ■



CHYTRÝ KURNÍK ZAJISTÍ BEZPEČÍ

Mladý inženýr mechatroniky VUT v Brně vymyslel automatická dvířka ke kurníku, která se slepicím samy otevřou a zavřou. Chrání je tak před nočními predátory, jako jsou kuny či lišky.

Na nápad přišel Vojtěch Kolomazník už v dětství, když musel doma slepicím kurník zavírat a otevírat, což ho nebavilo. S projektem Chytrý kurník uspěl v soutěži Equa banky. Zařízení snímá hladinu osvětlení (řídicí jednotka čeká na největší nárůst či pokles osvětlení a dvířka se mohou otevřít a zavřít jednou denně – při rozednění a po setmění), čas zavírání se tak během roku mění. Pamatováno je i na situace, jako je setmění při bouřce nebo měsíční svit. Zařízení se napájí buď ze sítě nebo energií z tužkových baterií, která vystačí při běžném provozu na několik let.

Automatická dvířka lze instalovat na jakýkoli kurník, kde je dostatek světla – pokud není k dispozici (např. při umístění ve stodole apod.), vyřeší situaci vnější čidlo. Odložení či zpoždění zavírání dvířek se dá nastavit v řídicí jednotce, stejně jednoduchá je i instalace zařízení.

V plánu jsou i další chytrá řešení pro chov slepic, např. chytré hnízdo, které sleduje snůšku, vyhřívání či chytré krmítko, které bude sledovat celý stav kurníku. ■

US NAVY TESTUJE NOVÝ LETOUN

V Texasu se 21. ledna poprvé vznesl do vzduchu ke zkušebnímu letu konvertoplán CMV-22B Osprey konsorcia Bell a Boeing.

Jde o námořní verzi stroje Osprey v dopravní konfiguraci, který má nahradit turbovrtulové dopravní letouny C-2A Greyhound, zajišťující transport mezi letadlovou lodí a pevninou. Transport zahrnuje poštu, osoby, kritické vybavení a materiály, jako jsou léky, náhradní díly, ale i motory bojových letounů a vrtulníků do servisních center. Ospreye pod označením MV-22 už používá námořní pěchota a verzi CV-22 americké letectvo. Výhodou těchto konvertoplánů je schopnost přistávat i na menších lodích.

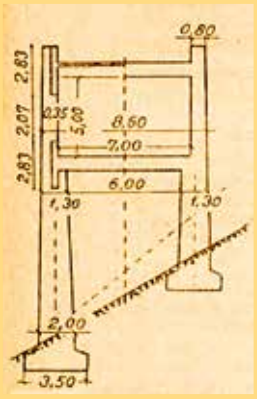
CMV-22B vychází z „mariňácké“ verze MV-22 s řadou vylepšení, jako např. větší palivové nádrže či vysokofrekvenční rádio pro zahorizontální komunikaci. Stroj pohání duo turbohřídelových motorů RR Liberty o výkonu 2 × 4593 kW dávající letounu cestovní rychlost téměř 500 km/h a dostup 7600 m. Maximální (kolmá) startovací hmotnost je 23 858 kg, s krátkým rozjezdem až 25 854 kg. Na vzdálenost 1150 námořních mil (2130 km) může dopravit 2721 kg nákladu, na krátkou dokonce až 9 tun. ■

