Rozhovor: Martin Bělčík
Zkušební centrum VUZ ve Velimi je v Evropě unikátní.

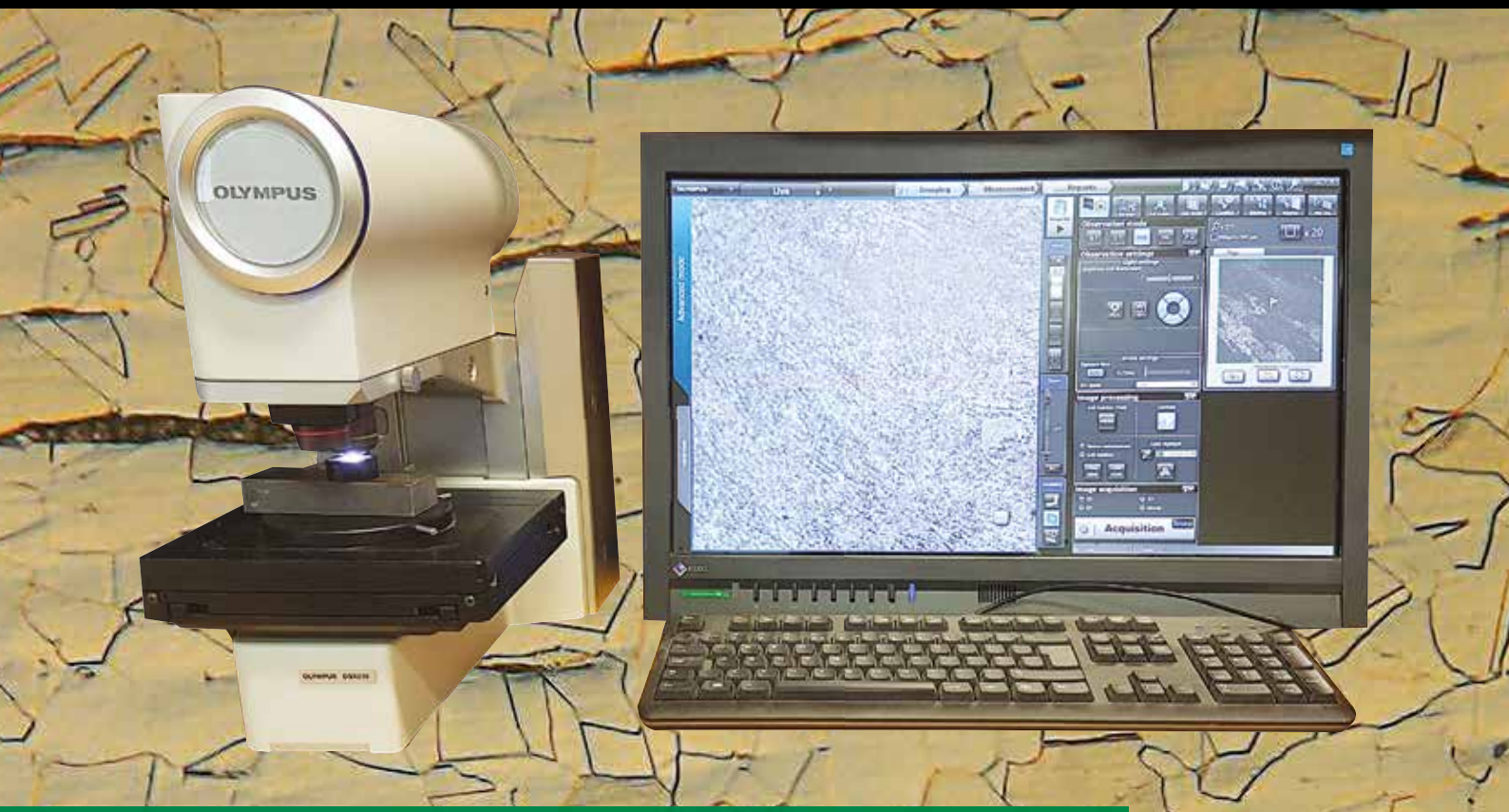
Téma čísla: Metody NDT
Obor napínavých cest pod povrch věcí.

Sondy míří k Marsu
Z modré planety putují k rudé tři sondy.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

TECHMAGAZÍN

08/2020 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ



DESTRUKTIVNÍ A NEDESTRUKTIVNÍ MATERIÁLOVÉ TESTOVÁNI

Akreditovaná laboratoř a vysoce kvalifikovaný tým provede kontroly a zkoušky svarů a materiálů.

Pomůžeme Vám preventivně vady odhalit, vyhodnotit a předcházet tím jejich nežádoucím následkům.

www.dekra.cz

DEKRA
On the safe side.

30 Kč • 1.40 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
08
9 771804 541006

Inteligentní vzduchová technika

Kompresory se zárukou až 10 let

- Komplexní dodávky kompresorů značkových výrobců RENNER, CompAir, Hydrovane.
- Pro průmyslové provozy s inteligentním řídicím systémem k optimálnímu řízení a monitorování veškerého stlačeného vzduchu online.

Tel.: +420 603 232 151
Nad Vršovskou horou 88/4 (budova 9), 101 00 Praha 10
E-mail: office@tibbis.cz • **www.tibbis.cz**

tibbis® KOMPRESORY

ŠÁLIVÝ „ONLAJNOVÝ“ SVĚT

„Budoucnost patří aluminiu!“ zní jedna z legendárních hlášek cimrmanovské komunity a podobně s nadsázkou probíhá tradiční spor mezi moderním, ryze digitálním světem, a starým „analogovým“ přežitkem mířícím neúprosně na „smetiště dějin“.

Nespočítám přesně, před kolika lety se tištěná média měla zařadit na seznam „vyhynulých druhů“, každopádně to od nástupu digitálních technologií a internetu (tedy rozhodně několik dekád nazpět) slýcháme a čteme (zpravidla v těch digitálních médiích) už hezky dlouho. A teď jsme se s přispěním koronaviru mohli onoho rozhodujícího milníku teoreticky konečně dočkat. V digitalizační euforii se firmy v duchu nejnovějších módních trendů hromadně vrhly na on-line aktivity. Slibovaly si od toho (mj. i díky intenzivní marketingové masáži zainteresovaných) hlavně široký zásah za menší peníze než u konvenčních řešení, mezi něž patří i printová média, od kterých s odkazem na digitalizaci lépe odpovídající potřebám a trendům doby ustupují. Otázkou ovšem je, zda sázka výhradně na virtuální prezentace přináší skutečně očekávaný efekt.

Pandemie přinesla nebývalou šanci opustit zastaralý analogový svět fyzických hmatatelných tradic bez morálních výčitek a se ctí, vše logicky i ekonomicky elegantně zdůvodněno... Kvůli koronavirovým restrikcím byla zrušena či odložena řada veletrhů a podobných tradičních eventů. Jejich organizátoři se snažili převést je houfně do virtuální on-linové podoby, stejně jako např. automobilky prezentace svých produktových novinek. Ideální příležitost ověřit digitální budoucnost světa v praxi. Jenže…

Asi budete souhlasit, že Hannover Messe patří mezi veletržní špičku, a pořadatelé mohli tedy hodně investovat do nové formy – Hannover Messe Digital Days. Měly být virtuální náhradou veletrhu, byly připraveny opravdu profesionálně, avizovány předem, včetně detailního návodu nijak komplikované přihlašovací/registrační procedury. Účast s možností „setkat se naživo“ s firmami a špičkovými spíkry navíc (na rozdíl od veletrhu, kde se platí vstupné – aspoň běžní návštěvníci) zcela zdarma. Výsledek? (Čest a chvála organizátorům, že údaje zveřejnili) 10 tis. registrovaných, 50 tis. přístupů při ca 200 špičkových přednášejících a stovce partnerských firem.

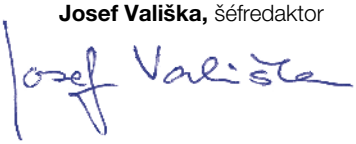
Pro srovnání: U klasického veletrhu jsou návštěvnost i účast vystavovatelů násobně, a to řádově vyšší. Ani ideální podmínky, které pořadatelé nastavili, prostě nemotivovaly tolik lidí, aby se „digitálního veletrhu“ zúčastnili. Přitom ve fyzické podobě se jinak do Hannoveru vydávají statisíce návštěvníků a účastníků, ubytování je vyprodáno na rok dopředu, a tady se ani nemuseli hnout ze židle. Jinými slovy – v praxi se ukázalo, že ne vše, co je honosně a bombasticky prezentováno jako ideální řešení ve skutečnosti také tak funguje. A to se bavíme nikoli o regionální akci, ale prestižním mezinárodním veletrhu, který je v branži zavedenou značkou s vysokým renomé.

Ukázalo se tak, že i dnes obecně zavrhovaný „print“ (byť trafiky plné lesklých obálek časopisů, nezřídka i zcela nově vzniklých titulů, svědčí spíše o opaku) má své některé nezpochybnitelné přednosti. Jednou z nich je (rovněž vědecky zdůvodněno a praxí doloženo) technická stránka vnímání informace. Zkušeností ověřenou výhodou printových médií je, že pokud text či doprovodná grafika (foto, schémata apod.) čtenáře osloví, dočte si ho obvykle celý, zatímco u internetových médií web, který ho okamžitě dostatečně nezaujme, bez problémů během sekundy opustí a přepne jinam. To je dáno mj. i rozdílným způsobem čtení z papíru a z displeje, na což existují i vědecké studie, jež lze běžně dohledat na webu.

Jen pro zajímavost – elektronickému zobrazení obsahu, kdy je tendence používat tzv. hyper čtení, věnují čtenáři zpravidla o 30 % menší pozornost než u papíru, kde vykazují lepší soustředění a porozumění, při čtení tištěných stránek neruší vyskakující reklamy a nabídky odvádějící pozornost. Zdánlivé, ale nikoli nepodstatné maličkosti, které si nekompromisní šiřitelé modernizace často neuvědomují (nebo jednoduše nepřipouštějí – jenže ono to tak prostě funguje), a které mohou být ale pro sdělení informace klíčové – ta, které příjemce nevěnuje odpovídající pozornost, jsou prostě vyhozené peníze, i když na tom firma zdánlivě ušetřila. A pár sekund, které na webové stránce uživatel stráví, byť s validovaným otevřením (přístupem) asi na její smysluplné vstřebání nestačí.

Takže – sečteno a podtrženo – jak už to tak bývá, nejde o vyhraněný souboj „jedno nebo druhé“, ale spíše hledání užitečné symbiózy ve stylu „to nejlepší z obou světů“. A zdá se tedy, že i papírové čtení si své místo na slunci ještě nějaký čas udrží, a příští editoral si nebudete muset číst jen na displeji… ■

Josef Vališka, šéfredaktor



OBSAH 08/2020

15

TÉMA

V průběhu vývoje se vyvinuly různé metody NDT, jak daný objekt prozkoumat uvnitř struktury, aniž by došlo k jeho poškození.

18

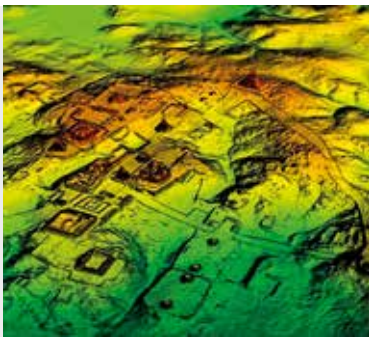
ROZHOVOR

Systém Argos zachycuje odvalování celého kola v detailu, kterého původní zařízení nebylo schopno dosáhnout.

38

METODY NDT

Moderní metody umožňují odhalovat záhady, jejichž kořeny tkví staletí či dokonce tisíciletí v minulosti.



12

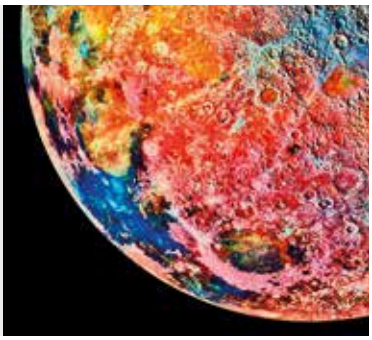
STROJÍRENSTVÍ

Pro napájení energeticky náročných aplikací jsou ideální především jednoduchá řešení.

45

TECHNOLOGIE

Sloučením historických map s moderními datovými soubory byl vyvinut nový popis měsíčních skalních vrstev.



- Editorial: Šálivý „onlajnový“ svět 3
- Filtrační materiál sterilizovatelný proudem 5
- Novinky z domova a ze světa 6
- Automatizace přizpůsobená na míru 8
- Nové obráběcí centrum na výrobu forem 10
- Murrelektronik: Extrémně jednoduché napájení instalací 12
- Zdvojení násobí produktivitu 14
- **Téma: Nedestruktivní testování, certifikace a zkušebnictví 15–39**
- Napínavá cesta pod povrch věcí 15
- ČNDT v době koronavirové – slovo prezidenta ČNDT 16
- Rozhovor: Naším posláním je autorizovat budoucnost 18
- Dekra: Metoda optické metalografie 20
- Tediko: Kontrola válcových dutin a vývrtů 22
- Dakel: Nová dimenze využití akustické emise v průmyslu 24
- UJV: Na volbě metody může záviset efektivita celého výrobního programu 26
- VUZ: NDT zkoušky na pracovišti Dynamického zkušebního stavu 28
- Olympus: Použití metody TFM s funkcí obálky 30
- Kde kvalifikovat technický personál 34
- Mesing: Zpřesňování automatické kontroly otvorů 36
- Technologie pomáhá nahlédnout do hlubin věků 38
- Začala montáž fúzního reaktoru ITER 40
- Superpočítač pěkně zblízka 42
- V čem budou bydlet astronauti? 44
- Měsíc, jak jste ho ještě neviděli 45
- Stvořeno pro efektivní elektromobilitu 46
- Pokročilá elektromobilita pod praporem Nissanu 48
- Nejen litá, ale také kovaná kola 49
- Test: Nový Renault Captur v roli strategického modelu 50
- Test: Citroën SpaceTourer – osobní dodávka 51
- EK schválila český program na podporu podniků postižených koronavirem 52
- Kaleidoskop 54
- Retro 56
- Připraveni na jiné časy? 58
- „Tři mušketýři“ míří k rudé planetě 59

FILTRAČNÍ MATERIÁL STERILIZOVATELNÝ PROUDEM

Tým vědců z FEL ČVUT v Praze navrhl prototyp textilního kompozitního materiálu, který je možné sterilizovat elektrickým proudem. Prototypový kompozit tvoří uhlíkové textilie, nanotextilie a elektrodový systém.

Během koronavirového stavu mnoho vědeckých týmů pracovalo na ochranných pomůckách, jako jsou např. respirátory. Na FEL ČVUT v Praze vyhlásili vnitřní soutěž o podprojekty, které měly souvislost s bojem proti pandemii, a to díky projektu ProoFOND, spolufinancovaném TA ČR v rámci programu GAMA2. V rekordním čase tak vznikl funkční filtr sterilizovatelný elektrickým proudem a také filtrační vložka, určená (nejen) k osobní ochraně dýchacích cest.

„O toto jednoduché a efektivní řešení očekáváme široký zájem, protože navržená konstrukce umožňuje sterilizaci filtru i nízkým a bezpečným napětím 12 V, přičemž struktura dosahuje dle potřeby teplot i 100 °C. Poslední ve světě publikované poznatky o viru COVID-19 totiž ukazují, že k jeho eliminaci postačí ohřev struktur na teplotu 92 °C po dobu 15 minut," říká řešitel projektu doc. Ing. Lukáš Vojtěch z Fakulty elektrotechnické ČVUT.

Vlastní koncept vychází z výzkumných zkušeností vědců z vlastností elektricky vodivých textilních materiálů. V prototypu použitý textilní kompozit je realizovaný z uhlíkových textilií a polyamidových nanotextilií, ale navrženy jsou i jiné konstrukční materiály. Filtr lze nasadit i do systémů klimatizací nebo ventilací budov či dopravních prostředků. ■

TUL VYVÍJÍ CESTOVATELSKOU APLIKACI

Studenty na stážích zanedlouho jen tak něco nezaskočí díky unikátní cestovatelské aplikaci, která vzniká na Technické univerzitě v Liberci.

„Pokud by se člověk dostal do krizové situace, aplikace mu poskytne informace, které mohou v danou chvíli pomoci. Například bude vyzývat studenty, aby se před výjezdem přihlásili do systému DROZD, který spravuje ministerstvo zahraničí a pomáhá českým občanům v nouzi," vysvětluje jednu z výhod aplikace její autor Matěj Beran, student Fakulty mechatroniky na TUL.

Aplikaci vyvíjí jako svoji diplomovou práci. Studenti v ní najdou nejen potřebné kontakty na zastupitelské úřady, linky tísňové pomoci v dané zemi nebo čísla pojistných smluv, ale také povinnosti, jaké musí splnit v zahraničí, rady, na koho se obrátit v situacích jako je ztráta pasu, krádež, úraz nebo jiná komplikace. Díky technologii PWA bude stačit pouze připojení k internetu.

I když aplikace, která bude zdarma, ještě není zcela hotová, projevily o ni už zájem další vysoké školy. K ostrému provozu bude připravena na konci příštího letního semestru.

Nyní se pro vyvíjenou aplikaci hledá název. Nápady je možné zasílat na mail: **radka.preucilova@tul.cz**. Autor vítězného nápadu bude odměněn. ■

FOTO: archiv, ČVUT

VYSOKONAPĚŤOVÍ REKORDMANI

V Evropě probíhá výstavba několika VN vedení k propojování trhů a výměně elektrické energie mezi zeměmi. K nejambicióznějším patří ty, které budou zásobovat Velkou Británii čistou energií ze skandinávských zemí.

Nyní probíhá konstrukce nejdelšího podmořského napájecího kabelu na světě, který umožní sdílení norské čisté vodní energie se Spojeným královstvím. North Sea Link, společný podnik britské National Grid a norského provozovatele Statnett, propojí do roku 2021 dvěma paralelními 720km podmořskými a 10km pobřežními kabely elektrické sítě obou zemí. Vedení 1,4 GW umožní Spojenému království importovat čistou energii k napájení až 1,4 mil. domácností.

Zanedlouho však rekord nejdelšího propojovacího vedení převezme 756km kabel vysokonapěťového stejnosměrného proudu (HVDC) projektu Viking Link mezi Velkou Británií a Dánskem, jehož výstavba byla zahájena v červenci. Společnost Siemens Energy, pověřená výstavbou konvertorových stanic na koncích propojovacího vedení, již zahájila stavební práce, zprovoznění je plánováno na rok 2023, kdy má 90 % dodávané elektřiny pocházet ze zdrojů s nulovými emisemi uhlíku. Viking Link je společný podnik National Grid Ventures a dánského provozovatele elektrické soustavy Energinet. Vysokonapěťové 1,4GW vedení za 2 mld. eur, propojující podmořské a pobřežní spoje ve Velké Británii a v jižním Jutsku v Dánsku, bude po dokončení přivádět energii z OZE pro 1,5 mil. britských domácností. ■

BOMBARDIER A ČD CARGO TESTUJÍ NOVÉ LOKOMOTIVY

Od letošního 3. července zahájila zkušební provoz na českých tratích ve službách ČD Cargo dvojice lokomotiv TRAXX MS3 firmy Bombardier Transportation.

Tyto první dvě lokomotivy, které táhnou nákladní vlaky českého národního dopravce, tak představují významný milník k uvedení strojů této řady do následného komerčního provozu. Firmy podepsaly kontrakt na dodání až 50 kusů TRAXX MS3 lokomotiv, s první částí dodávky na 10 lokomotiv. ČD Cargo bude lokomotivy používat v nákladní i osobní dopravě na tratích v ČR, na Slovensku, v Německu, Rakousku, Polsku a Maďarsku a rozšíří své pole působnosti také do Slovinska a Chorvatska.

„TRAXX MS3 je první lokomotiva, která plně odpovídá české technické normě pro elektromagnetickou kompatibilitu, jež je jednou z nejpřísnějších v Evropě. Staneme se tak prvními, kdo ji u nás využije v provozu. Použití těchto moderních lokomotiv v našem vozovém parku nám umožní nabídnout zákazníkům další služby, a to díky jejich zvýšenému výkonu a efektivitě těchto strojů," uvedl předseda představenstva ČD Cargo Ivan Bednárik. ■

AVIA SE LOUČÍ S VÝROBOU NÁKLADNÍCH VOZŮ

Jedna z nejstarších českých automobilek končí. Historie firmy Avia začala zakrátko po vzniku samostatného Československa v roce 1919, tehdy ovšem ještě jako výrobce letadel.

Nákladní auta začala vyrábět až po druhé světové válce, kdy značka naopak v 60. letech opustila letecký průmysl a od konce 60. let vyráběla vozy v licenci francouzské Renault-Saviem. Po privatizaci v polovině 90. let získala majoritu v Avii jihokorejská Daewoo s rakouským Steyrem, ale od roku 2006 přešla automobilka do vlastnictví skupiny Ashok Leyland Motors, která v roce 2013 produkci v ČR ukončila a přenesla ji do Indie.

V roce 2016 koupila Avii skupina Czechoslovak Group (CSG) a chystala její restart.

Výroba se přesunula z pražských Letňan do Přelouče a počítalo se s ca 400 vozy ročně, ovšem v roce 2018 jich Avia vyprodukovala jen několik desítek a dostala se do mnohamilionové ztráty (údaje za rok 2018 hovoří o 137 mil. Kč). Podle mluvčího CSG Andreje Čírtka byla kritickým problémem i nutnost homologace na nové emisní normy, která by se nevyplatila a Avia by tak nemohla čelit konkurenci. Nepomohlo ani plánované zaměření na elektromobily. Definitivní ránu firmě zasadila pandemie koronaviru, který ukončil nejen projekt na přechod k elektrifikaci, ale i výrobu Avie jako takovou. Firma bude vyrábět jen náhradní díly a poskytovat homologační služby při změnách na už jezdících vozech, nicméně CSG si chce značku ponechat pro možné využití v budoucnu. ■

FOTO: archiv, Prysmian

VW VSTUPUJE DO NOVÉ ÉRY ELEKTROMOBILITY

Volkswagen realizuje důsledně plánovaný přechod výrobních závodů na elektromobilitu, nyní přišla na řadu továrna v Emdenu na pobřeží Severního moře.

Od roku 2022 budou ze závodu, kde se nyní vyrábějí modely Passat a Arteon, vyjíždět vozy s elektrickým pohonem – konkrétně kompaktní SUV ID.4, později i další modely. Výroba modelů Passat Limuzína a Variant i Arteon bude během víceletého přechodného období pokračovat. Do transformace továrny, která ji má změnit na jeden z nejmodernějších závodů v odvětví, investuje automobilka zhruba miliardu eur. Emden v Dolním Sasku je prvním závodem VW, který bude vyrábět elektromobily ve velkých počtech (až 300 tis. kusů) a zároveň vozy se spalovacími motory.

V rámci rekonstrukce vznikne nová montážní hala s plochou téměř 50 000 m², výhradně pro výrobu elektromobilů. Lisovna a karosárna se zvětší o 23 000 m², modernizována bude i lakovna, která bude na ploše 6000 m² rozšířena o novou „dvoubarevnou halu“ pro lakování střech vozidel. Plánovány jsou i nové sklady, jeden s výškovými regály a jeden automatizovaný pro drobné díly. Do roku 2024 investuje VW do elektromobility 11 mld. eur. V Německu budou elektromobily koncernu vyráběny v Cvikově, Emdenu, Hannoveru, Zuffenhausenu a Drážďanech, v zahraničí v závodech Mladá Boleslav, Chattanooga, Fo-šan a Anting. ■

VODÍKOVÁ PERSPEKTIVA AIRBUSU

Společnost Airbus, jeden ze dvou největších světových výrobců civilních dopravních letadel, se také zaměřuje na vodík, v němž vidí budoucnost letecké dopravy.

Letectví představuje přibližně 3,6 % emisí CO_2 vyprodukovaných v EU. Evropská komise (EK) odhaduje nárůst emisí do roku 2040 až o 150 %, pokud nenastoupí opatření k jejich snížení. CEO Airbusu Guillaume Faury přivítal nedávno zveřejněnou vodíkovou strategii EK a zdůraznil, že společnost Airbus hodlá rozvíjet udržitelnou leteckou dopravu, přičemž nástrojem k dosažení tohoto cíle může být právě vodíkový pohon. Ten firma považuje za „jednu z nejslibnějších dostupných technologií“ pro dekarbonizaci letecké dopravy a plánuje do své nízkouhlíkové strategie pro budoucí výrobu zakomponovat vodíková paliva.

Francie v červnu představila plány na pomoc odvětví letecké dopravy. Součástí balíčku o objemu 15 mld. eur je i 1,5mld. podpora na výzkum, která by měla mj. podpořit vývoj uhlíkově neutrálního letadla, jež by nahradilo populární model A320. Jako vhodnou cestu vidí biopaliva a vodík. Guillaume Faury uvedl, že létat s nulovými emisemi by mělo být možné již po roce 2035, kdy by měl Airbus začít s hromadnou výrobou takovéhoto stroje. Vodík má oproti bateriím v letectví výhody, zejména pokud jde o poměr výkonu a hmotnosti, ovšem i svá omezení, zejména v případě strojů pro delší vzdálenosti. ■

FOTO: archiv

PERSONÁLIE

Nová HR v Dachseru

Vedení českého logistického providera Dachser posílila Marie Šedivcová na pozici HR manažera. Na starosti bude mít řízení lidských zdrojů, modernizaci procesů, jejich zefektivnění a sjednocení napříč všemi pobočkami v České republice.

Dell povede Cabálek

Od poloviny července je novým generálním ředitelem české pobočky Dell Technologies Roman Cabálek. Ve funkci vystřídal do důchodu odcházejícího Jiřího Kyselu. Do firmy přináší zkušenosti z IT oboru, působil např. v Microsoftu.

Nová šéfka ISFG

Od poloviny července vede nově českou softwarovou firmu Information Systems Factory Group (ISFG) Ivana Hančíková. Jejím hlavním cílem je rozvíjet open-source programy pro veřejnou správu a nahrazovat jimi zastaralé systémy. Řadu let působila na vysokých IT pozicích v RWE (dnes Innogy) a AVG (dnes Avast).

Šéfdesigner v Peugeotu

Od 28. července vystřídal Matthias Hossann na pozici šéfdesignéra značky Peugeot Gillese Vidala. Pro PSA začal pracovat už v roce 2002 a od roku 2013 byl zodpovědný za koncepci budoucího designu značky Peugeot. V nové funkci bude podporovat dynamiku značky a své vize přenášet do sériových modelů.

Jmenování v Schaeffler

Dozorčí rada společnosti Schaeffler AG jmenovala Dr. Klause Patzaka členem představenstva s účinností k 1. srpnu 2020. Dr. Patzak, ekonom se specializací na průmyslovou výrobu, bude vykonávat funkci finančního ředitele, do jehož působnosti spadá úsek financí a IT. Ve funkci nahradil odcházejícího Dietmara Heinricha.

AUTOMATIZACE PŘIZPŮSOBENÁ NA MÍRU

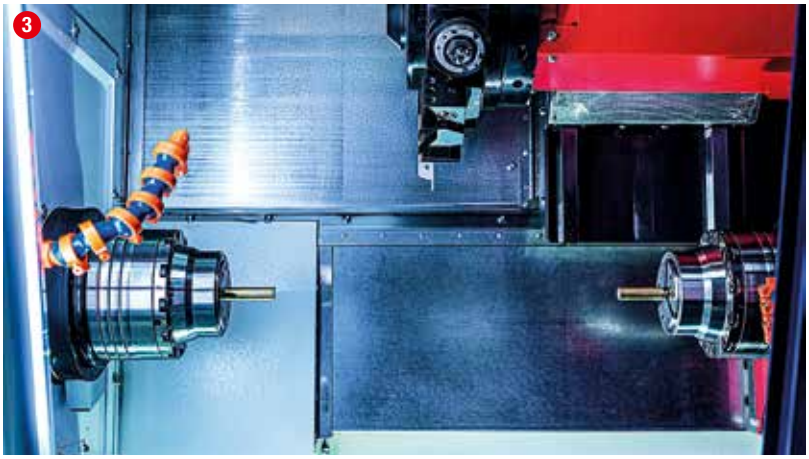
Svou řadu Maxxturn rozšířila společnost Emco o vysoce výkonný soustruh s typovým označením 45, pro cenově úsporné kompletní obrábění včetně soustružení a frézování složitých obrobků.

1 **Maxxturn 45** ve svém novém provedení.

2 **Podavač** krátkých tyčí SL1200.

3 **Pracovní prostor** soustruhu Maxxturn 45.

4 **Charakteristickým rysem soustruhů** Maxxturn je vysoká variabilita a paleta modelových provedení včetně opčních doplňků.



Rodina soustruhů této řady tak zahrnuje už pět modelů: Maxxturn 25, 45, 65, 95 a 110. Tři menší vysoce výkonné soustruhy s protivřetenem představují řešení pro ekonomicky výhodné obrábění z tyčového materiálu, zatímco větší stroje 95 a 110 jsou určeny na obrábění hřídelí nebo přírub.

Jeden typ, mnoho provedení

Soustruh Maxxturn 45, dodávaný v různých provedeních, tvoří základ pro přesné a efektivní obrábění dílů pro pneumatické a hydraulické mechanismy, výrobu motorů nebo pro kluzná i valivá ložiska.

V nabídce je několik variant modelů 45:

- verze MY s koníkem s poháněnými nástroji a osou Y,
- verze S bez poháněných nástrojů a s protivřetenem,
- verze SM s poháněnými nástroji a s protivřetenem,
- verze SMY s protivřetenem, poháněnými nástroji a osou Y.

Pro automatické vkládání a odebírání obrobků je k dispozici velmi kompaktní integrovaný výkyvný nakladač, ovládaný z řídicího systému stroje (lze si vybrat mezi řídicími systémy Siemens a Fanuc). Kombinace rotačního a lineárního pohybu, jež jsou realizovány servomotory, je zárukou jednoduchého a rychlého nastavení – výsledkem je, že předem obrobené polotovary mohou být upínány s definovanou pozicí a orientací. Pro manipulaci s tyčovým materiálem má výrobce k dispozici dvě varianty zásobníků tyčí. Výkyvný zásobník (vhodný pro všechny typy polotovarů) a zásobník krátkých tyčí SL1200 (pro automatické podávání a nakládání polotovarů, které jsou již nařezané na délku).

FOTO: Emco

4

FOTO: Emco

Význačné parametry

Jednou z charakteristik řady Maxxturn je osa Y integrovaná v loži stroje. Zajišťuje maximální stabilitu, a tím i nejvyšší možnou přesnost vyráběných dílů. Pro tu je důležitý i další význačný rys stroje: Kompaktní protivřeteno, které přebírá obrábění zadní strany upnutých obrobků. Není tak nutné je znovu upínat, čímž se odstraňuje doba čekání, zvyšuje produktivita a zkracuje celková doba výroby dílů.

Základem stroje je lože skloněné o 72 stupňů. Velmi tuhý a kompaktní ocelový svařenec umožňuje přesnou, přitom ekonomicky příznivou výrobu. Jeho výhodou ve srovnání s litinovým odlitkem je velká tuhost a chování při zahřívání soustruhu za provozu. Pro optimální tlumení vibrací a potlačení rezonancí, které se při obrábění přirozeně vyskytují, je lože stroje vyplněno speciálním tlumicím materiálem. Zpevněné materiály dodávají větší tuhost v místech často vystavených intenzivnímu namáhání. Výsledkem jsou perfektní dokončovací operace soustružení a velká přesnost chodu.

Maxxturn 45 je vybaven valivým vedením, které nepodléhá opotřebení a nemá vůli. Je předepjaté a upevněné na vysoce přesné základové podložce ložiska. Vysoká kvalita vedení bez efektu stick-slip zaručuje vynikající kvalitu povrchu všech obrobků. Výkonný pohon vřetene v kombinaci s optimálním průběhem momentu zajišťují ekonomicky výhodné obrábění oceli, stejně jako vysokorychlostní obrábění hliníku. Hlavní vřeteno (7000 ot./min, 15 kW), uložené ve velmi přesných ložiscích, má průchodnost tyče do 45 mm (volitelně Ø 51), upínací jednotku tvoří hydraulický mechanismus a symetrický vřeteník s chladicími žebry vykazuje velmi dobrou teplotní stabilitu. Koník, v němž je přímo integrována pinola s otočným hrotem MK4, je nesen na lineárním valivém vedení a může být automaticky polohován v rozsahu 510 mm. Vřeteník protivřetene, uložený na odděleném lineárním valivém vedení, lze polohovat v rozsahu 510 mm. Rychlost pohybu v osách je: X – 24 m/min, Y – 10 m/min a Z – 30 m/min.

Nástroje s veškerou péčí

Držák nástrojů se skládá z radiální revolverové hlavy s 12 stanicemi VDI25 (do všech lze použít poháněné nástroje), s jedním motorem a rychlovýměnným mechanismem. Nástrčná deska umožňuje snadné vkládání nástrojů bez nutnosti časově náročného seřizování. Revolverová hlava může být použita na obou vřetenech a spíná se logikou směru pohybu, tzn., že k natočení na další nástroj se vždy použije nejkratší cesta.

Vysoce dynamické třífázové pohony, ve všech lineárních osách s předepjatými kuličkovými šrouby, nabízejí velké síly posuvu a zajišťují polohování s vynikající opakovatelností. Vřeteno v ose C lze polohovat s krokem

> Pro manipulaci s tyčovým materiálem jsou k dispozici dvě varianty zásobníků tyčí.

0,001°, přímo připojený bezkontaktní rotační snímač zaručuje přesnost osy C a precizní frézování kontur. Osu Y lze polohovat v úhlu 90° vůči ose X. Ve všech lineárních osách jsou u motoru posuvu integrovány inkrementální snímače pro přesné odměřování. Volitelným prvkem je pneumaticky ovládaná jednotka pro sběr dokončených obrobků.

Digitální provozní asistent Emconnect pro integraci zákaznicky specifických aplikací pro řízení strojů a výrobního toku, propojuje komponenty výrobního prostředí komunikačních sítí. Uživatel má přístup k důležitým dodatečným funkcím přímo z řídicího panelu, kde je možné procházet všechny důležité detaily, data i systémy. Pro sběr dat o stroji a jeho provozu pak slouží aplikace Option Shopfloor Data. ■

Petr Kostolník

▼ INZERCE

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Přivedení napájení do vaší instalace nebylo nikdy jednodušší!

Stroje a zařízení potřebují spoustu výkonu. Jak se instalační koncepce stávají sofistikovanějšími, množství přístrojů v poli roste. Jsou vyžadována snadná řešení pro napájení stále hladovějších aplikací. **Se standardizovanými výkonovými konektory od Murrelektronik jde vše jednodušeji.**

➔ **Všechny články online:**
murrelektronik.online/vykonove-konektory

Zde naleznete **rozsáhlé informace** o nejnovějších trendech v oblasti výkonových konektorů.

www.murrelektronik.cz

NOVÉ OBRÁBĚCÍ CENTRUM NA VÝROBU FOREM

Výrobce obráběcích strojů Waldrich Coburg, který letos slaví 100 let od svého založení, uvádí na trh nový model v řadě Taurus se zaměřením na výrobu forem.

Své první sériově vyráběné obráběcí centrum (na rozdíl od zakázkové výroby) představila firma téměř před čtyřmi lety, a řada vertikálních fréz Taurus 25 a Taurus 30 se setkala s velkým úspěchem.

Nová vertikální můstková fréza Taurus 30 Gemini v sobě spojuje vynikající konstrukční stabilitu při vysokorychlostním obrábění, zvýšenou úroveň produktivity, dobrou povrchovou úpravu a vysokou přesnost. Stroj kombinuje hrubování s plným výkonem až po těžké řezání, dokončování při vysokých rychlostech a zůstává stále vysoce přesný po celou dobu životnosti. Je vhodný pro výrobu forem a umožňuje hrubování až do 63 kW/1500 Nm a dynamické vysokorychlostní dokončování při 20 000 ot/min. Pozoruhodným rysem konstrukce jsou hydrostatické vodicí lišty tlumicí vibrace, které zajišťují klidný provoz bez opotřebení ve všech osách.

Ve výbavě novinky lze najít různé užitečné prvky, jako je např. videokamera umístěná v pracovní oblasti (umožňuje operátorovi prohlížet vzdálenou stranu obrobku), systém Interactive Production inPro, který umožňuje ergonomický provoz a přispívá k jeho bezpečnosti. Obsluha je podporována systémem nabídkového rozhraní, interaktivní diagnostickou nápovědou pro rychlé vyhledávání chyb a informacemi o používání stroje. Dalším užitečným prvkem výbavy je bezpečnostní balíček pro výrobu, který obsahuje čisticí stanici pro přírubu nástroje a systém detekce poškození nástroje pomocí laseru. ■

DRÁŽKOVACÍ NOVINKA

Firma Walter představila pod označením Cut G2016-P /UX nový drážkovací systém, který zajišťuje stabilní a spolehlivý výkon při těžkém obrábění.

S držákem G2016-P a drážkovací destičkou UX s geometrií GD2 uvádí Walter na trh speciálně vyvinutý systém drážkování, který maximalizuje provozuschopnost nástroje díky snadno ovladatelnému tangenciálnímu upínacímu mechanismu pro rychlou výměnu břitů. Tangenciálně namontované destičky o šířce 12 a 19 mm se stopkami 25 x 25 a 32 x 32 mm poskytují maximální stabilitu.

Tangenciálně našroubovaná drážkovací vložka s robustní nasedací plochou také zajišťuje maximální stabilitu. Držák s destičkou je spojen prostřednictvím polohovací drážky, což představuje důležité konstrukční prvky, díky nimž je systém extrémně stabilní a zabraňuje vytažení destičky ze sedla během obráběcího procesu. Geometrie GD2, která je také nová, má ochranné zkosení pro stabilní řeznou hranu, která přechází přímo do pozitivního formovače třísek. To umožňuje velmi měkký řez současně s dobrým lámáním třísek, a to i při velkých hloubkách zanoření a posuvech od 0,2 do 0,6 mm.

Přesné chlazení na bočním povrchu podporuje delší životnost nástroje a lamač třísek je designován speciálně pro náročné obrábění, aby zajistil krátké třísky při řezání v maximální hloubce a při rozšiřování drážek. ■

FOTO: Waldrich Coburg, Walter

PANASONIC SE MĚNÍ NA PANASONIC INDUSTRY

Ve společnosti Panasonic Electric Works, která je klíčovým dodavatelem automatizační techniky a komponentů do všech oblastí průmyslové výroby, dochází k postupnému spojování prodejních kanálů i technické podpory.

FOTO: Panasonic

Jedná se o sloučení všech na průmysl orientovaných divizí, aby bylo možné se ještě více přiblížit potřebám zákazníků a vyhovět jejich požadavkům. Zákazníkům sloučení přinese možnost získat podporu na veškeré produkty značky Panasonic na jednom místě.

Ve čtyřech kategoriích: Přístroje, Energetika & Stavebnictví, Výroba & Automatizace a Komponenty tak budou veškeré produkty od miniaturních relé a kondenzátorů, přes senzory a servomotory až po roboty a osazovací automaty k dispozici pod logem Panasonic Industry.

Celkovou šíři portfolia včetně nového uskupení Panasonic Industry chce firma představit na podzimních seminářích.

Tenké bezpečnostní 6A relé

Mezi inovativní produkty společnosti Panasonic patří nová řada relé SFM, která díky plochému designu s výškou pouhých 7,8 mm poskytuje revoluční krok k budoucnosti technologie bezpečnostních relé.

Toto relé disponuje nuceně vedenými výkonnými kontakty podle ČSN EN 61810-3 spínací 6 A a rozpínací 4 A pro přímou regulaci zátěže. Přes výkonové parametry mohou kontakty ze slitiny stříbra bezpečně spínat i nízkoúrovňová

Panasonic
INDUSTRY

Od miniaturních relé až po roboty a osazovací automaty pod společnou střechou Panasonic Industry.

zatížení na úrovni 10 V/1 mA, což je ideální např. pro signalizační elektroniku v železničních aplikacích.

Vysoká odolnost proti nárazům a vibracím ≥ 20 g, nízký přídržný výkon cívky 100 mW, okolní teplota v rozsahu od –40 do +85 °C a zesílená izolace ≥ 5,5 mm (přepětí V = 230 V kategorie III, 6 kV) na straně NO jsou parametry ideální pro všechny druhy bezpečnostních aplikací, jako např. bezpečnostní reléové moduly a řídicí jednotky, bezpečné ovládání pohybu, ovládání výtahu/eskalátoru, železniční signalizace, ovládání dveří vlaku nebo řízení přístupu. ■

David Kostolník

▼ INZERCE

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Přivedení napájení do vaší instalace nebylo nikdy jednodušší!

Stroje a zařízení potřebují spoustu výkonu. Jak se instalační koncepce stávají sofistikovanějšími, množství přístrojů v poli roste. Jsou vyžadována snadná řešení pro napájení stále hladovějších aplikací. **Se standardizovanými výkonovými konektory od Murrelektronik jde vše jednodušeji.**

➔ **Všechny články online:**
murrelektronik.online/vykonove-konektory

Zde naleznete **rozsáhlé informace** o nejnovějších trendech v oblasti výkonových konektorů.

www.murrelektronik.cz

MURRELEKTRONIK: EXTRÉMNĚ JEDNODUCHÉ NAPÁJENÍ INSTALACÍ

Automatizované systémy a zařízení vyžadují spoustu energie a s rostoucí složitostí koncepcí instalací stále roste počet v nich obsažených zařízení.

Všechna tato zařízení využívají komponenty jako IO moduly, senzory, pohony, kamery či světelné zdroje. Nástup Průmyslu 4.0 a IIoT vedou k rostoucím požadavkům na řízení procesů a na získávání zpětných vazeb. Také mechanické pohony přecházejí od pneumatických k elektrickým, které ale zvyšují nároky na spotřebu energie v místě instalace. Pro napájení energeticky náročných aplikací jsou tak ideální především jednoduchá řešení, jako jsou např. standardizované napájecí konektory firmy Murrelektronik.

Přejděte na zelenou!

Argumentů, resp. důvodů, proč právě komponenty této značky mohou představovat optimální řešení, je dost. V první řadě jde o kompaktní sestavy (vhodné i pro montáž v omezených prostorech) nicméně s vysokou energetickou kapacitou a ověřenou spolehlivostí (předmontované konektory, 100% vyzkoušené pro odstranění možných chyb v zapojení).

Standardní průmyslové konektory celosvětově schválené pro globální využití s kódováním podle napětí v aplikaci zajišťují bezpečnou a bezchybnou instalaci, a to i v náročném průmyslovém prostředí – při správném dotažení nabízí odolné spoje s krytím IP67, utěsněné proti vlhkosti, nečistotám a prachu. Nejde jen o široký sortiment výrobků, ale i to, že četné varianty konektorů, délek kabelů a průřezů vodičů v různých barevných variantách opláštění a materiálů umožňují vytvářet vysoce konfigurovatelné systémy.

> Pro napájení energeticky náročných aplikací jsou zapotřebí jednoduchá řešení v podobě standardizovaných napájecích konektorů.

Jak zdůrazňuje Sebastian Richter, vedoucí výroby z obchodní jednotky Konektory společnosti Murrelektronik, jsou napájecí konektory součástí kompletního systému, v jehož rámci fungují ruku v ruce se sběrnicovými moduly, zdroji napájení a automatizačními komponentami tohoto výrobce. Zahrnují ucelenou řadu obsahující komplexně pojaté portfolio prvků, které pokrývá požadavky rozsáhlého spektra nejrůznějších aplikací. Mezi stěžejní patří např. následující řešení:

Napájecí konektory M12

PI (PROFIBUS & PROFINET International) označila napájecí konektory M12 s kódová-

FOTO: Murrelektronik

1 **Přivedení napájení** do instalace firmy nebylo nikdy jednodušší.

2 **Napájecí konektory** jsou kompaktní, přesto mají dostatečnou kapacitu pro přenos energie.