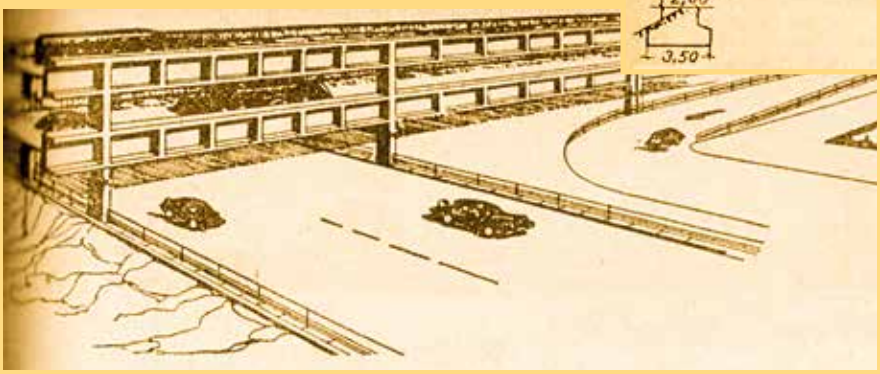
FOTO: archiv, Boeing

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

DVOUPATROVÁ DÁLNICE

Benátský inženýr Eugenio Miazzi navrhl pro horské úseky plánované dálnice Mnichov–Benátky dvoupatrové řešení v každém patře jedním směrem. Dopravní pás se skládá ze dvou dopravních pruhů. Perspektivní nákres návrhu je na větším obrázku. Vlevo je příjezdná rampa k dálnici a dole uprostřed mimo úrovňové křížení se silnicí pro rychlou dopravu. Uspořádání v příčném řezu s některými výměrami v metrech znázorňuje menší obrázek.





BAREVNÉ CEMENTY

V SSSR se pokoušejí vyrábět barevné cementy, které budou stavebníkům poskytovat velkou výhodu, poněvadž fasády se po dostavbě nemusí líčit. Navíc budou poskytovat hned líbivý vzhled. Prozatím jsou však v chodu pokusy pouze s bílými cementy.

ZÁVOD BEZ STĚN

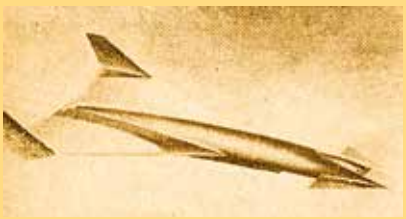
V městě Parlinu (stát New Jersey) v USA postavila firma DuPont automatický závod na výrobu polystyrolu pro fotofilmy. Protože je veškerá výrobní aparatura a zařízení výborně chráněna před vnějšími vlivy, jako je vlhkost, teplota nebo prach, došli projektanti k závěru, že výrobní hala závodu může stát bez stěn, což hodně snížilo výrobní náklady.

MOTOROVÉ SÁNĚ

Dílo konstruktéra Kamova, motorové sáně, bylo pojmenováno Sever - 2 a pohání je letecký motor o výkonu 260 k. Sáně uvezou náklad 600 kg rychlostí 50 až 60 km/hod. Po rovině dosáhnou 100 i vícekilometrové rychlosti a lehce překonávají metrové sněhové závěje. Jsou určeny pro poštovní styk v oblastech Dálného východu.

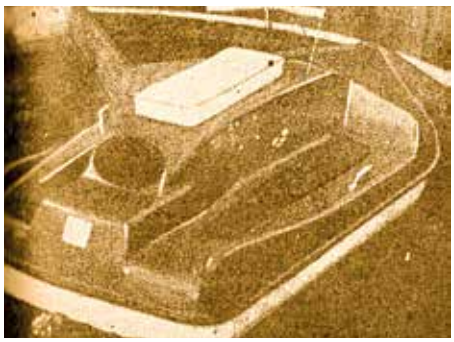
TŘETÍ PODZEMNÍ DRÁHA

V Kyjevě začali s výstavbou podzemní dráhy. Prvních pět kilometrů bude dáno do provozu roku 1960. Po Moskvě a Leningradu bude tedy Kyjev třetím městem v Sovětském svazu s podzemní dopravou.



MACH 7 – 8320 KM/H

Takovou rychlostí má létat nadzvukové letadlo Mach 7, které má dopravit 130 cestujících na vzdálenost 14 400 km bez mezipřistání. Let z Londýna do Tokia by trval jen 90 minut a z Londýna do Vancouveru 75 minut. To vše jsou ovšem jen plány, zatímco Tu 104 a další sovětská letadla již slouží rychlé letecké dopravě. Na obrázku je jeden z návrhů konstrukce bez oken pro cestující, aby se dosáhlo větší pevnosti. Pasažéři budou sledovat průběh letu na obrazovkách.



ZAJÍMAVÁ KONSTRUKCE

Tento vodní skútr s názvem Amanda vyrobili v Anglii. Je zajímavý tím, že jeho konstrukce je z plastické hmoty. Skútr dlouhý 2 metry a široký 1,15 metru pohání jednoválcový motor Vincent, který může být buď o obsahu 50 ccm a výkonu 2,1 k, nebo s obsahem 43 ccm a o výkonu 1,3 k.