3 **Praktický systém** rychlospojky stačí zastrčit a pootočit o čtvrt otáčky…

4 … aby se rozsvítil celý výrobní prostor.

ním L za technologii budoucnosti. Zástupce této řady charakterizují malé rozměry a vysoký výkon. Napájecí konektory M12 firmy Murrelektronik jsou kompaktní, a přesto mají dostatečnou kapacitu pro přenos energie. Představují proto bezpečné a snadno zapojitelné spoje pro lineární pohony, krokové motory a pro napájení sběrnicových modulů. Jsou řešením i v případech, kdy je potřeba zajistit vysokou energetickou hustotu v kompaktním prostoru. K jejich klíčovým charakteristikám patří:

- Standardní průmyslové spoje kódované podle IEC 61076-2-111.
- Kódování L pro DC napájecí aplikace až 63 V/16 A na pin, kódování T pro DC napájecí aplikace až 63 V/12 A na pin, a kódování S a K pro AC napájecí aplikace až 630 V/12 A na pin.
- Sestavy napájecích kabelů zařazené v seznamech UL pro průmyslové stroje (PVVA – UL 2237).
- Integrovaná ochrana proti vibracím a stupeň krytí IP67 díky kompletnímu zalití v PUR bez obsahu halogenů umožňující nasazení i v nejdrsnějších průmyslových aplikacích.

Konektor MQ15

Typ MQ15 s praktickým systémem rychlospojky představuje montáž s technologií rychlého připojení. Pro dosažení spoje se stupněm krytí IP67 stačí pouhé otočení o čtvrt otáčky. Šetří se tím čas (až 80 %) během instalace. MQ15 je vhodný pro asynchronní a třífázové motory do 7,5 kW a pro rozvody napájení. K dispozici jsou také zásuvky, takže je možno instalovat spoje pomocí konektorů MQ15 na již používané asynchronní a třífázové motory.

Tyto 600 V AC/DC 6pólové (3 napájecí kontakty až 16 A, 2 pomocné kontakty až 10 A, PE) konektory jsou k dispozici jak ve stíněných, tak nestíněných verzích. Sestavy napájecích kabelů této řady jsou zařazené v seznamech UL pro průmyslové stroje (PVVA – UL 2237), což podporuje i jejich kompletní zalití v bezhalogenovém PUR, zajišťující stupeň krytí IP67 a schopnost fungovat i v nejnáročnějším prostředí.

Konektor M23

Konektory této řady jsou dostupné s širokým rozsahem specifikací kontaktů. Určeny jsou ke spolehlivému propojení servoregulátorů s pohony, a to zejména s produkty značky Siemens – tato skupina představuje kompletní program dodávek pro Siemens Sinamics z jednoho zdroje. Pro připojení servoregulátoru je možné volit mezi kabely s dvojitým nebo jednoduchým zakončením, které jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky specifikací Siemens Sinamics a jsou plně kompatibilní se systémy Sinamics S120 a Speedtec. Tyto 6, 8, 12, 17 a 19pólové komponenty plně zalité v PUR nabízejí stupeň krytí IP67, což je činí vhodné pro použití i v těch nejtvrdších průmyslových aplikacích.

Napájecí kabely Mini 7/8"

Již celá desetiletí se těší napájecí kabely Mini (7/8") velké důvěře uživatelů, jsou osvědčenou volbou pro řízení napájení a signálů. Pod označením c(UL)us jsou průmyslovým standardem v Severní Americe a po desetiletí byly celosvětově používány pro napájení komponent a zařízení. Tyto odolné kabely jsou vhodné pro připojení senzorů, akčních členů a mnoha dalších komponent.

Kompletní sortiment stylů a konfigurací hlavic konektorů obsahuje škálu konektorů v rozsahu 3, 4 nebo 5 pólů v různých barevných variantách opláštění a materiálů včetně opláštění kabelu z TPE pro kabelové lávky nebo s PUR opláštěním bez obsahu halogenů.

Závazek kvality

Předmontované konektory jsou před odesláním zákazníkům podrobovány důkladnému vyzkoušení a podstupují celou řadu přísných elektrických testů včetně vysokonapěťové zkoušky, zkoušky na záměnu vodičů a zkratové zkoušky. Zkoušení probíhá od jejich správné funkčnosti až po závěrečnou vizuální kontrolu. Před- a povýrobní procesy jsou zaměřeny na 100% kvalitu počínaje vstupní i výstupní kontrolou, takže konektory budou vždy fungovat s absolutní spolehlivostí. ■

www.murrelektronik.cz

FOTO: Murrelektronik

ZDVOJENÍ NÁSOBÍ PRODUKTIVITU

Na letošní prezentaci Index Open House v Reichenbachu představila německá firma Index své nejnovější strojní technologie zaměřené na efektivní automatizační řešení a tandemovou novinku C200.

Výrobce obráběcích strojů Index se v poslední době výrazně zaměřuje na automatizovaná řešení a systémy – třetina všech prezentovaných strojů byla vybavena robotickou buňkou iXcenter. Kromě malých a středních automatizačních řešení přitahoval pozornost modulární systém určený pro velká soustružnická centra řady G, představený v konfiguraci s novým strojem G400. Systém se skládá z robotické kabiny umístěné před strojem, kterou lze doplnit o různé moduly, včetně paletových/regálových modulů nebo měřicích/testovacích stanic apod.

Hlavním hrdinou Open House však byl horizontální soustruh Tandem Index C200, vybavený 52mm dvojitým hlavním a protilehlým vřetenem. I ve standardní verzi je soustruh Index C200 vysoce produktivním zařízením při soustružení tyčí, ale nově vyvinutý Tandem Index C200 díky svému unikátnímu konceptu zdvojnásobuje výrobní kapacitu, aniž by výrazně zvyšoval nároky na prostor, energii nebo obsluhu. Ve stejném krytu stroje, jakým je vybaven klasický Index C200, nahradila hlavní vřeteno a protivřeteno výkonná motorizovaná vřetena stejné konstrukce. S výkonem 20/25 kW, maximálním točivým momentem 115 Nm a maximální rychlosti 4500 ot./min zajišťují vysoce výkonné obrábění. Posuvný čep vřetena podporuje vysokou dynamickou odezvu s rychlým posuvem až 50 m/min.

Tři nástrojové věže VDI-30, které lze použít současně, zůstaly stejné, pokud jde o uspořádání, výkon, rychlost a posuv. Novinkou je však revolverová hlava, která umožňuje montáž pěti dvojitých držáků nástrojů, vybavených stejnými

nástroji v párech, které se paralelně používají na hlavním i protilehlém vřetenu pro přední i zadní obrábění. Výsledkem je, že na soustruhu Tandem Index C200 lze provádět mnoho bývalých „jednovřetenových“ obráběcích procesů výrazně produktivněji.

Tyčový materiál je dodáván speciálně vyvinutým nakladačem MBL52, který umožňuje podávání dvou tyčí současně. Nově bylo vyvinuto i integrované manipulační zařízení v podobě dvou uchopovačů, které zajišťují, že oba dokončené díly budou ve stejnou dobu přemístěny na dopravní pás a odejmuty ze stroje.

Tandemový stroj C200 je řízen systémem Siemens S840D sl, který v kombinaci

1 **Hlavním hrdinou** Open House byl horizontální soustruh Tandem Index C200.

2 **V tandemovém stroji** nahradila hlavní vřeteno a protivřeteno výkonná motorizovaná vřetena s výkonem 20/25 kW.

3 **Modulární systém** pro velká soustružnická centra v konfiguraci s novým strojem G400.

s 18,5" dotykovou obrazovkou tvoří základ řešení iXpanel, což je operační systém připravený pro Průmysl 4.0 – používá se mj. pro úplnou integraci stroje do struktury sítě zákazníka. ■

Petr Přibyl

FOTO: Index

NEDESTRUKTIVNÍ TESTOVÁNÍ, CERTIFIKACE A ZKUŠEBNICTVÍ

FOTO: TWN Technology

NAPÍNAVÁ CESTA POD POVRCH VĚCÍ

Časy se mění – a to dnes s rychlostí dříve nebývalou – ale některé věci zůstávají a vyzrávají jako víno, což lze vztáhnout i na mnohé ryze technické záležitosti.

Obor označovaný jako nedestruktivní testování (Non Destructive Testing – NDT) se stal specifickou a velmi významnou skupinou zkušebních metod, které nacházejí stále častější využití v nejrůznějších oblastech a aplikacích – a to včetně těch, s nimiž se vlastně pro tento obor původně ani nepočítalo.

Dnes je NDT jedním z oborů, které se přes veškeré vývojové zvraty a nástup nových trendů, o svou budoucnost určitě obávat nemusí. Kromě klasických zkoušek, prováděných např. při pravidelných revizích, jsou to např. i zkoušky nových, často individuálně zákaznicky vytvářených vzorků. Objevují se nové materiály, jejichž tvůrci potřebují pro jejich komercionalizaci nejrůznější certifikace – i tady má NDT spolu s dalšími testovacími technologiemi svou nezastupitelnou úlohu. A tak se s nástupem nových technologií otevřely i zcela nové možnosti pro NDT.

V průběhu vývoje se vyvinuly desítky metod, jak daný objekt či vzorek detailně prozkoumat a proniknout dovnitř jeho struktury, aniž by došlo k jeho poškození. Někdy není možné použít běžnou destruktivní metodu, která vyžaduje odběr části jako testovacího vzorku, např. u různých průmyslových konstrukcí nebo v případech, že jde o vzácné nenahraditelné historické či jiné unikáty neocenitelné hodnoty, kdy by hrozilo jejich fatální poškození či zničení. Takto např. čekaly na svou šanci vzorky hornin dopravené z Měsíce, ale NDT pomáhá třeba i archeologům při odkrývání tajemství historických artefaktů i objevování celých nových lokalit ukrytých dosud před lidskými zraky, jak se můžete dočíst na str. 36.

A možná právě tato nová zjištění a objevy mohou přilákat i do NDT branže nové odborníky – mnohá dnešní velká dobrodružství se neodehrávají v tropických džunglích či neprobádaných pustinách, ale v laboratořích. ■

ČNDT V DOBĚ KORONAVIROVÉ

Kdy jindy provádět kontrolu a údržbu na zařízeních a konstrukcích, než když podnik částečně stojí? Ano, právě teď v této době by mělo být nedestruktivní zkoušení na vrcholu. A proto jsme rádi, že máme opět možnost prezentovat novinky v oblasti NDT v aktuálním čísle TechMagazínu.

Metody nedestruktivní defektoskopie jsou diagnostické metody, které tvoří nedílnou část kontroly výrobků, struktury či konstrukce jak ve výzkumné, vývojové, předvýrobní a výrobní etapě, tak i v provozu. Bez defektoskopie by nebyla zajištěna bezporuchovost, spolehlivost a bezpečnost v mnoha oblastech, jako např. v letectví, v jaderné energetice, v chemickém průmyslu, ale i v bezpečnosti mostů, přehrad apod. Obecně se nedestruktivní defektoskopie zabývá testováním struktury kovových i nekovových materiálů a vnitřních nebo povrchových vad objektů bez zásahu do jejich celistvosti.

Moderní přístup se nespoléhá jen na jednu metodu, ale na kombinaci více metod. Kdy se využije více fyzikálních poznatků, máme pak díky nim celistvý obraz zkoumaného výrobku, struktury či konstrukce. Současným trendem je efektivnější a co nejrychlejší zobrazování defektů. Nyní je již běžným postupem prezentovat diagnostická data formou 2D a 3D zobrazení s následným zpracováním v reálném čase. Současně se využívají i různá cloudová úložiště pro velké množství dat a následné vyhodnocení.

> Současným trendem je efektivnější a co nejrychlejší zobrazování defektů.

FOTO: archiv

Ale ani moderní diagnostické přístroje nenahradí důkladně proškolený personál, který musí mít znalosti v NDT. Je smutné, že nám dobří „defektoskopové“ stárnou a další generace je zatím v nedohlednu. Na technické vysoké školy se hlásí velmi málo studentů. Ale ani jejich případný vyšší počet by nebyl úplnou spásou, protože stále není nikde akreditovaný obor NDT inženýr, tak jako v okolních státech – bude to budoucí časovaná bomba.

Tady nastupuje trochu skromná role České společnosti pro NDT, která se pokouší o osvětu i v této nelehké době. Na konci loňského roku a počátkem letošního se nám podařilo vydat NDT příručky (Ultrazvukové zkoušení, Zkoušení kapilární a Magnetická prášková metoda); v tisku je čtvrtá Basic – což je základ pro všechny metody; pracuje se na páté (Vířivé proudy) a závěrečným dílem bude Radiografie. Příručky jsou dostupné na našich akcích a v budoucnu i v e-shopu na našich webových stránkách www.cndt.cz, které také v letošním roce dostaly nový kabát. ČNDT se také angažuje v oblasti vzdělávání NDT odborníků nejen vydanými a připravovanými příručkami, ale také tím, že sdružuje jako firemní členy většinu školicích, certifikačních a zkušebních středisek, kde ve vedení těchto pracovišť jsou naši členové, kteří garantují kvalitu práce všech těchto pracovišť.

Na závěr bych chtěl ještě zmínit jednu velmi důležitou činnost ČNDT, kdy v rámci společnosti funguje Centrum technické normalizace, které zajišťuje překlady všech technických norem z oboru NDT.

Chtěl bych všechny zájemce o NDT, NDE, CM a SHM pozvat na druhý ročník Evropských dnů NDT a CM, které se budou konat v říjnu 2021 v Praze.

Tato činnost je velmi nevděčná a velmi málo zaplacená, takže ji provádí jen několik málo dobrovolníků, spíše bych řekl nadšenců, kteří také nemládnou. A pokud se s tímto stavem nic nezmění, zůstaneme v budoucnu jen u překladu první stránky, což si nikdo z lidí z praxe nepřeje.

Tady mělo následovat pozvání na výroční 50. Defektoskopii, ale bohužel letošní konference byla po důkladném rozboru aktuální situace kolem koronaviru COVID-19 zrušena. Nechtěli jsme riskovat rušení konference na poslední chvíli během podzimu, anebo v případě příznivějšího přístupu vlády konferovat v rouškách, to nám přišlo nedůstojné.

Přesto bych chtěl všechny zájemce o NDT, NDE, CM a SHM pozvat na příští rok, kdy na říjen připravujeme akci pod názvem 2nd European NDT and CM Days in Prague. Tato akce bude specifická tím, že se během jednoho týdne na jednom místě budou konat čtyři provázané a současně i samostatné akce, a to: 11th Workshop NDT in Progress, International Conference NDE & CM for Safety, 50th + 51st konference Defektoskopie 2021 a výstava NDT & CM Expo (**www.endtcm21.com**). Doufáme, že po letošním na konference chudším roce, bude účast hojná nejen ze zahraničí, ale i z domácí NDT, NDE a SHM scény.

Na závěr bych nám všem chtěl popřát pevné zdraví a dobrá rozhodnutí. A budu doufat, že se setkáme na některé námi organizované NDT akci. ■

Libor Topolář, prezident ČNDT

CHYSTÁME SE NA TO, CO BUDE… NAŠÍM POSLÁNÍM JE AUTORIZOVAT BUDOUCNOST

Na Velkém okruhu železničního Zkušebního centra VUZ ve Velimi přibyl nový unikátní indikátor plochých kol a středisko chystá další investice.

1

S novým systémem pro detekci a měření tzv. plochých kol (systém Argos) a se záměry Výzkumného Ústavu Železničního, a.s. (VUZ) nás seznámil jeho generální ředitel ing. Martin Bělčík.

Co bylo důvodem k pořízení této novinky?

Pravidelná technologická obnova našich zkušebních zařízení je spolu s vysokou odbornou úrovní našich pracovníků nejdůležitější podmínkou pro to, abychom se udrželi na technologické špičce železničního zkušebnictví. Nový indikátor zachycuje odvalování celého kola v detailu, kterého původní zařízení nebylo schopno dosáhnout. Náš původní indikátor by byl dostačující pro běžnou infrastrukturu, ale pro vysokorychlostní zkušební železniční okruh byl již nedostatečný.

Zařízení je instalované na Velkém zkušebním okruhu v přímém úseku, kde provádíme zkoušku hluku a zkoušky brzd. Zkušební souprava, která krouží rychlostí 200 km, objede tento okruh za 3 minuty a 40 sekund.

1 **„Výrobce od nás** může s vozidlem mířit rovnou ke schválení, k registraci a následně do provozu, to je naše přidaná hodnota," říká ing. Martin Bělčík.

2 **Šéfredaktor** Josef Vališka (vlevo) zpovídal Martina Bělčíka (vpravo) cestou k ukázce nového zařízení Argos umístěného na Velkém zkušebním okruhu.

3 **Systém Argos** pomocí 16 měřicích bodů rozmístěných na 9metrovém úseku (aby se kolo odvalilo min. dvakrát) snímá z čidel data (více o systému v příštím vydání TM).

Za jednu 8hodinovou směnu dokáže nejezdit přes tisíc kilometrů a jediná defektní náprava tak může kriticky poškodit trať. Jakékoli poškození trati tedy znamená zvýšené riziko negativního ovlivnění výsledku zkoušek a objektivity naměřených hodnot, protože i drobná chyba na infrastruktuře se může projevit ve zkušebních výsledcích. Je pro nás naprosto klíčové, aby naše trať v každém okamžiku odpovídala požadovaným parametrům.

Mimo vlastní indikaci poškození kol, provádíme každé tři měsíce ve spolupráci se SŽ měření kvality infrastruktury speciálními měřicími vozy. Naše nové zařízení nám v meziobdobí umožňuje s vysokým rozlišením indikovat potenciální problémy ihned a nečekat na výsledky měření.

Pro VUZ to znamená omezení provozních přestávek na traťovou údržbu, což v důsledku znamená zvýšení využitelnosti infrastruktury a snížení potenciální ztráty na tržbách. Z ekonomického hlediska je takovéto poškození trati ztráta v milionech Kč. Z tohoto pohledu se jedná o ekonomické a pragmatické rozhodnutí.

Měli jste tedy už cílenou představu i požadavky?

Ano i ne, do výběrového řízení jsme stanovili požadavky, co od zařízení očekáváme – neřešili jsme technické detaily, jak má být konstrukčně řešeno, ale stanovili jsme námi požadovanou přidanou hodnotu za náročných dodacích podmínek. A povedlo se, s výsledkem jsme spokojeni.

Při dodávce sice došlo k drobnému zpoždění, způsobenému situací s koronavirem, ale instalace proběhla ihned, jakmile to bylo možné, dodavatelská firma reagovala hbitě a systém je uvedený do zkušebního provozu. Do plného provozu systém převedeme nejpozději začátkem roku 2021.

Můžete tedy konkurovat i západním zkušebnám?

V Evropě, včetně Ruska, je šest zkušebních okruhů, které jsou v určitém konkurenčním postavení, ale zároveň je každý specifický, každý má odlišné technické parametry, jiné silné stránky a jiné slabiny. Tyto okruhy jsou mezi sebou obtížně porovnatelné.

Dovolím si říci, že Zkušební centrum VUZ ve Velimi je v Evropě zcela unikátní a možná i nejlepší. Silnou stránkou ZC Velim a celého VUZ je, že svoje služby nabízíme v komplexní podobě na jednom místě, což je pro zákazníka významná přidaná hodnota. Máme dva zkušební okruhy, jsme schopni v rámci napájecí soustavy modelovat všechny evropské napájecí systémy jak ve stejnosměrné, tak střídavé trakci garantovat výkon 10 MWh. Disponujeme kompletním technickým a technologickým zázemím. Mimo to jsme současně Autorizovanou osobou, máme akreditované činnosti, VUZ je certifikační

orgán pro certifikaci systémů kvality atd. Aktuálně jsme také získali notifikaci NoBo podle 4. železničního balíčku.

Tedy pokud bych se měl vrátit na začátek otázky – ano jsme konkurenceschopní a patříme do světové první ligy.

Předminulý rok jsme zcela přehodnotili naši obchodní a investiční politiku. Cílem je dělat projekty od A do Z a chceme k nám dostat všechny zkoušky nových železničních vozidel. Velký železniční okruh je de facto jediná vysokorychlostní trať v České republice, kde mohou jezdit vozidla 230 km/h! Postupně vytváříme podmínky, aby k nám mířili výrobci vozidel konstruovaných na rychlost 200 km/h. V těchto dnech k nám například dorazily nové vagony od konsorcia Siemens/Škoda Trasportation, máme zde vozidla od společností Alstom, Stadler, CAF a dalších významných evropských i mimoevropských výrobců.

Testování vozidel pro regionální dopravu a autonomní řízení vozidel je další naší prioritou. Nechceme tedy stavět nové haly, ale implementovat nové technologie.

Změna obchodní koncepce i investiční filozofie je poměrně zásadní věc. V čem tkví základní moment, proč jste se k tomu rozhodli?

Snažíme se identifikovat, co budou výrobci potřebovat ne teď, ale za 5, 10, 15 let. Předjímáme budoucí nároky výrobců a tímto směrem cílíme i naše investice. Čtvrtá průmyslová revoluce míří i do železničního sektoru s velkým důrazem na celkovou bezpečnost. Naše krédo je poskytovat našim zákazníkům služby v celém životním cyklu výroby nového kolejového vozidla od vývoje po certifikaci.

VUZ technologii nejenom odzkouší, a tím pomůže s dokončením vývoje, ale také posoudí a ocertifikuje vozidlo (tedy nejenom prodej kapacit zkušebního centra, ale posouzení shody, jako tzv. No/Bo – notified body nebo DeBo – designated body, organizace určená v rámci EU členským státem k posouzení shody s technickými požadavky vyžadovanými předpisy před uvedením na unijní trh). To je naše přidaná hodnota. Od nás může výrobce s vozidlem mířit rovnou ke schválení, k registraci a následně do provozu.

Díky změně obchodní politiky jsme kapacitně vyprodaní ve všech produktových vertikálách. V současné době máme vyprodanou i kapacitu na rok 2021 a 2022, a prodáváme kapacitu na roky 2023 až 2024.

Plánuje VUZ v rámci modernizačního programu ještě další podobné investice?

Z investičních akcí letos plánujeme pořídit váživý systém, dostavujeme dvě odstavné koleje, kde rozšíříme naše služby o další stacionární zkoušky. Také chystáme významnou změnu funkčního využití Malého železničního okruhu. Do úprav letos investujeme cca 60 mil. Kč. Do této modernizace jsme zapojili i vysoké školy a máme zájem vtáhnout do tohoto projektu i další partnery. Malý železniční okruh obohatíme o smart řešení, jako je internet věcí a zařízení, která umožní zkoušky autonomní dopravy, nikoli jen automatizované. Málokdo ví, že se u nás zkoušely například i vozy metra a rádi bychom se k tomuto konceptu vrátili.

Na konci roku bychom měli disponovat novým hnacím vozidlem, lokomotivou Vectron od společnosti Siemens, s unikátní čtyřsystémovou konfigurací. Umožní nám provádět zkoušky ve všech evropských napájecích systémech. Navíc bude tato lokomotiva oprávněna na zkušebním okruhu dosahovat rychlosti 210 km/h a jako povinnou třešničkou bude vybavena ETCS baseline 3!

Na Velkém železničním okruhu souběžně investujeme do ETCS a zvýšení z baseline 2 na baseline 3. Naším cílem je mít takovou infrastrukturu, abychom při zkouškách zabezpečovače byli schopni otestovat veškeré situace a scénáře a byli jsme v případě sporných situací schopni identifkovat, zda problém je v infrastruktuře nebo na vozidle.

Není tedy čas se chystat na „minulé bitvy“ – naším posláním je autorizovat budoucnost.

Provádíte testování souprav i zákazníkům ze zahraničí?

Převážně. Více než 75 % našeho ročního obratu tvoří zákazníci mimo ČR, v rámci železničního průmyslu jsme vlastně exportérem. Testovaly se u nás nejrůznější soupravy a vlakové jednotky, a to nejen evropské – za nejexotičtější je možné jmenovat třeba japonské. Z mimoevropských výrobců u nás aktuálně probíhají zkoušky souprav čínské CRRC. Zajímavé je, že celkově se ve struktuře našich projektů odráží schopnost a ochota jednotlivých států, dopravců a výrobců investovat do nových vozidel – v ČR je spíše trendem modernizace secondhandu. To bohužel působí problémy například s implementací ETCS. Ale to už je na jiné povídání. ■

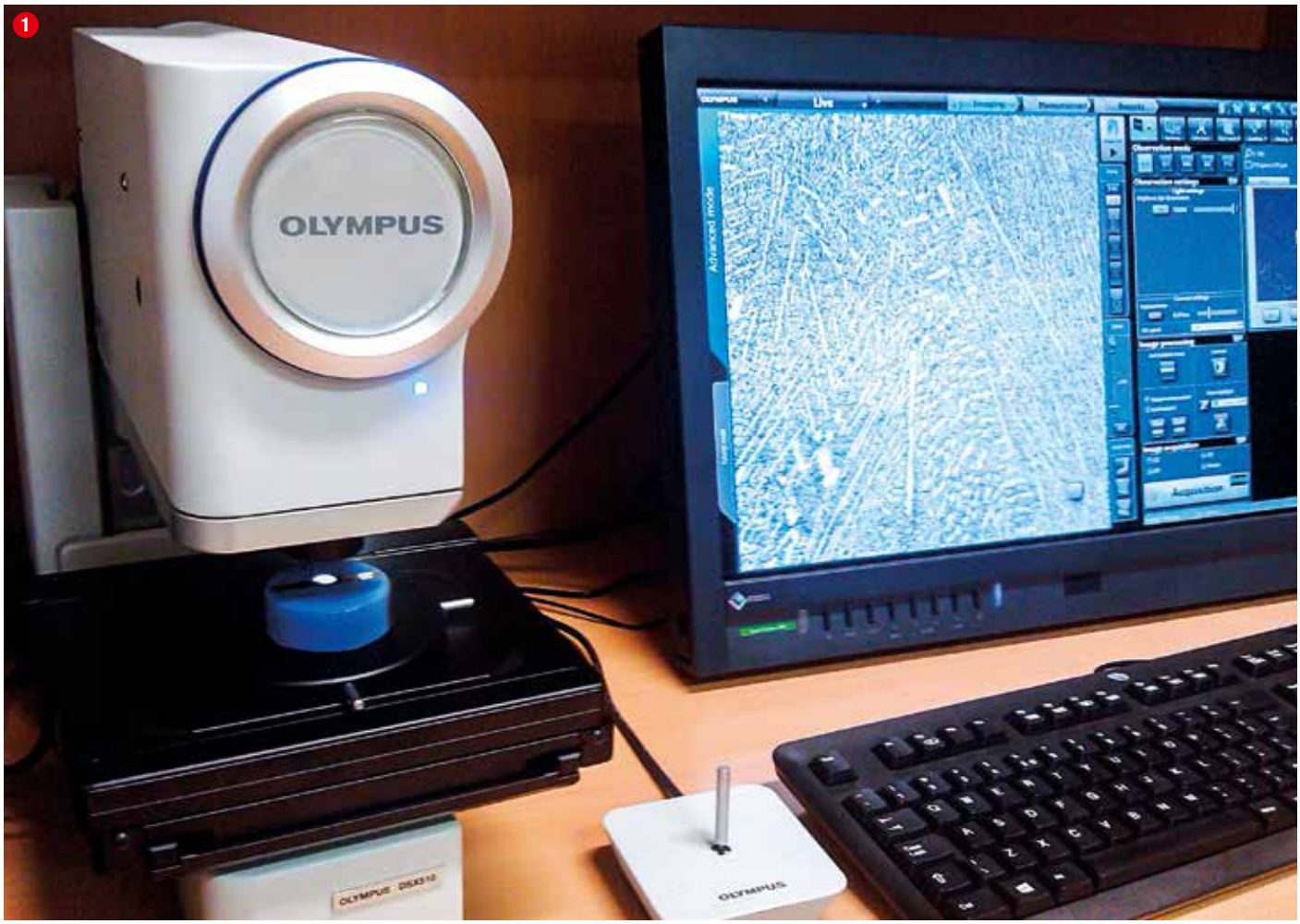
> Nový systém Argos zachycuje odvalování celého kola v detailu, kterého původní zařízení nebylo schopno dosáhnout.

Josef Vališka

FOTO: TMP, VUZ

METODA OPTICKÉ METALOGRAFIE

DEKRA Standard & Advanced NDT je jednou z organizačních jednotek DEKRA CZ, se zaměřením na nedestruktivní a destruktivní materiálové testování. Tento segment činností je provozován zkušebnou jak přímo v sídle provozovny DEKRA CZ v Pardubicích, tak po celé České republice a ve světě. Zkušebna je akreditována podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.



Jednou z akreditovaných služeb, které zkušebna DEKRA CZ může nabídnout svým zákazníkům, je metalografické hodnocení struktury materiálů pomocí optické metalografie. Tato metoda, která je akreditovaná od 17. května 2019, plně využívá výhod digitálního, plně motorizovaného mikroskopu Olympus DSX510 a specializovaného softwaru Olympus Stream.

Možnosti mikroskopu

Mikroskop DSX510 je vybaven vysokým rozsahem zvětšení, vysokou rozlišovací schopností objektivů a softwarem, který díky motorizaci v ose Z umožňuje pořizovat snímky s vysokou hloubkou ostrosti. Díky motorizaci v ose X a Y je možné vytvářet složené snímky větší části vzorku, čehož lze s výhodou využít při pořizování makrosnímků velkého vzorku.

Studovaný objekt je možné pozorovat jak ve standardním světlém poli, tak také v tmavém poli, v polarizovaném světle

1 **Metoda optické metalografie** využívá výhod digitálního plně motorizovaného mikroskopu Olympus DSX510 a specializovaného softwaru Olympus Stream.

2 **GJS 400-15,** leštěno, základní materiál při zvětšení 300x, PO

FOTO: DEKRA CZ

nebo s využitím Nomarskiho kontrastu. Toto vše umožňuje maximální komfort při studiu a hodnocení metalografických zkoušek.

Nedílnou součástí výbavy mikroskopu DSX510 je software pro pokročilou obrazovou analýzu Olympus Stream, který umožňuje fázovou analýzu, měření ve 2D i 3D, měření velikosti zrna, tlouštěk vrstev a svarů. Dále umožňuje měřit velikost, distribuci a hustotu pórů, hodnotit a klasifikovat částice a hodnotit mikročistotu, případně analyzovat grafit u litin.

Metalografické zkoušky

Hlavní doménou metalografického zkoušení je hodnocení makrostruktury a mikrostruktury svarových spojů podle normy ČSN EN ISO 17639. Vedle toho lze poskytnout metalografické hodnocení mikrostruktury litin dle ČSN 420461 nebo ČSN EN ISO 945-1, stanovení obsahu nekovových vměstků dle ČSN ISO 4967, stanovení velikosti zrna dle ČSN 420462 nebo ČSN EN ISO 643, metalografické hodnocení tvářených ocelí dle ČSN 420469 nebo měření povrchových vrstev dle ČSN EN ISO 3887 a ČSN EN ISO 2639. Akciová společnost DEKRA CZ má snahu neustále rozšiřovat portfolio nabízených služeb. Také tím naplňuje trvalý cíl nepřetržitého zlepšování kvality své nabídky pro zákazníky.

Trochu teorie

Cílem metalografie je zviditelnění struktury materiálu pro její následné studium. Umožňuje zjišťovat souvislosti mezi strukturou materiálu a jeho vlastnostmi, sledovat a kontrolovat vlastnosti materiálu při jeho výrobě i zpracování a hledat příčinu vad materiálu nevyhovujících výrobků nebo vysvětlit důvody selhání nějakého zařízení.

Metalografie se řadí mezi destruktivní zkoušky (přestože 3D repliky jsou nedestruktivní a používají se pro aplikaci v terénu) a dělí se na zkoušky makroskopické a mikroskopické ve stavu leptaném i neleptaném.

3 **1.4404, Kalling 2,** základní materiál při zvětšení 300x, DIC

4 **AW 6063,** Weck, základní materiál při zvětšení 200x, BF

5 **S355J2,** nital, TOZ u hranice stavení při zvětšení 600x, BF

6 **Domex 400,** nital, základní materiál při zvětšení 1000x, BF

7 **Domex 400,** nital, oblast svaru sešita ze 150 foto při zvětšení 500x, BF

> Hlavní doménou metalografického zkoušení, pro niž se mikroskop DSX510 využívá, je hodnocení makrostruktury a mikrostruktury svarových spojů.

- **Rozdělení metalografie**
  - Makroskopická zkouška je prováděna v leptaném i neleptaném stavu při malém zvětšení.
  - Mikroskopická zkouška je také prováděna v leptaném i neleptaném stavu, ale s využitím mikroskopu s obvyklým zvětšením do 1000x.

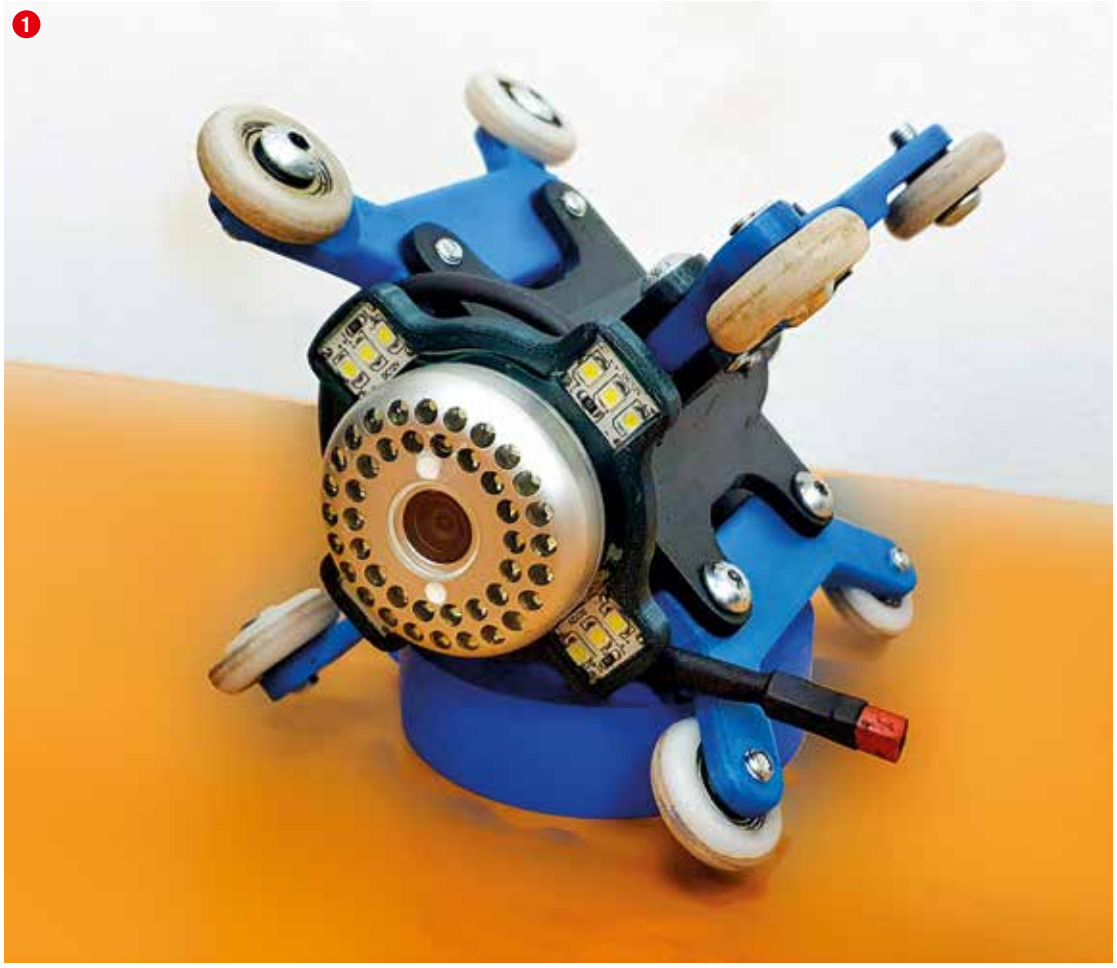
- **Příprava vzorku**
  - Aby bylo možné strukturu vzorku pomocí mikroskopu studovat, je nutné na vzorcích vykonat sérii kroků, které spočívají v odběru vzorku, jeho preparaci, broušení, leštění a leptání.

- **Hodnocení vzorku**
  - V neleptaném stavu se dle požadovaných norem hodnotí přítomnost, množství, velikost a rozložení necelistvostí (trhliny, praskliny, neprůvary, póry, staženiny) a nekovové fáze (vměstky, tvar a velikost grafitu v litinách).
  - V leptaném stavu se dle požadovaných norem hodnotí velikost, tvar a rozložení jednotlivých strukturních součástí, velikost a tvar zrn materiálu, způsob krystalizace, míra prokalení, tloušťka nauhličené nebo oduhličené vrstvy, stanovuje směr a míra deformace zrn tvářené struktury, hodnotí svary. ■

www.dekra.cz

KONTROLA VÁLCOVÝCH DUTIN A VÝVRTŮ

Pomocí většiny metod NDT se kontrolují především takové části zařízení či předmětů, které jsou „přímo“ přístupné. Například trubky se kontrolují ultrazvukem téměř vždy z vnější stěny, podobně je to u metod kapilárních, magnetických atd.



1 **Modulární hlavice** pro vizuální kontrolu nepřímou.

2 **Hlavice manipulátoru** pro souběžnou kontrolu metodou vířivých proudů a vizuální kontrolu nepřímou.

3 **V zorném poli kamery** je vidět jak oblast indikované vady, tak měřicí sondy v ose snímku dole.

4 **Záznam vad** typu trhlin komunikujících s vnitřním povrchem zjištěných metodou vířivých proudů.

5 **Manipulátor** pro zjišťování poškozování oblasti u vnitřních svarových spojů metodou UT Phased Array.

Jednou z výjimek jsou např. metody elektromagnetické, kde se trubky výměníků kontrolují pomocí vnitřní sondy. Přesto existují různé možnosti, jak zkoušet například vývrty v tělesech, jako jsou svorníky, trubkovnice případně tlustostěnné trubky.

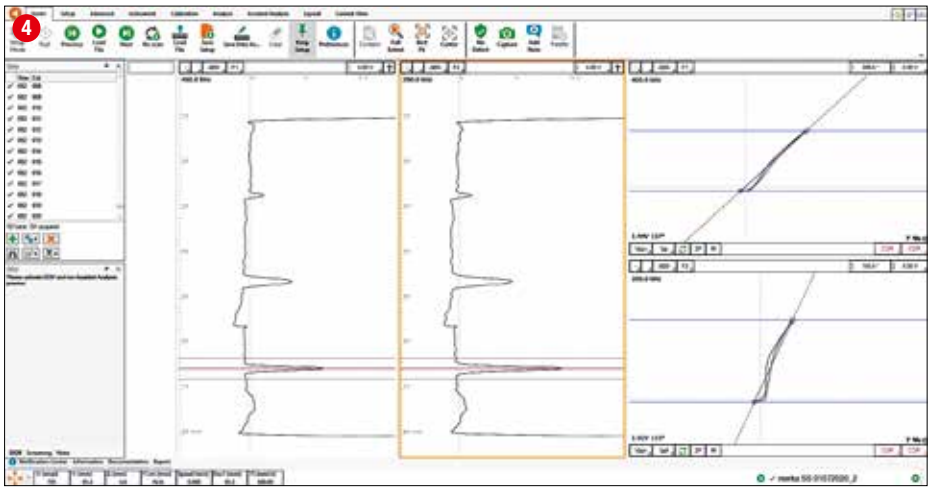
Volba metody

Základním problémem každého měření je, že jednotlivé metody měření a jejich aplikace nejsou v mnoha případech univerzální. Tím není myšleno, že by fyzikální principy nebyly vždy stejné, naopak, ty jsou zcela pevnou veličinou, ale právě na nich závisí volba metody a její aplikace podle toho, co je předmětem zkoumání.

Příkladem může být kontrola válcového otvoru na přítomnost trhlin vycházejících z vnitřního povrchu. Může se jednat například o vývrt v trubkovnici o tloušťce 30 mm (nebo také 100 mm), může se ale jednat i o vývrt ve svorníku o délce větší než jeden metr, ale také v rotoru turbíny o délce několika metrů. Může jít také „pouze“ o nepřístupnou tlustostěnnou trubku umístěnou v nádobě.

Pokud bychom chtěli použít kontrolu ultrazvukem metodou IRIS (vnitřní rotační ultrazvuková sonda), příliš bychom v případě trhliny neuspěli, protože na tuto aplikaci není metoda vhodná. Z vnější strany nebude přitom buď žádný přístup, nebo tvar bude natolik složitý, že běžná aplikace ultrazvukového zkoušení nebude možná. Nepůjde použít ani kapilární a magnetické metody, nemluvě o radiografickém zkoušení. Zkoušení těsnosti nám nic nezjistí

FOTO: TEDIKO



o velikosti a hloubce vady, pokud není skrz celou stěnu.

Co nám tedy zbývá?
Ve skutečnosti je to především vizuální kontrola nepřímá. V případě, že je kolem otvoru dostatek místa, je možná i kontrola ultrazvukem (avšak jen s omezeným dosahem) nebo v případě větších otvorů pomocí plošné flexibilní UTPA sondy. Pro kontroly svarových spojů ve spojích trubky trubkovnice pro případ, že tyto spoje jsou provedené z druhé strany trubkovnice a nejsou tedy přímo přístupné, lze použít vyvinutou aplikaci založenou na manipulátoru, který je vybaven sondou s automatickým přitlačováním k povrchu, doplňováním vazebního prostředku pod sondu a navíc enkodérem pohybu. Lze tedy zaznamenávat stav celého svarového spoje a při případné opakované kontrole není problém nalézt jakékoliv konkrétní místo.

Pokud je potřeba hledat s vnitřním válcovým povrchem komunikující vady, je reálnou možností kontrola metodami elektromagnetickými – vířivými proudy. Zde je možné nalézt dokonce několik řešení. Volba řešení je však velmi výrazně ovlivňována samotným materiálem a celkovým stavem povrchu. Záleží také samozřejmě na charakteru hledaných vad, případně zda se hledají příčné či podélné trhliny.

Pro kontroly vývrtů se osvědčily aplikace buď diferenčních vnitřních sond, podobných sondám pro zkoušení teplosměnných trubek výměníků nebo aplikace s použitím příložných sond. Prvně jmenovaná aplikace je velmi rychlá, a v případě nedostatku času a potřeby co nejrychleji nalézt zásadně nevyhovující vady, je více než vyhovující. Její nevýhodou je pouze to, že polohu vady lze určit pouze podél kontrolovaného vývrtu.

Aplikace za použití příložných sond umožňuje v případě zástavby do manipulátoru určení polohy nejen po délce vývrtu, ale i po obvodu vývrtu. Data se ukládají v počítači či na vzdálené datové úložiště, a vzhledem k existenci obou rozměrových údajů není problém s následnou identifikací nalezeného místa.

Základním problémem každého měření je, že jednotlivé metody nejsou v mnoha případech univerzální.

Aby bylo možné zároveň i přímo vidět místo, kde je indikovaná vada, je manipulátor vybaven kromě vířivoproudé sondy i možností sledování pomocí videoendoskopu. V zorném poli kamery videoendoskopu je vidět oblast zájmu včetně konce vířivoproudé sondy. Je pořizován nejen záznam z měření vířivými proudy, ale i záznam z videoendoskopu.

Při konstrukci manipulátorů se osvědčilo využití možností 3D tisku. Díky značným zkušenostem s vývojem a použitím 3D tiskáren pro oblast nedestruktivního zkoušení, představuje pro nás použití systémů ideální příležitost pro poskytování služby zákazníkům.

Společnost TEDIKO často používá pro měření manipulační prostředky z vlastního výzkumu vyvinuté přímo na míru dané aplikace zákazníka. Tyto prostředky umožňují kontrolovaný pohyb měřicích sond, urychlují a zpřesňují kontrolu.

To je případ i zde popisované metody. Moderní metody návrhu a výroby umožňují operativní a pružné uzpůsobování měřicího zařízení okamžitým požadavkům.