PLOVOUCÍ TUNEL

V Japonsku a také v dalších ostrovních státech je železniční a automobilová doprava mezi jednotlivými ostrovy prováděna pomocí parních prámů. Prámová přeprava však je pomalá a obrací vniveč přednosti rychlých dopravních prostředků, jako jsou automobily a vlaky.

Nejvíce osobních i nákladních převozů probíhá mezi ostrovy Honšu a Hokkaido. Prám se zde stal překážkou rozvoje dopravy. Proto přišly k dobru návrhy řešení tohoto problému. Jeden z nich doporučoval stavbu podmořského tunelu. Leč položení tunelu na nerovném mořském dně v oblasti oživené sopeční činnosti by bylo neuskutečnitelné. Projekt plovoucího podmořského tunelu už byl proveditelnější. Japonští inženýři navrhli tunel dlouhý 25 km, který se potáhne od mysu Tappi (na Honšu) do mysu Sirakami (na Hokkaido) nad podmořskou prohlubní 210 m hlubokou. Podle úsudku japonských inženýrů si stavba tunelu vyžádá doby pěti let.

Bude to ohromný železobetonový válec o tloušťce stěn 60 cm, rozdělený na dvě poschodí. Horní patro pro automobilovou dopravu (v obou směrech) a spodní pro dvoukolejnou elektrickou železnici.

Tunel v hloubce 20 m pod povrchem mořské hladiny ponesou silná ocelová lana upevněná v železobetonových blocích. Stabilizační plochy jako plováky budou odstraňovat houpání, které může vzniknout v důsledku rušné dopravy uvnitř tunelu nebo silným vlnobitím na moři.

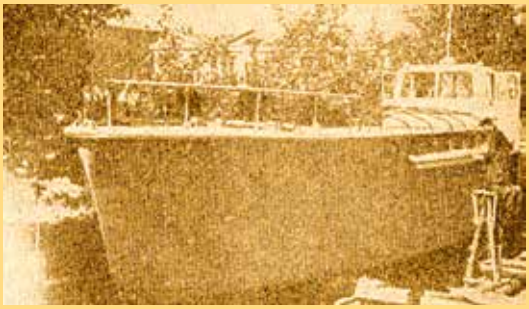
FOTO: archiv

PLASTIMAT

Ústředním závodem pro zpracování plastických hmot v Čechách se stal výrobní podnik Plastimat v Jablonci nad Nisou. V současnosti vyrábí až 660 druhů různých výrobků z plastických hmot.

PRVNÍ Z PLASTU

V Moskvě byla spuštěna na vodu první sovětská říční nákladní loď z plastické hmoty. Je právě tak pevná jako z kovu a přitom třikrát lehčí. Má motor o výkonu 60 k a naloží 15 tun. Moskevský Kalininův závod, v němž byla postavena, začal už tento typ lodí vyrábět sériově.



TELEVIZNÍ MAGNETOFON

Oblíbené programy v televizi si může libovolně přehrát majitel televizoru s novým televizním magnetofonem vyrobeným americkou firmou RCA. Magnetofony se skládají z tranzistorové kamery, která natočí televizní program na speciální magnetofonový pás. Pomoci přehrávacího zařízení lze potom program kdykoliv sledovat znovu. Dopředu nahrané pásy se budou prodávat i v obchodech.

MĚŘENÍ TEPLOTY

V železářském průmyslu se často setkáváme s požadavkem, aby se měnící teploty daly též dobře sledovat a regulovat. Tak například když tenkostěnný žíhaný materiál rychle prochází žíhací nebo indukční pecí, jeho teplota musí být přesně dodržena. Obdobně ve válcovnách je nutno měřit teplotu předvalků.

Na měření teplot v takových případech vyvinula německá firma Schoppe & Faeser přístroj zvaný Pyrotrop, který disponuje oddělenou měřicí sondou. Vzhledem k zvláštnímu chladicímu ochrannému zařízení je možno se s přístrojem přiblížit poměrně blízko ke zkoušenému předmětu. Vysunutou sondou měřicího přístroje se dají během půl vteřiny měřit teploty v rozmezí 200 až 2000 °C s přesností 5 % z plné výchylky měřidla.