Popsané metody jsou vhodné pro diagnostiku stavu a sledování životnosti výrobního zařízení v energetice, teplárenství, chemickém průmyslu včetně rafinérií a dalších průmyslových oborech, zkoušek tlakových i plynových zařízení. ■

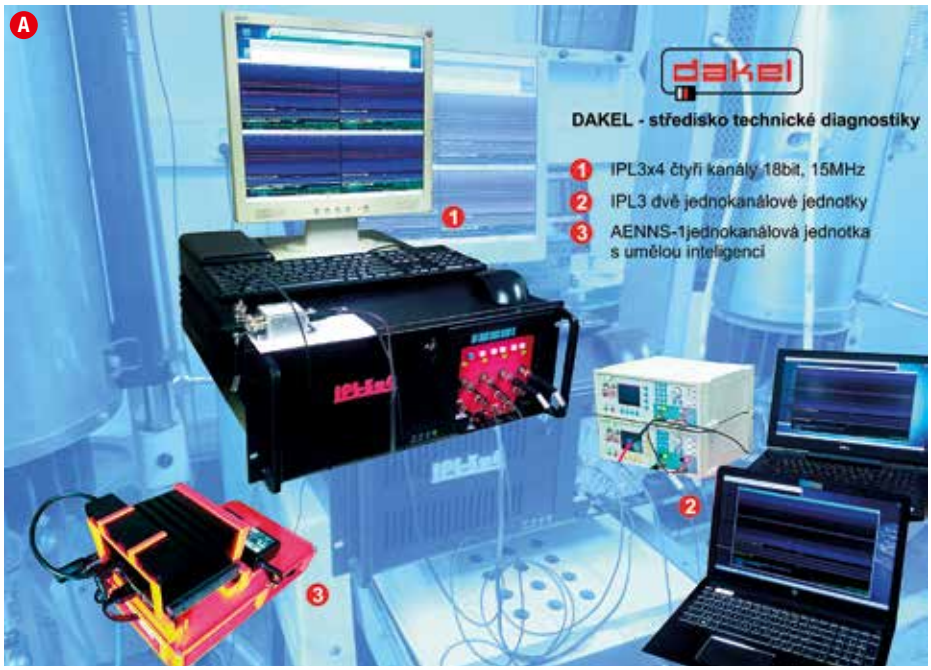
Tediko

TEDIKO, s.r.o.
Pražská 5487, 430 01 Chomutov
tel.: 474 652 161, e-mail: info@tediko.cz
www.tediko.cz

FOTO: TEDIKO

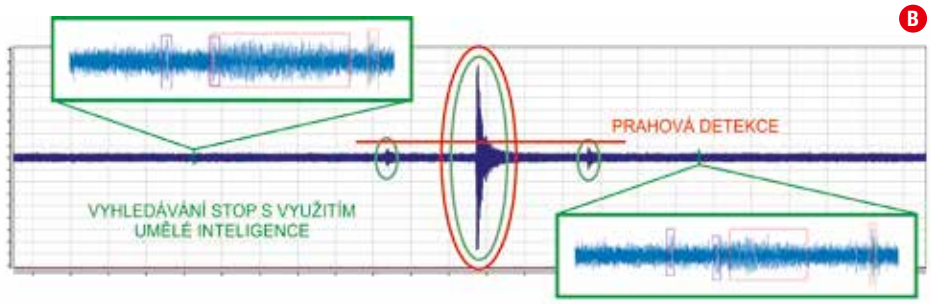
DAKEL NN – NOVÁ DIMENZE VYUŽITÍ AKUSTICKÉ EMISE V PRŮMYSLU

Akustická emise zachycuje ultrazvukový signál emitovaný různými anomáliemi v materiálu při provozu zařízení. Její využití v průmyslu je omezeno především velikostí provozního šumu, ve kterém se signál ztrácí. Nové způsoby detekce umožňují zvýšit citlivost a využít akustickou emisi pro reálnou prediktivní diagnostiku.



DAKEL – středisko technické diagnostiky ZD Rpety se zabývá využitím akustické emise (AE) v nedestruktivní diagnostice (tlakové zkoušky, rozměrné struktury) více než 30 let. Současně ale také vyvíjí nová zařízení a spolupracuje s vysokými školami a vědeckými institucemi. Výsledkem jsou systémy s vysoce citlivými snímači, rozlišením 18 bitů a vzorkovací frekvencí 15 MHz. Díky unikátním zesilovačům je možné dosáhnou celkové zesílení měřicího řetězce až 130 dB. To nám umožňuje v laboratorních podmínkách registrovat nejslabší signály generované strukturálními změnami v materiálech. Ty se projevují anomáliemi ve snímaném signálu, které označujeme jako stopy (trace). K vyhledávání těchto stop využíváme algoritmy umělé inteligence. Výsledkem je identifikace jednotlivých procesů probíhajících v zatěžovaném materiálu.

Důležité je, že vyhledávání stop umělou inteligencí funguje nezávisle na amplitudě signálu a je schopné vyhledat a identifikovat i stopy, jejichž amplituda je srovnatelná se šumem nebo dokonce pod úrovní šumu. Vyhledávání stop je vhodnou metodou pro velmi slabé nebo silně zarušené signály akustické emise, zejména pro detekci náhodných a neperiodických anomálií.



A **AENNS – 1** je první systém, který využívá pro zpracování signálu akustické emise umělou inteligenci.

B **Srovnání rozlišovací schopnosti** prahové detekce a metody vyhledávání stop.

C **Malé přenosné detekční zařízení BAT** pro akustické emise je alternativou ke kontaktním snímačům.

AENNS – 1

Jde o první systém, který využívá pro zpracování signálu akustické emise umělou inteligenci. Jedno z možných průmyslových využití je prediktivní diagnostika průmyslových zařízení. S využitím umělé inteligence je možné z naměřeného signálu AE vybrat stopy probíhajících fyzikálních procesů a na základě jejich přítomnosti, četnosti a energií určit míru rizika havárie, a to s dostatečným předstihem. Mezi hlavní výhody systému patří:

- Měření probíhá za normálního provozu, systém není nutné odstavovat nebo vystavovat většímu zatížení.
- Měřicí aparatura nemusí být na systému instalována trvale, stačí provádět periodická měření ve vhodně zvolených intervalech.
- Během měření mohou být ukládána kompletní naměřená data, použitelná pro pozdější podrobné off-line analýzy.

Určitou nevýhodu může představovat obrovské množství produkovaných dat. Na druhou stranu kompletní naměřená data mohou být porovnávána s předchozími měřeními a je tak možné získat představu o vývoji v čase. Je také možné aplikovat další metody vyhodnocení signálu a například u rotačních systémů analyzovat periodické signály.

Typickými aplikacemi vhodnými pro AENNS – 1 jsou:

- monitorování potrubních systémů
- monitorování ramen a výložníků
- monitorování skladovacích nádrží a sil
- monitorování rozsáhlých struktur (kovové konstrukce, draky a křídla letadel, lodní trupy)
- monitorování prvků kolejového svršku
- monitorování sloupů a zemních kotev

FOTO: Dakel

- monitorování strukturální integrity kompozitních struktur (lopatky větrných turbín)
- monitorování mostních konstrukcí (kovových i železobetonových)
- monitorování elektrických výbojů v materiálech

CAN

Dakel – CAN jsou malé jednokanálové inteligentní jednotky pro trvalou instalaci. Nepřetržitě monitorují AE zařízení a porovnávají hodnoty RMS a FFT s přednastavenými hodnotami. Pokud se aktuální hodnoty odchýlí od přednastavených, generuje jednotka chybový signál. Jednotky komunikují buď protokolem CAN Bus, nebo MODBUS, je tedy možné na jedno vedení připojit až 127 jednotek. To umožňuje realizovat rozměrná, trvale instalovaná snímačová pole za příznivou cenu. Běžně se taková pole využívají pro monitorování stavu rozměrných konstrukcí a neslouží k záznamu signálu. Snímače mají vodotěsné nerezové pouzdro, k měřenému systému se připevňují pomocí přírub. Snímač a elektronika jsou galvanicky odděleny od pouzdra.

Speciální verze jednotky Dakel – CANB je vybavena akumulátorem a přes Bluetooth rozhraní komunikuje s aplikací v systému Android. Slouží pro běžné provozní kontroly a pro nastavování snímačových polí.

BAT

Dakel – BAT je malé přenosné detekční zařízení pro AE, které je alternativou ke kontaktním snímačům v případech, kdy není možné nebo ekonomické použít kontaktní snímač. Primárně bylo vyvinuto pro rychlou detekci úniků z pneumatických systémů. Podmínkou je, aby při úniku vznikalo turbulentní proudění. Za ideálních podmínek je zařízení schopno detekovat úniky kolem 80 Pa/s.

Pomocí citlivého ultrazvukového mikrofonu s šířkou pásma 160 kHz zachycuje signál AE. Na displeji zobrazuje FFT, popřípadě RMS a obálku signálu. V případě FFT lze nastavit až tři frekvenční pásma, která budou z FFT „vymazána“ – to slouží k eliminaci provozního rušení. Stejně tak je možné nastavit až tři frekvenční pásma pro alarmové hodnoty. Pro RMS a obálku je možné nastavovat alarmové hodnoty. Zařízení je vybaveno klasickým heterodynem s výstupem na sluchátka, který umožňuje citlivější detekci. V případě potřeby je možné zaznamenat signál na SD kartu pro pozdější analýzu. Podle typu detekovaných signálů je možné zařízení vybavit různými nástavci pro směrovou nebo plošnou detekci.

Prediktivní diagnostika pomocí AE

Systémy AE jsou v řadě případů ideálním prostředkem pro diagnostiku strojů a zařízení. Na rozdíl od jiných metod poskytují celkovou informaci o mechanickém stavu stroje nebo funkčního celku. Mohou být prováděny za provozu a nevyžadují tak speciální čas na tuto diagnostiku. Umožňují sledovat vývoj stavu zařízení v čase. Vyhodnocení naměřených dat ovšem vyžaduje větší znalosti.

Měření akustické emise upozorní s dostatečným předstihem na vznikající problém – potom musí následovat přesná diagnostika poškozené části jinými metodami NDT a její případná výměna. Význam využití systémů pro detekci AE spočívá především ve včasném odhalení možných problémů. To umožní provést opravu ještě před tím, než se závada plně rozvine, nebo naplánovat výměnu dílu s ohledem na provozní možnosti. V konečném důsledku to vede k úspoře prostředků, ať už za náhradní díly nebo za neplánované provozní odstávky. ■

www.dakel.cz

▼ INZERCE

Slyšíme i to co není slyšet

Někde tam možná jsou - trhliny, vady
nebo strukturní nehomogenity
a čekají na příležitost - nedejte jim šanci.

dakel

DAKEL - středisko technické diagnostiky

- Defektoskopie s využitím akustické emise
- Vývoj a výroba měřicích a diagnostických systémů
- Vývoj a výroba snímačů pro průmysl i výzkum
- Zákaznická řešení

koula@dakel.cz

DAKEL-ZD Rpety, Ohrobecká 408, 142 00 Prague 4, Czech Republic

NA VOLBĚ NDT METODY MŮŽE ZÁVISET EFEKTIVITA CELÉHO VÝROBNÍHO PROGRAMU

Společnost ÚJV Řež se pokročilému materiálovému inženýrství věnuje už přes 65 let. Obor diagnostiky a nedestruktivního zkoušení za tu dobu prošel bouřlivým technologickým vývojem.

1

Vzhledem k tomu, že v Řeži se řeší NDT zakázky převážně pro vysoce náročné prostředí jaderné energetiky, je tady na využití nejlepší mezinárodní praxe a aplikaci nejnovějších poznatků kladen speciální důraz.

Kontrola spolehlivosti a životnosti strojírenských komponent samozřejmě není jen výhradní doménou jaderných provozů. Na nedestruktivní zkušební a kontrolní mechanismy spoléhají výrobci strojírenských dílů pro řadu dalších odvětví. Každá taková výroba vyžaduje pečlivý výběr vhodných diagnostických metod a zpracování detailní metodiky pro jejich aplikaci. Právě díky tomuto know-how se ÚJV Řež v posledních letech stále více profiluje i v oblasti specializovaného poradenství a tvorby metodik pro nedestruktivní zkušebnictví v nejaderných provozech.

> Každá výroba strojírenských dílů vyžaduje pečlivý výběr vhodných diagnostických metod a zpracování detailní metodiky pro jejich aplikaci.

Zrychlit testování při zachování vysoké spolehlivosti

Jednou ze zajímavých referenčních zakázek ÚJV Řež z poslední doby byla práce pro výrobce svarových konstrukcí tlakových nádob. Zadavatel do té doby používal kapilární a magnetickou metodu zkoušení. Toto běžné řešení je sice relativně levné, nicméně výsledky testování mohou být ovlivněny mnoha faktory při aplikaci, a hlavně je nutné následně materiál pečlivě očistit před návaznými technologickými kroky. Při výrobě tím vznikají prostoje a zkoušení se i obtížněji automatizuje.

NDT specialisté z Řeže tedy stáli před zadáním navrhnout a ověřit alternativní

FOTO: ÚJV Řež

1 **Mechanizovaná PAUT kontrola** (Phased Array Ultrasonic Testing) svarového spoje za pomoci manipulátoru ROTIX a softwaru UltraVision.

2 **Detail PAUT kontroly** svarového spoje.

3 **Zkušební vzorky** pro měření UTT (Ultrasonic Thickness Testing).

metodu, která by při zachování vysoké míry spolehlivosti testování výrobků zrychlila, nevyžadovala dodatečné technologické kroky a byla vhodná i pro vyšší míru automatizace procesů. ÚJV Řež navrhl, i díky pozitivním zkušenostem z jiných projektů, model zkoušení vířivými proudy, které pro detekci a charakterizaci povrchové a podpovrchové vady vodivých materiálů využívá princip elektromagnetické indukce. Výhodami této metody je rychlá a bezkontaktní aplikace, možnost automatizovaného využití několika různých vířivoproudých sond současně a také uplatnění i pro materiály, které nejsou feromagnetické (např. pro hliník).

Zakázková výroba vzorků i detailní návrh metodiky

Proces zavádění metody do výrobní praxe zadavatele zahájil ÚJV Řež výrobou sady speciálních zkušebních vzorků, ve kterých byly uměle vytvořeny (vyjiskřeny) typizované vady. Dílny pro zakázkovou výrobu atypických zkušebních těles a vzorků jsou ostatně pracovištěm, které má vysoké renomé i v zahraničí. Na základě ověření, že metoda vířivých proudů zachytila ve vzorcích detekovatelné vady určených rozměrů, byly tyto vzorky předány zákazníkovi, který je dále využívá pro kalibraci sond. Celý proces předání technologie byl završen vypracováním podrobné dokumentace k metodice testování a samozřejmě také zaškolením personálu u zákazníka.

„Optimalizace nedestruktivních zkušebních metod může výrobním firmám ušetřit citelné částky a často i zabránit velkým provozním škodám. Rostoucí poptávka po našich NDT službách svědčí o tom, že si to výrobci z různých oborů dobře uvědomují," poznamenává Ing. Daniel Dopjera, PhD., vedoucí oddělení Diagnostika a měření ze společnosti ÚJV Řež. ■

Ing. Alena Rosáková

▼ INZERCE

ÚJV

ÚJV Řež – NDT a diagnostika

Už 65 let jsme vaším partnerem pro nedestruktivní zkoušení materiálů a diagnostiku zařízení pro energetiku, strojírenství a další průmyslové aplikace.

- PMI kovových materiálů
- Diagnostika armatur
- Hodnocení radiografických snímků
- Kontroly PEC (Pulsed Eddy Current Testing)
- NDT kontroly VT, PT, ET, MT, UT, PAUT
- Mechanizované PAUT kontroly (zkušenosti s heterogenními svarovými spoji)
- Personál se zkušenostmi s NDT v jaderné energetice
- Personál kvalifikovaný na stupeň 3 podle ISO 9712 pro VT, PT, ET, UT, RT

ÚJV Řež, a. s.
Hlavní 130, 250 68 Husinec
e-mail: ujv@ujv.cz
www.ujv.cz

oddělení Diagnostika a měření
tel.: +420 266 172 634
e-mail: daniel.dopjera@ujv.cz
www.ujv.cz

FOTO: ÚJV Řež

NDT ZKOUŠKY NA PRACOVIŠTI DYNAMICKÉHO ZKUŠEBNÍHO STAVU VUZ

Dynamický zkušební stav (DZS) je specializované pracoviště Výzkumného Ústavu Železničního, nacházející se v areálu Zkušebního centra VUZ ve Velimi (ZC Velim), ve kterém se realizují statické, dynamické a únavové zkoušky převážně železničních vozidel a jejich součástí, železniční infrastruktury, ale i zkoušky v oblasti automotive a stavebního průmyslu.

1

Únavové trhliny nalezené na třmenu šroubovky v místě kontaktu s táhlovým hákem. Při hodnocení kritérií dle ČSN EN 10228-1 (stupeň jakosti 1) lze tyto indikace považovat za přípustné (9 indikací únavových trhlin delších než 5 mm, nejdelší indikace délky 15 mm, celková délka indikací na referenční ploše činí 71 mm).

2 3

Na svaru žebra a konzoly uložení kloubu prvku vedení dvojkolí (kyvného ramene) detekována únavová trhlina po 8 milionech cyklů. Svar byl vybroušen až na základní materiál, ale trhlina nezmizela. Příčinou vzniku byl neprovařený kořen svaru.

Významným prvkem zkoušek jsou zkoušky rámů podvozků, při kterých se statickým zatížením ověří namáhání konstrukce vyplývající z předpokládaných provozních stavů vozidla (postavení vozidla v oblouku, ve výhybce, zatížení rámu brzdnými silami a v případě hnacích podvozků i silami působícími v uložení trakčních pohonů), načež se v průběhu cca 2–3 měsíců simulovaným provozním zatížením v rozsahu 10 milionů cyklů ověří i životnost rámu podvozku. Obdobným způsobem se testují i další komponenty z portfolia akreditovaných zkoušek, jako jsou šroubovky, táhlové háky, nárazníky, železniční kola, nápravy, rozpory zdržní nebo i nápravová ložiska, pražce a systémy upevnění kolejnic.

NDT jako akreditovaná zkouška

Zkušební laboratoř, pod kterou DZS spadá, je držitelem osvědčení o akreditaci č. 565/2019 podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 vydávaného Českým institutem pro akreditaci, o. p. s. (ČIA). Jeho součástí jsou akreditované nedestruktivní zkoušky metodou MT a PT. Pracovníci vykonávající defektoskopické zkoušky jsou certifikováni Certifikačním střediskem personálu defektoskopie ČD, a. s., ve stupni 2, v sektoru „údržba na železnici“ (RS), podsektoru „dvojkolí“ (d) a „podvozky“ (w). Tato úroveň certifikace umožňuje každému pracovníkovi pracovat zcela samostatně.

> Vstupní kontrola slouží k utvoření „obrázku“ o stavu vzorku bezprostředně po výrobě.

Specifika NDT v podmínkách DZS

Defektoskopická zkouška v podmínkách DZS je odlišná např. od NDT zkoušek prováděných při údržbě vozidel a odvíjí se od zkušebních podmínek testovaných komponent. Jiné podmínky pro vyhodnocování únavových trhlin jsou pro velké svařence typu rám podvozku (za nepřípustné jsou považovány jakékoliv únavové trhliny vzniklé v průběhu prvních 8 mil. cyklů únavové zkoušky) a jiné pro výkovky typu táhlový hák (vznik únavových trhlin je možný v omezeném rozsahu za předem stanovených podmínek vyhodnocení). Co však mají všechny testované komponenty totožné, je vstupní defektoskopická kontrola.

FOTO: VUZ

Vstupní NDT
Vstupní kontrola je prováděna před zahájením statických zkoušek vzorku a slouží k utvoření „obrázku“ o stavu vzorku bezprostředně po výrobě. Při vstupní prohlídce se zaznamenají veškeré nalezené výrobní vady (převýšení svarů, póry, vruby po kování atd.), které můžou v namáhaných částech konstrukce způsobit iniciaci únavové trhliny. Vstupní kontrola může objednateli zkoušky ukázat mezery ve výrobním procesu a tento proces zdokonalit.

V případě svařenců se při vstupní NDT (ale i průběžné a výstupní) kontrolují všechny svarové spoje na vzorku. U výkovků nebo obrobků je kontrolován veškerý přístupný povrch vzorku.

Průběžná NDT
Jelikož je únavová zkouška poměrně nákladná, provádí se průběžné kontroly již v jejím průběhu. Kontrolují se vybraná místa se zvýšeným únavovým namáháním (popř. celý vzorek jako při vstupní kontrole). U rámů podvozků se jedná např. o svary v místě napojení rozsoch na podélník a svary v oblasti kluznic, u náprav se kontroluje oblast rádia na přechodu sedla kola do dříku nápravy a u celistvých kol je kontrolována deska kola. Kritická místa a četnost prohlídek u složitých konstrukčních celků určuje výrobce na základě výpočtové analýzy metodou konečných prvků (MKP). V případě detekce únavové trhliny při průběžné kontrole může být únavová zkouška přerušena a testovaný vzorek bude po konstrukčních úpravách testován znovu od začátku.

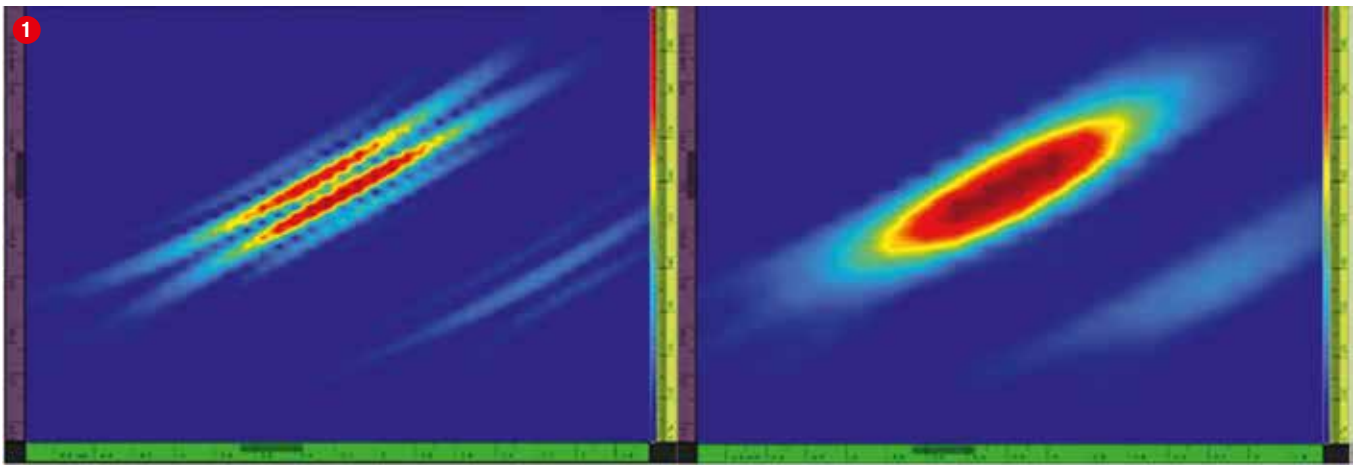
Výstupní NDT
Výstupní kontrola je prováděna po dokončení únavové zkoušky, a to ve stejném rozsahu jako při vstupní kontrole. Poté je sepsán protokol o zkoušce, který se stává jedním z podkladů pro schválení příslušného prvku do provozu. ■

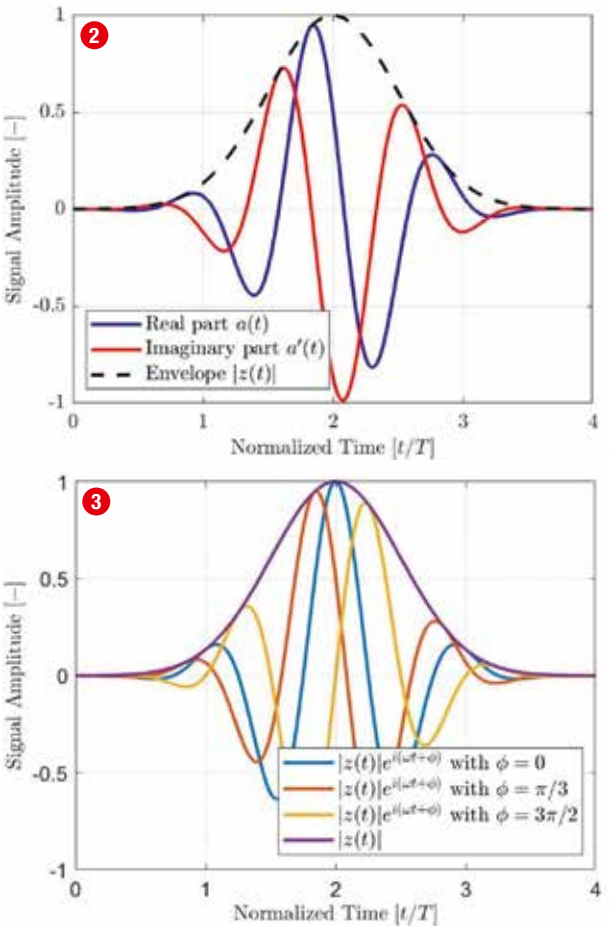
Ing. Radek Stuchlík

▼ INZERCE

POUŽITÍ METODY TFM S FUNKCÍ OBÁLKY

Metoda TFM (Total Focusing Method) představuje nedávno zavedený a uznaný postup nedestruktivního hodnocení materiálů a struktur.





1 **Vlevo** – snímek TFM postranního vrtaného otvoru (SDH) s přísně kladnými hodnotami amplitud a oscilací signálu (tj. standardního snímku TFM). Rozlišení rastru činí 0,08 mm (λ/8,1) a maximální amplituda 108,7 %. **Vpravo** – snímek téhož prvku SDH při použití obálky TFM. Rozlišení rastru činí 0,16 mm (λ/4,0) a maximální amplituda 122,6 %.

2 **Typický impulz** modulovaný pomocí Gaussovy řady, kde je znázorněn skutečný a pomyslný díl s vypočítanou obálkou.

3 **Typické impulzy** |z(t)|ei(ωt+ϕ) modulované pomocí Gaussovy řady s rozdílnými fázovými posunutími ϕ. Obálka z(t) signálů je zřetelně nezávislá na okamžité fázi analytického signálu.

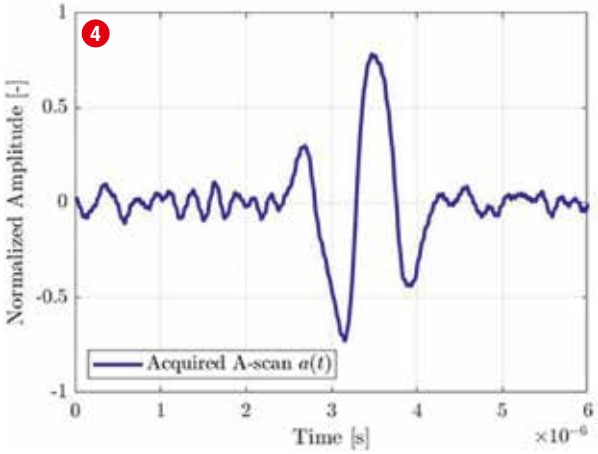
Určité předpisy a normy již nyní obsahují oddíly týkající se záznamu s dokonalou maticí (FMC) a metody TFM při nedestruktivním zkoušení. Následující text představuje postup při výpočtu obálky snímku získávaného metodou TFM a výhody používání této obálky jako součástí řešení, které je ve shodě s příslušnými předpisy a normami.

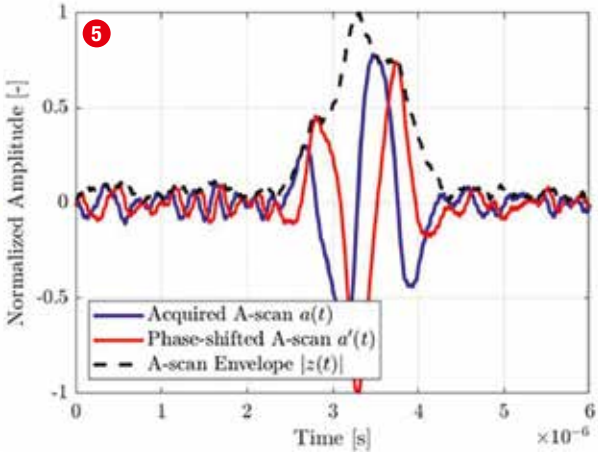
Obálka TFM je získávána normalizovaným vypočítáváním dvou rozdílných snímků TFM – prvního vypočítávaného ze standardního záznamu s dokonalou maticí (FMC) a druhého vypočítávaného za použití záznamu FMC zpracovávaného Hilbertovou transformací. Výsledný snímek s obálkou TFM poskytuje lepší základ pro použití metody amplitudového určování velikostí, jelikož je odolnější proti kolísání amplitudy ve srovnání se standardním oscilačním snímkem TFM získaným při totožném rastrovém rozlišení. Oproti standardnímu oscilačnímu snímku TFM je proto pro obálku možné nastavovat hrubší rozlišení rastru, a tak snižovat celkovou náročnost výpočtu. V konečném důsledku lze zvyšovat výslednou rychlost pořizování snímku.

Některá zařízení pro NDT, jako např. detektor vad OmniScan X3, umožňují zobrazování za použití metody TFM v reálném čase. Tato metoda je založena na získávání součtu většího počtu hodnot amplitud měřených elementárním amplitudovým snímáním. Snímky jsou oscilačního typu, protože zvuková vlna má původ v základním amplitudovém snímání. Charakterizační schémata v aplikacích pro NDT naproti tomu představují amplitudové postupy, u nichž lze oscilační chování považovat za nadbytečný akustický artefakt. Běžný postup spočívá v usměrňování amplitudy tak, aby získávaný obraz měl přísně kladné hodnoty. I když může usnadnit interpretaci obrazu ve vztahu k jeho plně oscilačnímu protějšku, použití obálky signálu může dále zlepšit výsledky získávané charakterizací a reálně zvýšit rychlost pořizování záznamů oproti standardnímu oscilačnímu snímku TFM.

Použití takového oscilačního snímku TFM je však spojeno s několika nevýhodami. Rozlišení rastru (tj. vzdálenost mezi dvěma pixely ve snímku) musí činit přibližně λ/8, aby bylo ve shodě s předpisy. Hodnota λ je

FOTO: Olympus





4 **Část pořízeného** elementárního amplitudového snímku (ze záznamu FMC).

5 **Stejný amplitudový snímek** společně s jeho Hilbertovou transformací a vypočítanou obálkou.

vlnová délka, která je ve vztahu s centrální frekvencí sondy a rychlostí šíření zvuku v součásti. Malé rozlišení rastru je spojeno s vysokou náročností výpočtů, což má za následek nižší rychlost pořizování snímků. U oscilačních snímků TFM je také nepříznivě ovlivňována odolnost proti kolísání amplitudy, nezbytná u metod amplitudového určování velikostí vad. Maximální amplituda měřeného odrazu zvuku je ve skutečnosti silně závislá na fázovém posunu získávaného signálu.

Všechny tyto problémy lze řešit použitím obálky TFM, která odstraňuje kmitání signálu v obrazu a umožňuje provádět odolnější měření maximální amplitudy (viz **obr. 1**). To vede k vyšší produktivitě při pořizování záznamů, jelikož vyžaduje snížené rozlišení rastru (tj. větší rozestup mezi dvěma sousedními pixely) při stejné odolnosti proti kolísání amplitudy ve srovnání se standardním snímkem TFM. Při použití obálky je např. postačující rozlišení rastru činící přibližně λ/4 k získání stejné stálosti amplitudy (2 dB) jako u standardního oscilačního snímku pořizovaného za použití rozlišení λ/8.

Metoda FMC-TFM

Typickým znakem ultrazvukového fázového pole je schopnost zaostřování v kterémkoli místě kontrolovaného dílu. Postup zaostřování fázového pole využívá jednotlivých zpoždění (jak při vysílání, tak i při příjmu) k synchronizaci časů průchodu krátkých impulzních signálů v oblasti zájmu. V ohniskové zóně vzorku se zmenšuje celková šířka generovaného akustického svazku a výrazně zvyšuje rozlišení při detekci.

Metoda TFM představuje přirozené rozšíření této schopnosti, jelikož vytváří zaostřený svazek prostřednictvím fokalizace fázového pole a jeho usměrňování v každém místě oblasti zájmu kontrolovaného dílu, přičemž operátor sleduje pouze sadu fokalizovaných datových bodů ve vysokém rozlišení. Oblast zájmu často tvoří stejnoměrný kartézský rastr obsahující všechny požadované cílové objekty postupu fokalizace. Dosahování fokalizace v každém místě rastru konvenčním postupem by bylo mimořádně časově náročné vzhledem k době fyzického šíření zvukových vln, potřebné k dosažení každého místa v oblasti zájmu.

Jelikož typické ultrazvukové vlny používané v NDT jsou lineární, fyzické utváření svazků, dané pro všechny zúčastněné prvky apertury výsledkem superpozice skutečných akustických polí, může být emulováno použitím následné akvizice datové sady získávané při provádění záznamu s dokonalou maticí (FMC). To vyžaduje zaznamenávání signálu pocházejícího od všech prvků tvořících přijímající aperturu v době, kdy jsou akustické emise vytvářeny každým jednotlivým prvkem tvořícím vysílající aperturu. Samotná datová sada FMC je pak tvořena velkým množstvím elementárních amplitudových snímků zahrnujícím všechny kombinace vysílajících i přijímajících prvků.

Stejně jako u konvenčního zaostřeného fázového pole vyžaduje získávání fokalizované amplitudy v daných místech splnění následujících předpokladů:

- vypočítávání doby průchodu potřebné k šíření zvukových vln pro dosahování polohy ohniska shodující se se zvolenou polohou oblasti zájmu v rastru i následné odesílání těchto vln zpět k přijímajícímu prvku (pro všechny dvojice vysílajících a přijímajících prvků příslušné apertury),
- výběr datového bodu amplitudy odpovídajícího příslušné době průchodu během vysílání i přijímání (rovněž pro všechny dvojice vysílajících a přijímajících prvků),
- vytváření součtu všech vybraných datových bodů amplitudy příslušejících všem zúčastněným prvkům tvořícím vysílající i přijímající apertury,
- umísťování výsledné součtové amplitudy v počáteční vybrané poloze uvnitř rastru.

Opakování těchto kroků pro všechna místa rastru v celé oblasti zájmu vytváří amplitudovou mapu pro všechny hodnoty amplitud odpovídající fokalizovanému svazku, a to jak při vysílání, tak i při příjmu. Tento způsob využívání dat FMC k vytváření mapy amplitud fokalizovaných v každém z míst celé oblasti zájmu (tj. v zóně TFM) je označován jako metoda FMC-TFM.

> Oproti standardnímu oscilačnímu snímku TFM je pro obálku možné nastavovat hrubší rozlišení rastru, a snižovat tak celkovou náročnost výpočtu a rychlost pořizování snímku.

Výpočet obálky TFM

Při vypočítávání obálky TFM za použití stejných amplitudových snímků (FMC), jaké jsou získávány při použití standardní metody TFM, je nutno poukázat na skutečnost, že obálka má fyzickou podobu a nepředstavuje tedy pouhý algoritmus vyhlazování obrazu. Obálka snímku TFM má svůj původ v jednotlivých amplitudových snímcích, ze kterých sestává. Pro schematické znázornění jejího chování bude koncepce obálky představena pomocí Gaussovy řady časových impulzů. Proces je aplikován také na empirický amplitudový snímek a na úplný snímek TFM.

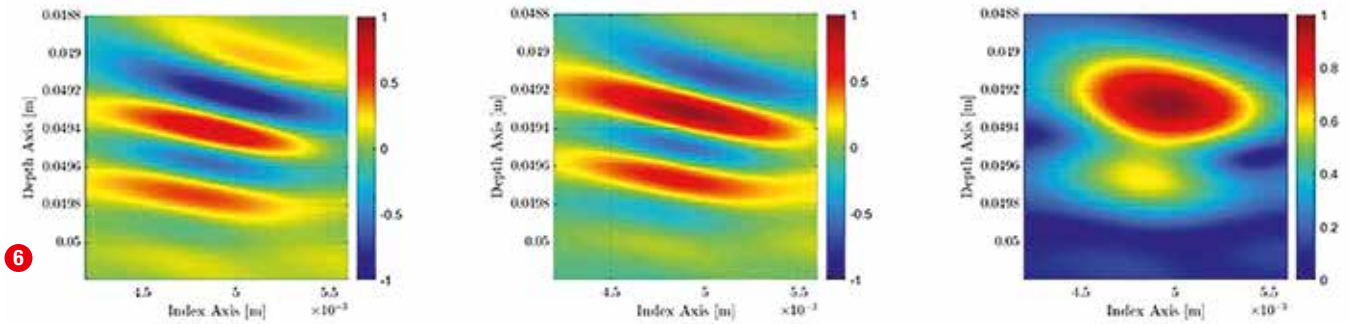
Signál a(t) odpovídá získanému signálu – tj. ekvivalentu elementárního amplitudového snímku pořízeného prostřednictvím záznamu typu FMC – a ve skutečnosti je reálnou součástí komplexního analytického signálu z(t), který může být zapsán jako:

$$z(t)=a(t)+ia'(t)=|z(t)|e^{i\theta(t)}$$

kde a'(t) odpovídá pomyslné části analytického signálu a θ(t) je okamžitá fáze signálu. Pomyslná část byla účinně vypočítána za použití Hilbertovy transformace. Obálka signálu odpovídá normalizovanému analytickému signálu, což je možno zapsat jako: $|z(t)|=\sqrt{a(t)^2+a'(t)^2}$

Na **obr. 2** je příklad jednoduchého impulzu a(t), modulovaného pomocí Gaussovy řady. Skutečný signál a(t) je znázorněn modře, jeho pomyslná část a'(t) transformovaná Hilbertovou metodou červeně a přerušovanou čarou je výsledná obálka z(t), která není ovlivňována okamžitou fází θ(t) tohoto signálu, takže signály s rozdílnými fázovými posunutími ϕ mohou mít stejnou obálku.

FOTO: Olympus



6

Několik impulzů modulovaných pomocí Gaussovy řady s rozdílnými fázovými posuny ϕ, společně s jejich výslednou obálkou znázorňuje **obr. 3**. Měřená maximální amplituda signálu je tudíž při použití obálky signálu odolnější než absolutní hodnota skutečné složky analytického signálu.

Stejný postup lze použít k získání obálky empirického amplitudového snímku. Na **obr. 4** je elementární amplitudový snímek pořízený prostřednictvím FMC a na **obr. 5** je tentýž amplitudový snímek (modrý) společně s jeho Hilbertovou transformací (červená) a vypočítanou obálkou (přerušovaná čára). Všechny znázorněné signály jsou normalizovány podle maxima amplitudové obálky.

Obraz s obálkou TFM se vypočítává pomocí analytických signálů příslušejících všem amplitudovým snímkům, které se na vytváření obrazu podílejí. Ve skutečnosti jde o výsledek výpočtu normalizovaného analytického obrazu TFM y(k, l) sestávajícího ze standardního snímku TFM x(k, l), vypočteného za použití standardně pořízených dat FMC a ze snímku TFM x'(k, l), vypočteného pomocí Hilbertovy transformace dat FMC. V obou případech je použita stejná sada zpoždění. Obálka TFM je pak vypočtena za použití následujícího výrazu:

$$|y(k,l)| = \sqrt{(x(k,l))^2 + (x'(k,l))^2}$$

Obraz s obálkou TFM je proto výsledkem kombinace dvou obrazů (viz **obr. 6**): Jednoho z reálné složky tvořené elementárními amplitudovými snímky a druhého z vypočítané pomyslné složky elementárních amplitudových snímků. I když tento postup zvyšuje náročnost výpočtu a snižuje rychlost pořizování záznamu nedestruktivním zkušebním přístrojem, potřebné rozlišení rastru lze významně snížit i bez nepříznivého ovlivnění stálosti amplitudy, což umožňuje opětovně zvýšit rychlost pořizování záznamu, která je pak vyšší než při použití standardních snímků TFM.

POROVNÁNÍ KVALITY OBRAZU 7

Rozlišení rastru	Standardní snímek TFM	Snímek s obálkou TFM
λ/9,3	AF = 1.41 dB Acq = 46.8 Hz	AF = 0.37 dB Acq = 25.3 Hz
λ/8,1	AF = 1.85 dB Acq = 57.9 Hz	AF = 0.48 dB Acq = 31.3 Hz
λ/5,9	AF = 3.63 dB Acq = 93.2 Hz	AF = 0.88 dB Acq = 50.5 Hz
λ/4,0	AF = 8.58 dB Acq = 146.3 Hz	AF = 1.77 dB Acq = 79.6 Hz

Červené rámečky označují stav, kdy se nepodařilo dosáhnout hodnoty stálosti amplitudy 2 dB ve shodě s předpisy. Povšimněte si vyšší rychlosti pořizování záznamu při ekvivalentní hodnotě AF.

Výhody použití obálky TFM

Výhody názorně demonstruje vzájemné porovnání několika snímků s rozdílnými poměry rozlišení rastru, které se pohybují v rozsahu od λ/9,3 do λ/4, a sledování prováděného za použití různé kritické kontrolní metriky.

6 **Standardní snímek TFM** (vlevo), snímek TFM vypočítaný za použití Hilbertovy transformace záznamu FMC (uprostřed) a výsledný obraz s obálkou TFM (vpravo).

7 **Porovnání kvality obrazu** mezi standardním snímkem TFM a snímkem s obálkou TFM při čtyřech hodnotách rozlišení rastru (AF znamená stálost amplitudy, Acq odpovídá rychlosti pořizování záznamu při určitém rozlišení rastru).

8 **Uspořádání použité** k pořízení snímků TFM uvedených v tabulce. Modrý obdélník odpovídá celé oblasti zájmu (20 x 20 mm) a červený přiblížené oblasti zájmu (5 x 5 mm).

FOTO: Olympus

Některá zařízení pro NDT, jako např. detektor vad OmniScan X3, umožňují zobrazování za použití metody TFM v reálném čase.

Výsledky byly získány za použití sondy 5L32-A31 a optického klínu SA31-N55S-IHC při pozorování ocelového bloku opatřeného postranním vrtaným otvorem (SDH) o průměru 1 mm (viz **obr. 8**). Mezi optickým klínem a ocelovým blokem byl použit vazební gel (Sonotech Ultragel II). Data byla pořízena detektorem vad Olympus OmniScan X3. Byla vybrána akustická dráha typu impulz–ozvěna (T-T), velikost oblasti činila (20 x 20 mm). Vlnová délka přiřazená dílu a vybrané akustické dráze činila λ = 0,648 mm. Rozlišení rastru bylo zaznamenáváno v jednotkách představujících zlomky vlnové délky.

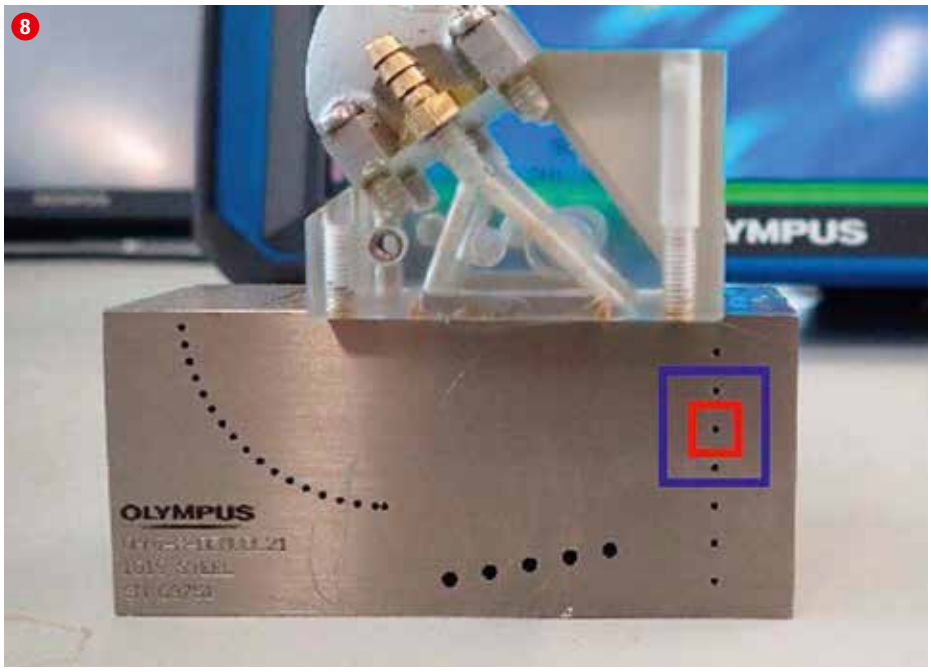
Tabulka zobrazuje výsledné snímky TFM pro rozdílné hodnoty rozlišení rastru v rozsahu od λ/9,3 do λ/4, a to jak pro standardní snímky TFM, tak i pro snímky TFM s obálkou. V každém ze snímků je vyznačena vypočítaná hodnota stálosti amplitudy i výsledná rychlost pořizování záznamu.