SIGNÁL

S tímto novým druhem náramkových hodinek se hlásí moskevský závod S. M. Kirova. Čtyřiatřicetigramové hodinky mají dva mechanismy - časový, ukazující čas, a signální se speciálním zvonkovým zařízením. Fotoamatéři v nich najdou neocenitelnou pomůcku, poněvadž hodinky jde nařídit na vteřinové a minutové vyzváněcí intervaly.

VYHRAJTE VSTUPENKY DO NTM

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

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

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 01/2019:

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

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:
Zuzana Rapantová, Brno
Linda Stéblová, Praha
Stanislav Hrachovec, Benešov

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

FOTO: archiv

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 únorové vydání jsme vylosovali: **Stanislav Červený,** Brno

Cenu do soutěže – **Šifrované USB 3.1 DataTraveler 2000 s klávesnicí, kapacita 8 GB** – věnuje společnost Kingston technology.

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- AMPER 2020 - průmyslová automatizace
- Pneumatika a hydraulika

POZVÁNÍ NA VELETRHY

3.–6. 3. Praha, PVA: Aqua Therm Praha
Odborný veletrh vytápěcí, ventilační, klimatizační, měřicí, regulační, sanitární a ekologické techniky.
Pořádá: Reed Exhibitions Companies, info: MDL Expo, tel.: +420 720 317 317, e-mail: aquatherm-praha@mdlexpo.cz, www.aquatherm-praha.com

3.–5. 3. Paříž, Francie: JEC World 2020
Veletrh kompozitů.
Pořádá/info: JEC Group, tel.: +33 (0)1 58 36 15 00, e-mail: info@jeccomposites.com, www.jec-world.events

4.–5. 3. Friedrichshafen, Německo: All About automation Friedrichshafen
Výstava průmyslové automatizace.
Pořádá/info: Untitled Exhibitions, tel.: +49 711 217267 10, e-mail: info@untitledexhibitions.com, www.automation-friedrichshafen.com/de

4.–6. 3. Wells, Rakousko: World Sustainable Energy Days
Světové dny udržitelné energie.
Pořádá/info: O.Ö. Energiesparverband, tel.: +43 732-7720-14380, e-mail: office@esv.or.at, www.wsed.at/en/world-sustainable-energy-days

10.–12. 3. Stuttgart, Německo: LogiMAT
Veletrh distribuce, manipulace s materiálem a toku informací.
Pořádá/info: Euroexpo Messe und Kongress, tel.: +49 (0) 89 3 23 91 253, e-mail: logimat@euroexpo.de, www.logimat-messe.de

17.–20. 3. Brno, Výstaviště: AMPER 2020
Veletrh elektrotechniky, energetiky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečovací techniky.
Pořádá/info: Terinvest, tel.: +420 221 992 146, e-mail: malina@terinvest.com, www.amper.cz

17.–19. 3. Varšava, Polsko: Automaticon
Veletrh automatizace, řízení a robotiky.
Pořádá/info: PIAP (Ústav průmyslového výzkumu pro automatizaci a měření), tel.: +48 (022) 87-40-150, e-mail: targi@automaticon.pl, www.automaticon.pl/en

TECHMAGAZÍN

Měsíčník pro technické obory, vědu, výzkum, strojírenství, plastikářský a automobilový průmysl, IT a technické školství.
Ročník 11, číslo 02/2020

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

Redakce:
TechMagazín
Pod višňovkou 31, 140 00 Praha 4
tel.: +420 775 150 094
redakce@techmagazin.cz
www.techmagazin.cz

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

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

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

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

Layout: Jaroslav Votýpka
Tisk: Grafotechna Plus
Distribuce v ČR: Společnosti PNS a.s., Pacerická 1, Praha 9
Distribuce na Slovensku: MEDIAPRINT-KAPA PRESSEGROSSO, a.s., Vajnorská 137, Bratislava

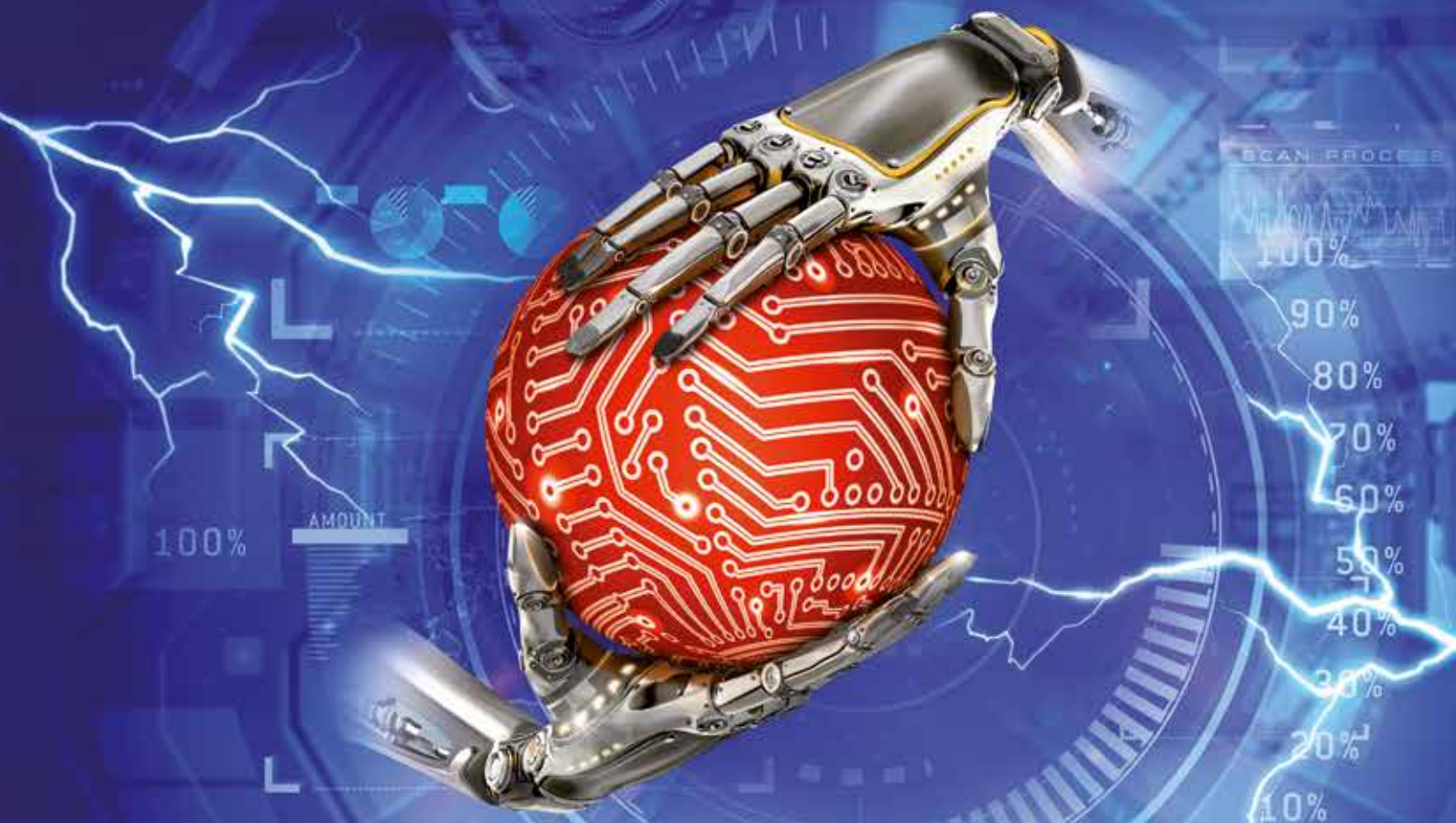
Vychází v českém a slovenském jazyce 12x ročně. Poskytnutím autorského příspěvku autor souhlasí s jeho rozmnožováním, rozšiřováním a sdělováním prostřednictvím tištěného média a internetu vydavatele. Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí.