Nově vydané předpisy a normy požadují, aby stálost amplitudy činila 2 dB nebo méně. U standardní metody TFM jsou proto ve shodě s těmito předpisy pouze první dvě hodnoty rozlišení rastru (λ/9,3, λ/8,1). Obálka TFM však umožňuje použití hrubšího rozlišení rastru (λ/4) při zachování stálosti amplitudy, která je ve shodě s předpisy. Použití obálky TFM s hrubším rastrem pak umožňuje zvýšit rychlost pořizování záznamu o přibližně 37 % oproti nejvyšší rychlosti dosažitelné s použitím standardní metody TFM, splňující požadavky předpisů a norem (57,9 Hz při λ/8,1).

Obálka signálu je nezávislá na jeho okamžité fázi, a poskytuje tak spolehlivější základ pro postupy amplitudového měření velikostí (např. pro metodu využívající pokles o 6 dB). Neslouží pouze k vyhlazování obrazu, a neměla by tedy být považována za filtr, který může způsobovat vznik ztrát dat. Třebaže je k získání výsledné obálky TFM nutno vypočítávat dva snímky použitím hrubšího rozlišení rastru, lze významně snížit náročnost zpracování při zachování shody zbývajících hodnot s požadavky předpisů a norem. To je dosaženo díky odolnosti obálky proti kolísání amplitudy. Výsledkem je snímek, který je lépe uzpůsoben amplitudovému určování velikosti, přestože je získáván vyšší rychlostí než ekvivalentní snímek standardní metodou TFM. ■

Nicolas Badeau, Olympus

FOTO: Olympus



▼ INZERCE

OLYMPUS

Defektoskop OmniScan® X3

Spolehlivost, kterou můžete zažít

Výjimečné zobrazení a promyšleně navržený software - vyšší standard v přístroji phased array. Přístroje Omniscan jsou známé svojí spolehlivostí a jednoduchostí použití - X3 nabízí ještě lepší vlastnosti pro detekci nejrůznějších vad materiálů.

TFM (Total Focusing Method) a **FMC** (Full Matrix Capture) techniky s podporou **64 elementové aktivní apertury.**

Vylepšené Phased Array zobrazení včetně inovativní **live TFM obálky a simulátoru mapy akustického vlivu** (Acoustic Influence Map - AIM) pro TFM techniku.

Vytvořte si **komplexní skenovací plán v jednom kroku** a ověřte si jeho nastavení pomocí vizualizačních nástrojů. **Sdílejte obraz** ze svého defektoskopu s kolegy použitím Olympus Scientific Cloud.

Olympus a OmniScan jsou registrovanými známkami společnosti Olympus.

Scientific Solutions Division
OLYMPUS CZECH GROUP, S.R.O., ČLEN KONCERNU
Evropská 176/16, 160 41 Praha 6 | Tel.: +420 221 985 211 |
info-industrial@olympus.cz | www.olympus.cz
Více informací na www.olympus-ims.com

KDE KVALIFIKOVAT TECHNICKÝ PERSONÁL

Certifikační sdružení pro personál – APC, je nejstarší akreditovanou společností v České republice, která se věnuje certifikaci personálu v širokém počtu metod nedestruktivního zkoušení (NDT).

FOTO: APC

Jedná se o metody, které uvádíme v populárním jazyce:

- **Tradiční objemové** (zkoušení na přítomnost vad uvnitř i na povrchu součástí) jsou metody využívající ultrazvuk (UT) nebo rentgen (RT),
- **Tradiční povrchové** (zkouší přítomnost vad na povrchu součástí magnetických stejně jako nemagnetických, vodivých, nevodivých, ale i nekovových materiálů) zahrnují metody: magnetické (MT), kapilární (PT), vizuální (VT), těsností (LT) a vířivými proudy (ET) a
- **Speciální metody:** akustická emise (AT) zjišťuje vady v objemných součástech stejně jako složitých a náročných konstrukcích včetně leteckých. Zkoušení lan (FT) je speciálně zaměřeno na lanové dráhy, lyžařské vleky, důlní výtahy a jeřáby.

Certifikujeme dle zavedených standardů platných mezinárodních norem (Std. 101 a Std. 301) nejen výše uvedené klasické NDT metody v portfoliu našeho sdružení.

APC má schválená školicí a zkušební střediska s jednotnou metodikou a postupy pro procesy kvalifikace a certifikace.

Pro jednodušší i složitou kontrolu

Narůstající specializace ve výrobních a údržbových provozech vytváří zájem o získávání i jednodušší formy odbornosti personálu ke zkoušení produktů převážně ve vstupní a výstupní kontrole:

- **Zjednodušené zkoušení** tloušťěk materiálů ultrazvukem (UTT) spočívá ve využití speciálních tloušťkoměrů (Std 201 a 202)
- **Zjednodušené vizuální zkoušení** svarových spojů (VTP), které redukuje metodu VT pouze na tento výrobkový sektor v již zmíněném Standardu 101.

NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ORGÁN
Signatář EA MLA
Český institut pro akreditaci, o.p.s.
Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3

vydává

v souladu s § 16 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů

OSVĚDČENÍ O AKREDITACI

č. 288 / 2016

Certifikační sdružení pro personál
se sídlem Podnikatelská 545, 190 11 Praha 9 - Běchovice, IČ 62934210

pro certifikační orgán č. 3037

Rozsah udělené akreditace:

Certifikace NDT pracovníků a operátorů NDT vymezená přílohou tohoto osvědčení.

Toto osvědčení je dokladem o udělení akreditace na základě posouzení splnění akreditačních požadavků podle

ČSN EN ISO/IEC 17024:2013

Subjekt posuzování shody je při své činnosti oprávněn odkazovat se na toto osvědčení v rozsahu udělené akreditace po dobu její platnosti, pokud nebude akreditace pozastavena, a je povinen plnit stanovené akreditační požadavky v souladu s příslušnými předpisy vztahujícími se k činnosti akreditovaného subjektu posuzování shody.

Toto osvědčení o akreditaci nahrazuje v plném rozsahu osvědčení č.: 501/2015 ze dne 01.07.2015, popřípadě správní akty na ně navazující.

Udělení akreditace je platné do 12.05.2021

V Praze dne 12.05.2016

Český institut pro akreditaci, o.p.s.

Ing. Jiří Růžička, MBA
ředitel
Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.

Nové sídlo APC se po pětadvaceti letech vrací do míst, kde začala epocha kvalifikace personálu NDT.

FOTO: APC

Pro potřeby průmyslu se zaměřením na životnosti jejich výrobků vzrůstá poptávka po kvalitativně vyšší úrovni personálu, **zabývající se povrchovými úpravami v oblasti koroze a protikorozní ochrany** (Std 401). Podobně se zvyšuje zájem o odbornou způsobilost personálu v oblasti **tepelného zpracování kovů** (Std 402).

Pro všechny výše uvedené metody a standardy má sdružení a vrcholový orgán APC schválená školicí a zkušební střediska s jednotnou metodikou a postupy pro procesy kvalifikace a certifikace.

Činnost sdružení APC

Sdružení má základ již od poloviny minulého století, ve kterém tyto metody rozvíjel Státní výzkumný ústav materiálu (SVÚM) Praha v Běchovicích. V roce 1994 se tyto činnosti postupně transformovaly do dnešní podoby sdružení, jehož členové byly nebo nadále jsou významnými vývojovými, obchodními, výrobními nebo uživatelskými institucemi zmiňovaných činností. Seznam stávajících členů APC naleznete na **www.apccz.cz/cz/o-nas-2/clenove.**

V současné době tvoří základnu 31 velkých, velmi významných firem, ale i drobných zahraničních společností, které nesou každá svůj podíl na funkci a naplňování procesu kvalifikace NDT v APC. Všichni členové mají rovná práva a povinnosti. Nutno zmínit i odborníky z technických vysokých škol společně s ČAV a dalšími nadšenci, podílejícími se na kompletaci a průběžné validaci školicího a zkušebního systému. Z mezinárodního hlediska je velmi důležitým členem APC německý certifikační orgán SEKTOR Cert, GmbH, který je od letošního roku společně s APC spoluvlastníkem pověřeného kvalifikačního orgánu QC Plzeň. Tento kvalifikační orgán nepřetržitě, od počátku vzniku sdružení, zaštiťuje mimo jiné i nejvyšší kvalifikace Level 3 v některých metodách NDT dle požadavků zahraničních zákazníků.

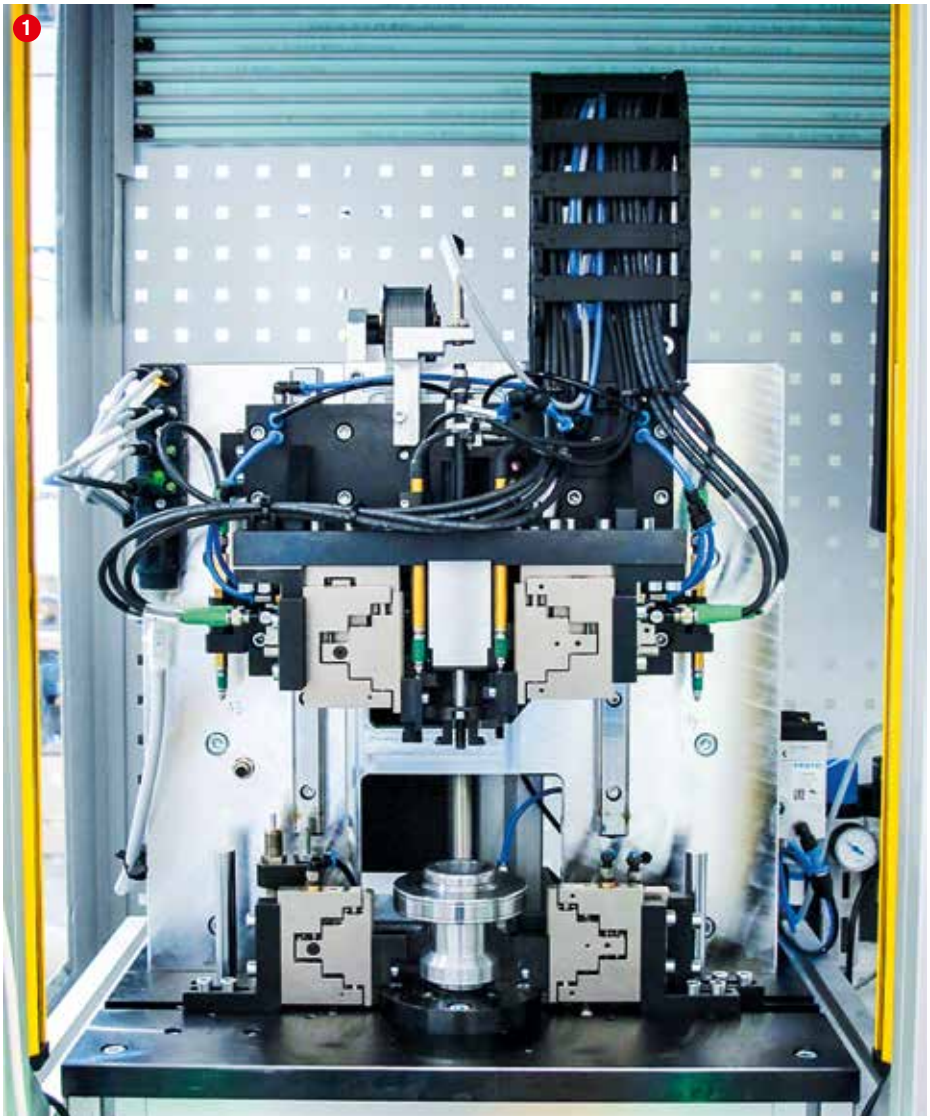
Od roku 1994 pokračujeme v původní myšlence zakladatelů sdružení spojeně s nedocenitelnou prací a nasazením mnoha kolegů a velkého množství bezejmenných nadšenců, kteří jsou ochotni věnovat i své osobní volno ku prospěchu a rozvoji činností, které jsou společenskou zárukou kvality a bezpečnosti výrobků i služeb.

Počátkem roku 2020 došlo ke změně sídla sdružení, a tak po více než pětadvaceti letech se vracíme na místa, kde v minulém století začala epocha kvalifikace personálu nedestruktivního zkoušení. Tentokrát však v přívětivějším prostředí školicích a zkušebních prostor včetně exteriéru budovy. ■

Certifikační sdružení pro personál – APC, z.s.
Provozovna: Podnikatelská 565/13A
Praha 9–Běchovice
www.apccz.cz

ZPŘESŇOVÁNÍ AUTOMATICKÉ KONTROLY OTVORŮ

Součástky s úzkými tolerancemi, kterých rychle přibývá, se budou nově měřit snímači s rozlišením 0,01 µm a opakovatelností cca 0,1 µm, ale i lepší.



1. **Měřicí místo** mnohasnímačové víceparametrické stanice
2. **Snímače** pro kontrolu hlubokých otvorů
3. **Pákové snímače** pro kontrolu menších otvorů
4. **Snímač na kontrolu drážek,** zápichů a štěrbin umožní i kontrolu tenkých fólií, planžet atd.
5. **Test opakovatelnosti a dlouhodobé stability**
6. **Test doby dokmitu**

Přesná a rychlá rozměrová kontrola kruhových i nekruhových otvorů, drážek, štěrbin atd., se dnes běžně realizuje již přímo ve výrobním procesu pomocí různých měřidel a stále častěji i účelovými kontrolními stanicemi (v sériové výrobě přirozeně převládají automatické verze).

Na kruhových otvorech, kterých je nejvíc, jsou podstatné zejména přesné vstupní údaje: hodnotí se průměr daného řezu (minimální, maximální, střední aritmetický, střední integrovaný), jeho ovalita a z údajů dvou řezů se pak vyhodnotí kuželovitost. Získaná data ze snímačů jsou často používána i ke stanovení matematické osy pro výpočet radiálního a čelního házení. Dynamické měření za protáčení součástkou se již stalo samozřejmostí.

> Progresivní sériová výroba bude stále více požadovat zakázkové řešení jak snímačů, tak i vlastních stanic.

Současná situace nenahrává maximální přesnosti

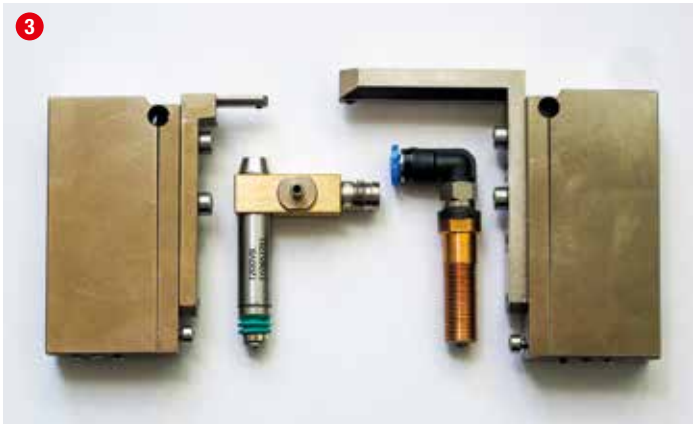
K měření průměrů se donedávna používaly hlavně různé rozpínací hlavice, u kterých se radiální změna polohy doteků přenášela na kuželové zakončení osově pohyblivé jehly. Její protilehlá čelní plocha byla v kontaktu s měřicím hrotem úchylkoměru, nebo novější univerzálního snímače s upínací stopkou Ø 8 mm. Tyto systémy se používaly k určení náhodného průměru, nebyly ale vhodné pro parametry vyžadující matematický výpočet. Nicméně sehrály nezastupitelnou roli při rozvoji kontroly otvorů a tuto pozici si určitě zachovají i v budoucnu při realizaci přesnostně méně náročných měřicích zařízení.

Následně se začaly rychle uplatňovat univerzální velkosériově vyráběné „ploché“ snímače s hlavním předepnutým kuličkovým a pomocným kluzným vedením. Umísťovaly se proti sobě a zapojovaly do součtového režimu. Díky nim nastal velký boom měření, využívajících matematické výpočty. Nevhodné silové zatěžování obou vedení, výskyt nepravidelných odporů ve vedeních a nerespektování Abbeho principu však obvykle znemožňovalo dosáhnout opakovatelnosti s přesností lepší než 1 µm.

Nové možnosti nabízejí speciální senzory

Další zlepšení přinesly „ploché“ snímače typu monoblok se čtyřmi pružnými klouby, tvořícími stabilní pružinový přímovod. Ani zde ale nebylo možné plně dodržet Abbeho princip, což se logicky odrazilo i v dosahovaných výsledcích.

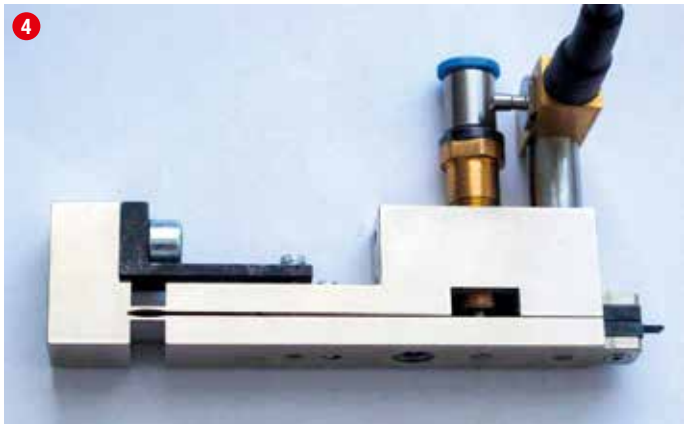
Ukázalo se, že cesta k rychlému, cenově dostupnému a vysoce přesnému provoznímu měření otvorů vede přes speciální – účelově koncipované snímače (v ČR a německy mluvících zemích hlavně indukčnostní s polomostovým zapojením). Až na malé výjimky nebyly

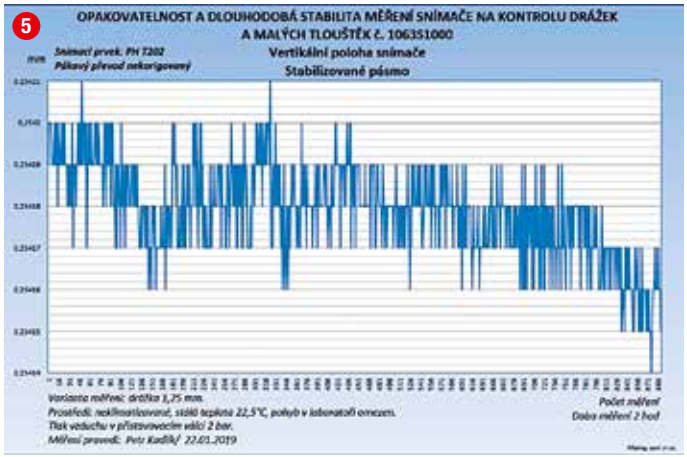


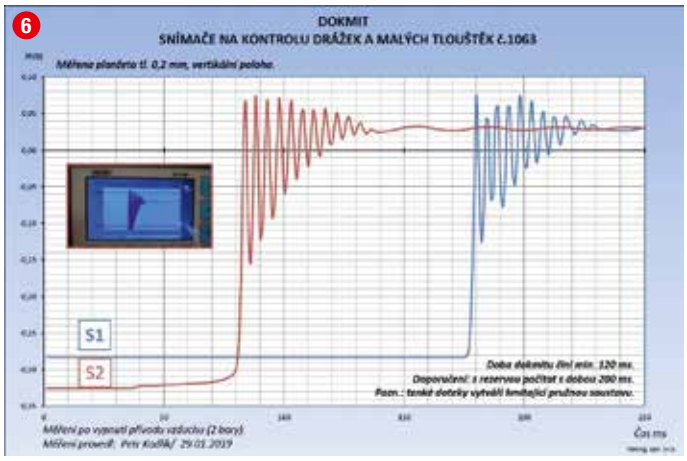
ale na trhu. Velkosérioví výrobci snímačů tuto problematiku neřeší, protože kusová výroba speciálů je technicky velmi náročná a není pro ně rentabilní. Nemají často ani operativní informace, co výrobci zakázkové měřicí techniky reálně potřebují. Právě zde se naskytla příležitost pro několik málo evropských firem, specializovaných na zakázkové kontrolní stanice, avšak s detailnějšími zkušenostmi se snímačovou technikou a začaly si potřebné speciální snímače vyvíjet a vyrábět samy. K nim patří i brněnská společnost MESING.

Trendy, které se v průběhu jejich působení v této oblasti projevily, potvrdily několik klíčových faktorů, jež vedly k úspěšnému prosazení specializovaných výrobců v náročném, silně konkurenčním prostředí průmyslových odvětví s nekompromisními kvalitativními požadavky. Základem úspěchu je zejména:

- minimalizace pasivních odporů použitím pružných prvků (pružinová – kalená a pérově popuštěná ocel; nutné speciální postupy obrábění a tepelného zpracování),
- dodržování Abbeho principu (ne vždy je to však možné),
- pneumatické odstavování doteků,
- použití speciálních materiálů s minimální hmotností a délkovou teplotní roztažností,
- použití vysoce citlivých indukčnostních systémů,
- instalace konektorového výstupu.







Příklady realizace

Příklady některých speciálních otvorových snímačů MESING jsou zobrazeny na **obr. 2 a 3**. Všechny pracují s rozlišením 0,01 µm, opakovatelností max. několik 0,1 µm a instalují se po dvojicích. Na **obr. 2** jsou snímače, které striktně dodržují Abbeho princip a jsou určeny pro měření v hlubokých otvorech. Doteky jsou odstavovány. Malá „kostka" je určena pro otvorové měřicí hlavice s větším počtem snímačů (měření Ø, kuželovitosti, radiálního házení a soosti), z prostorových důvodů není vybavena pneumatickým odstavováním doteku a konektorovým výstupem.