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

28. mezinárodní veletrh elektrotechniky, energetiky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení

2020 AMPER

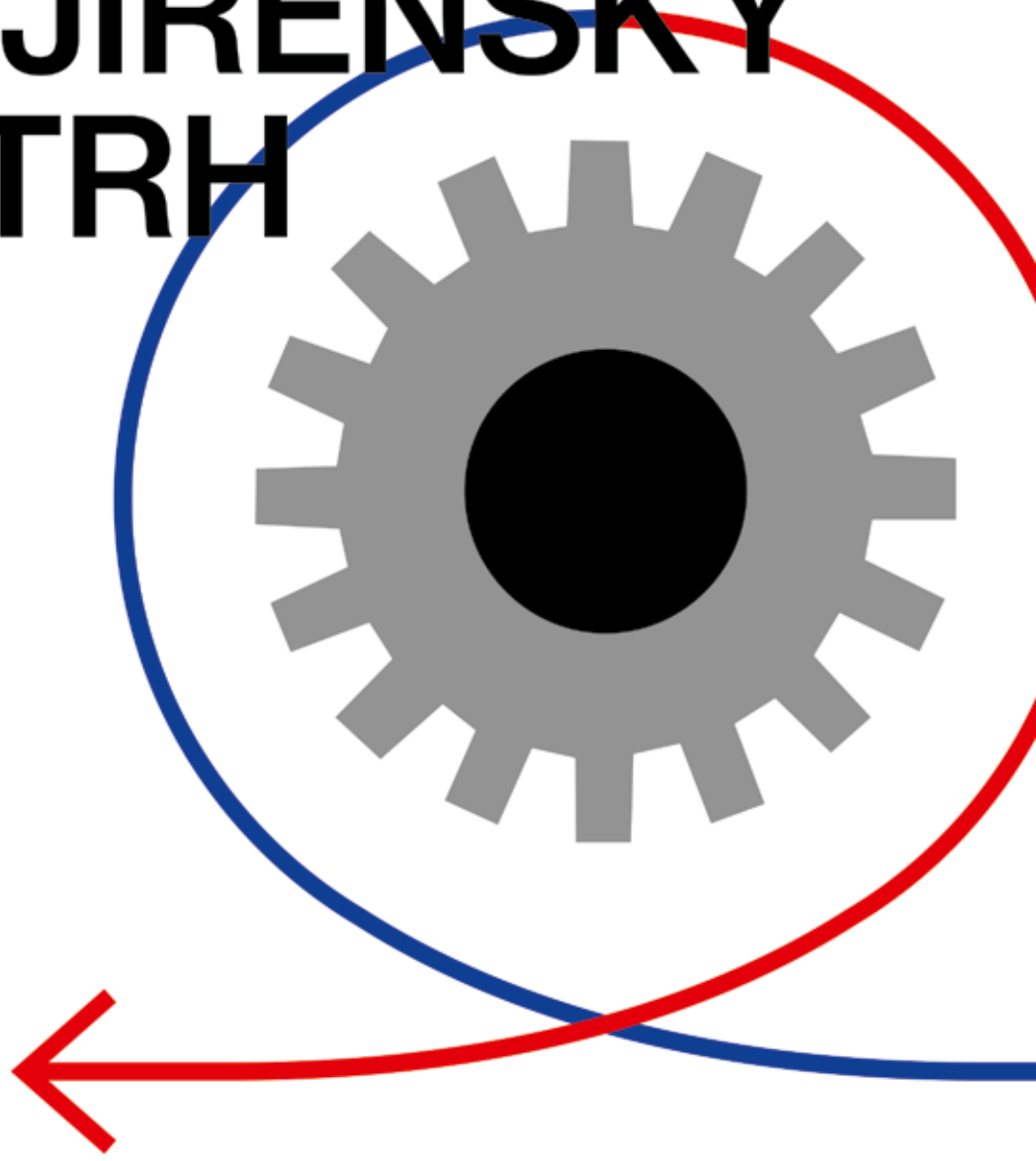


17. – 20. 3. 2020 | BRNO

www.amper.cz

pořádá TERINVEST

62. MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



5.–9.10.2020 BRNO

DIGITAL FACTORY MSV 2020

Central European Exhibition Centre

BVV Veletrhy Brno

IMT 2020 WELDING FINTECH PLASTEX FOND-EX