Na **obr. 3** jsou dvě varianty pákových snímačů pro kontrolu menších otvorů. Jsou vybaveny pneumatickým odstavováním doteků a k odměřování lze použít různé snímací prvky v souladu s přáním zákazníka (MESING, malé snímače PETER HIRT, TESA atd.). Při použití snímače M8 a konfigurace otvor Ø 18 mm a hloubka 32 mm bylo dosaženo opakovatelnosti měření cca 0,05 µm. Doba dokmitu je kratší než 100 ms. Snímače prokázaly funkčnost i v extrémních podmínkách mrazicího boxu (–20 °C) a termoboxu (+70 °C). Zakázkové varianty jsou samozřejmostí.

V současné době probíhá také vývoj i nízkosilových snímačů pro kontrolu malých průměrů výkyvem (Ø d > 0,5 mm) a pozornost je věnována mj. i provozní kontrole úzkých drážek, štěrbin a zápichů. Příklad takového snímače je na **obr. 4**. Opakovatelnost měření je několik 0,01 µm; výsledky testu jsou na **obr. 5**. Test dokmitu je na **obr. 6**. Obdobně je řešena i problematika snímačů pro kontrolu vnějších povrchů, zde jsou přesnostní parametry ještě lepší.

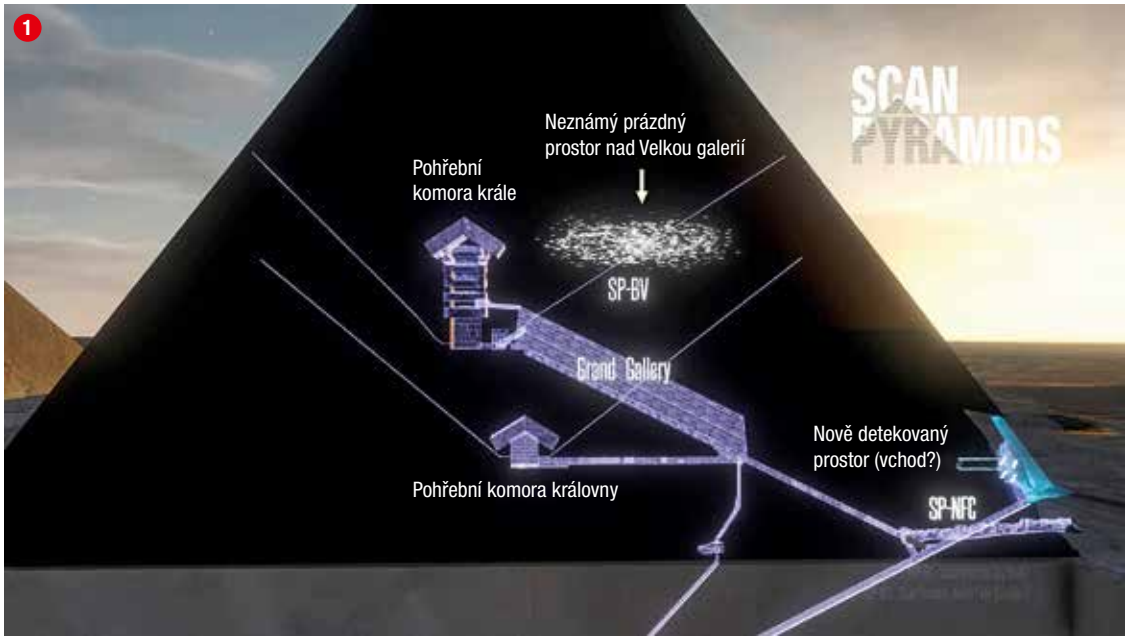
Progresivní sériová výroba bude stále více požadovat zakázkové řešení jak snímačů, tak i vlastních stanic. Mnohasnímačové víceparametrické kontrolní stanice vybavené indukčnostními snímači (příklad měřicího místa, viz **obr. 1**) umožní kontrolu součástek s vysokou přesností a za přijatelnou cenu, přičemž výkon těchto zařízení je opravdu vysoký – takt 2–3 sekundy již není neobvyklý. ■

Jan Kůr, MESING

FOTO: MESING

TECHNOLOGIE POMÁHÁ NAHLÉDNOUT DO HLUBIN VĚKŮ

Moderní metody umožňují odhalovat záhady, jejichž kořeny tkví staletí či dokonce tisíciletí v minulosti. Příkladem může být nasazení NDT v případě starověkých památek.



1 **Při neinvazivním průzkumu Cheopsovy pyramidy** byly zjištěny dosud neznámé prostory.

2 **Záhada Tutanchamonovy dýky rozluštěna:** Pro její čepel poskytl materiál prastarý meteorit.

Objev hrobky faraona Tutanchamona v roce 1922 přinesl i několik záhad, z nichž jednu se nedávno podařilo definitivně vyřešit – pomocí NDT. Mezi předměty uloženými v hrobce se našla i dvojice ozdobných dýk – jedna se zlatou a druhá se železnou čepelí. Protože železo bylo ve starém Egyptě vzácností, zajímal vědce původ této čepele, avšak tehdejší prostředky umožňující její analýzu by vyžadovaly odebrání vzorku, a tím i poničení historického artefaktu. Dýka proto čekala v Egyptském muzeu, až bude k dispozici vhodný způsob nedestruktivní analýzy.

Dýka s „čepelí z počátků času“

Už dřívější vyšetření prováděná v 70. a 90. letech sondovala možnost, že čepel pochází z meteoritu. Později tým italských a egyptských vědců využil nové technologie NDT, známé jako přenosná rentgenová fluorescenční spektrometrie, a podle jejich zjištění zveřejněných v časopise Meteority and Planetary Science je složení čepele ze železa, niklu a kobaltu, což podle nich silně naznačuje mimozemský původ. Výzkumníci z univerzit v Miláně a v Pise a Egyptského muzea v Káhiře provedli novou studii, která porovnávala železo čepele s 11 meteority, jež spadaly do okruhu 2 tis. km kolem pyramidy. Čepel vyrobená převážně ze železa, 10,8 % niklu a 0,58 % kobaltu odpovídala meteoritu známému jako Kharga, objeveného v roce 2000 poblíž přístavního města Marsa Matruh zhruba 240 km od Alexandrie. Je tak více než pravděpodobné, že právě z jeho úlomku je vytvořena i vzácná faraonova dýka. Samotné vědce však překvapilo výsledné složení, které jasně poukazuje na to, že okrasná dýka pochází z materiálu jednoho z nejstarších objektů ve Sluneční soustavě – její čepel tvoří směs prvků právě v takovém poměru, který se v pozemském železe nevyskytuje, zato je charakteristický právě pro meteority z prvopočátku Sluneční soustavy.

> Poprvé vědci nahlédli dovnitř mumie pomocí počítačové tomografie již v roce 1977.

CT a RTG oživují mumie

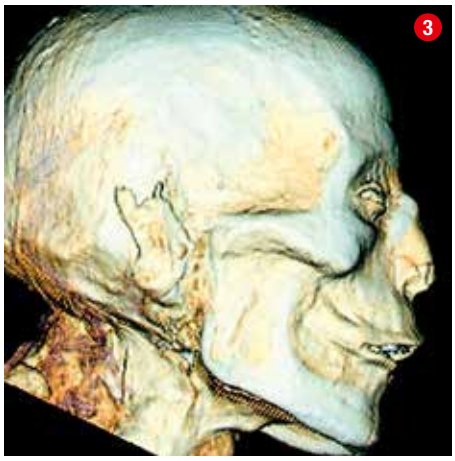
K dalším oblastem, v nichž se v archeologických výzkumech uplatňuje NDT, patří počítačová tomografie (CT) a rentgen (RTG), které umožňují nahlédnout dovnitř objektů bez poškození jejich obalů. To se stalo cenným při výzkumu staroegyptských mumií, dokonce pomohly rekonstruovat podobu těchto osob za jejich života.

Prohlídky pomocí CT a RTG dokážou najít nejen nejrůznější objekty (např. amulety, šperky apod.) zavinuté ve vrstvách, jimiž je mumie obtočena, ale vědcům umožnily odhalit na egyptských mumiích v roce 2017 i nejstarší známé případy rakoviny prsu a mnohočetného myelomu (nádorové onemocnění krve).

Poprvé vědci nahlédli dovnitř mumie pomocí CT skenu již v roce 1977, tzn. pouhé dva roky poté, co byla technologie počítačového tomografického skenování vyvinuta pro lékařské zobrazování. Byla aplikována na egyptskou mumii Nakht z Royal Ontario Museum, aby vědci mohli prozkoumat její mozek. Následující rok už bylo provedeno i první celotělové CT skenování mumie.

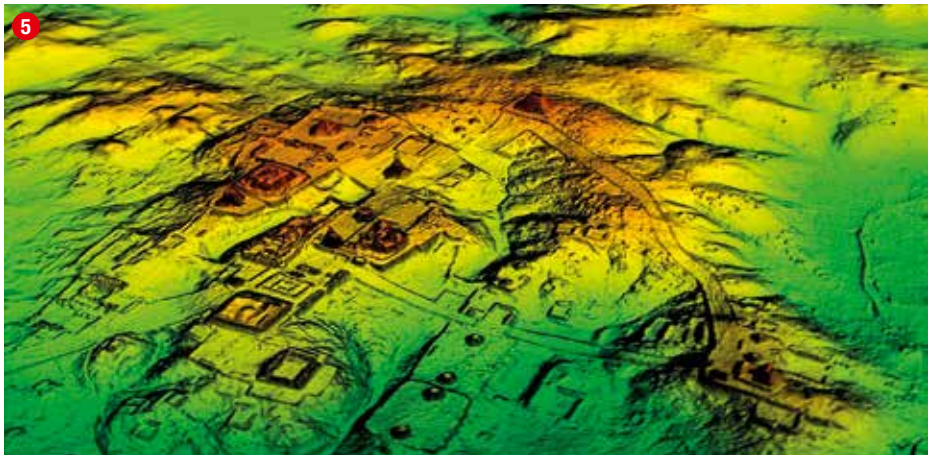
CT zobrazení vědci nedávno doplnili o další techniku pomocí nového 3D skeneru firmy Artec 3D. Zatímco CT skener lépe proniká pod povrch obalu mumie a odhaluje, jak vypadala i uvnitř, ruční optický 3D skener je schopen skenovat barevně a zachytit detaily, které klasické CT vyšetření a rentgen není schopen rozeznat a hlavně zobrazit. Kombinace výsledků obou skenů a jejich propojení do jednoho datového souboru pomocí software firmy Volume Graphics umožnilo vytvořit detailní 3D model – přesnou digitální kopii mumie – v tomto případě asi 8leté egyptské holčičky z Rosenkruciánského egyptského muzea v kalifornském San Jose. Analýza prováděná touto technikou může mít rozsáhlé využití – technologii půjde aplikovat nejen ve vědě (v archeologii, paleontologii, biologii, geologii apod.), ale i v průmyslové výrobě – např. když bude potřeba optické vlastnosti objektu spojit s vlastnostmi uvnitř něj. A nemusi jit jen o starověké artefakty.

Pomocí CT skenu téměř 270 let staré mumie, pořízeného před třemi lety, se podařilo zrekonstruovat podobu barona Františka Trencka, který kvůli tomu na čas opustil místo svého posledního odpočinku v brněnské hrobce Kapucínů. Povedlo se zjistit, jak slavný vojenský velitel z poloviny 18. století vypadal.



3 Rekonstruovaný obraz hlavy faraona ukazuje deformitu a absenci špičky pravého ucha – detail zjistitelný díky postprocesingovému algoritmu.

4 K vytvoření digitální kopie mumie holčičky posloužila kombinace dvou NDT metod.



5 Největší mayský komplex Aguada Fénix objevili archeologové až nyní pomocí LiDARu.

Od Cheopsovy pyramidy po města skrytá v džungli

NDT hraje významnou roli i v dalším případu tajemství říše faraonů. Poslední výzkum slavné Cheopsovy pyramidy ukázal, že tento 4500 let starý grandiózní objekt, řazený mezi sedm starověkých divů světa, je ještě mnohem tajemnější, vykazuje totiž výrazné termální anomálie. Když archeologové studovali pyramidu termálními skeny, zjistili nejméně na třech místech teplejší místa. Jedna anomálie v jižní části základny pyramidy je výjimečně velká. Další anomálie byly nalezeny v horní polovině pyramidy.

Vědci anomálie několikrát prověřovali, aby eliminovali vliv vnějších faktorů, měřili termálními skeny pyramidu několikrát denně v nejrůznějších denních i nočních hodinách. Výsledky jednoznačně potvrdily neznámý zdroj tepla uvnitř pyramidy. „První řada kamenů v pyramidě je úplně stejná, ale uvnitř je nepravidelnost. Podle všeho je mezi nimi úzký průchod, ale co je za ním?“ komentoval anomálii egyptolog Mamhoud el-Dematy, a vyzval vědce, aby pomohli najít způsob dalšího výzkumu.

Nové technologie z oblasti NDT v podobě laserového skenování, lidaru či termografie nebo tzv. zemních radarů (georadarů vidící pod povrch) sehrály významnou roli i při objevech řady archeologických lokalit, které byly dosud skryty pod úrovní terénu nebo hustým porostem džungle, ale objevily se např. na záznamech z leteckého snímkování. Příkladem mohou být třeba dosud neznámá sídliště starých Mayů a dalších předkolumbovských kultur na Yucatánském poloostrově, pohřbených v pralesích Střední Ameriky, khmerských měst v Kambodži apod. Na jihu Mexika objevil LiDAR pozůstatky monumentálního komplexu Aguada Fénix z období asi 1000–800 let př. n. l., zatím nejrozsáhlejší mayské struktury, jaká byla kdy nalezena. K objevu došlo přitom paradoxně v obydlené, džunglí nepokryté oblasti, jenže jde o místo, které je příliš rozlehlé a ploché, takže jej až dosud nikdo neodhalil. ■

Josef Vališka

FOTO: Arkeofili, Damian Evans, Scan Pyramid, Volume Graphics, History Arch

ZAČALA MONTÁŽ FÚZNÍHO REAKTORU ITER

Ve vzdáleném režimu proběhlo 28. července zahájení montáže experimentálního fúzního termojaderného reaktoru ITER a jeho výstavba tak po letech postoupila do finalizační fáze.

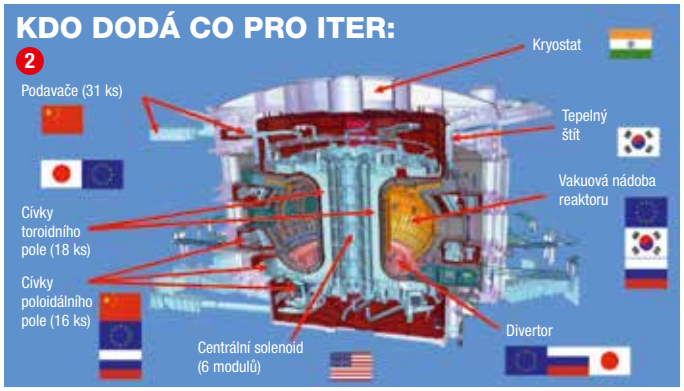
Strany připravil: Petr Sedlický

1

Tokamak má umožnit tzv. jadernou fúzi, kdy při vzniku plazmy dojde ke slučování atomových jader namísto štěpení.

2

Rozvrh dodávek jednotlivých států pro ITER.



Většina objektů v areálu ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) v jihofrancouzském Cadarache je už hotova a na místo dorazily i první komponenty samotného reaktoru. Start montážní fáze představuje jednu z nejvýznamnějších a nejočekávanějších událostí pro celosvětovou vědu. Jde o zásadní mezník ve společném projektu EU, USA, Ruska, Indie, Číny, Jižní Koreje a Japonska, na němž však celkově spolupracuje 35 zemí (včetně ČR). ITER má umožnit napodobit v laboratorních podmínkách uvolňování energie ve Slunci. Využívá koncepci tokamaku, vyvinutou ještě sovětskými vědci, a cílem je demonstrovat schopnost řízení termojaderné fúze v průmyslovém měřítku.

Jde o testovací projekt, nicméně jeho primárním cílem je možnost použití fúzní technologie ke komerčním účelům – i když to bude posláním až dalšího projektu s názvem DEMO – prvního potenciálního komerčního tokamaku, jehož výstavba by měla začít za čtyři roky.

Energie na miliony let?

Tokamak má při teplotě až 150 mil. °C umožnit tzv. jadernou fúzi, kdy při vzniku plazmy dojde ke slučování atomových jader namísto štěpení (tzn. opačné reakci než v jaderných elektrárnách) a napodobit proces, k němuž dochází ve většině hvězd včetně Slunce (fúzní reaktory jsou proto někdy označované jako malá či umělá Slunce).

Palivo pro reaktor, který bude využívat termojadernou fúzi, je směs deuteria a tritia, což jsou izotopy vodíku, které lze snadno získat z mořské vody a lithia. Výstavbou projektu ITER by tak lidstvo získalo spolehlivý zdroj energie, který mu vystačí na miliony let. Podle někdejšího prohlášení vědeckého týmu projektu může být množství takového paliva o velikosti ananasu ekvivalentem asi 10 tis. tun uhlí.

> Výstavbou projektu ITER by lidstvo mělo získat spolehlivý zdroj energie na miliony let.

„Když Spojené státy, Rusko, Čína, Japonsko, Evropa, Indie a Korea spojí své nejlepší vědce a zkušenosti ve prospěch společného díla, ukazuje to, že co sbližuje lidi a národy, je mnohem silnější než to, co je rozděluje," uvedl francouzský prezident Emmanuel Macron během slavnostního zahájení montáže.

Projekt ITER je příkladem otevřené vědecké spolupráce. Nápad na stavbu mezinárodního termojaderného reaktoru byl navržen v roce 1985 sovětským prezidentem Michailem Gorbačovem, podpořen americkým prezidentem Ronaldem

FOTO: ITER

Reaganem a francouzským prezidentem Francoisem Mitterandem. Realizace však začala až v roce 2007.

Výjimečný v mnoha ohledech

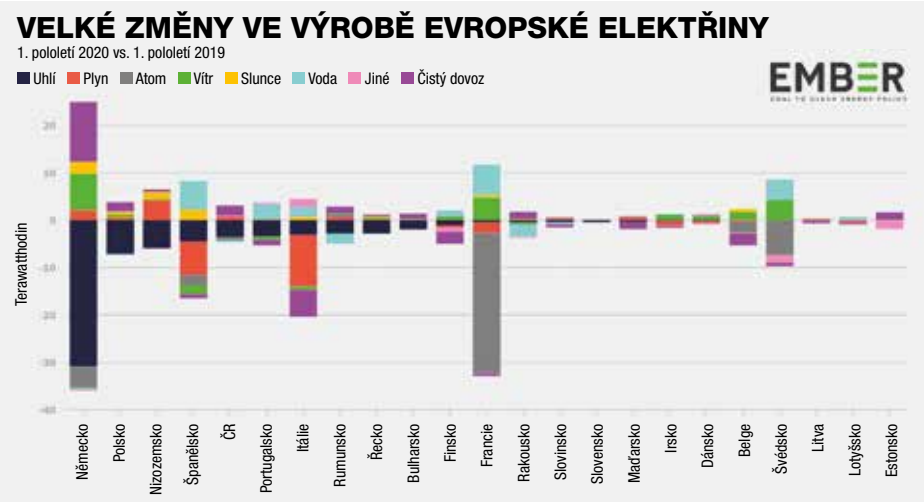
Ačkoli fúzních zařízení už existuje několik, ITER je v řadě věcí unikátní. Jak uvedl ředitel vědecko-technického výzkumu v Rosatomu a člen Mezinárodní rady ITER Viktor Ilgisonis, jde dosud o největší vědecký projekt v historii lidstva, jak z pohledu potenciálního významu pro lidstvo coby nevyčerpatelný a bezpečný zdroj energie, tak i ohledně složitosti a nákladů.

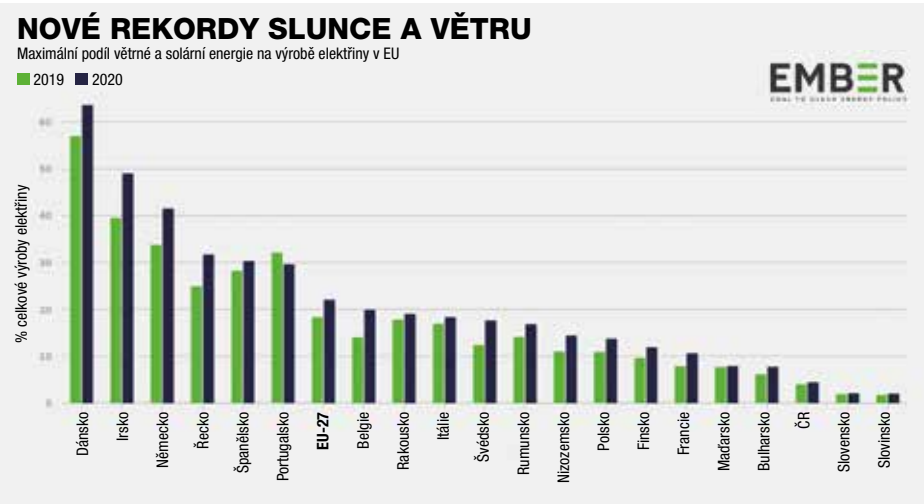
Po svém dokončení, k němuž by mělo dojít v roce 2025, bude největším zařízením svého druhu na světě, a s celkovým rozpočtem 18 mld. eur (z původních ca 6 mld. eur) také jedním z nejdražších (přesně řečeno, druhý nejdražší vědecký projekt světa, po Mezinárodní vesmírné stanici ISS). Zhruba polovinu uhradí EU, pětinu Francie a zbytek ostatní účastnické státy. Skutečné náklady je těžké vyčíslit, protože značná část příspěvků jednotlivých členů je v naturální formě.

ITER by měl být také prvním tokamakem, který získá z paliva více energie, než sám spotřebuje na ohřev plazmatu. Ovšem vzhledem k potřebě poměrně nemalého množství energie pro další procesy, např. na chlazení, určitě nepůjde o nějaké hi-tech perpetuum mobile. ■

EVROPSKÁ ENERGETIKA SE MĚNÍ, NE VŠAK ROVNOMĚRNĚ

V EU se za poslední pololetí poprvé vyrobilo více elektřiny z obnovitelných zdrojů než z fosilních paliv.





Z nové zprávy klimatického think tanku Ember vyplývá, že v první polovině roku 2020 jde na konto OZE v 27 zemích EU plných 40 % vyprodukované elektrické energie, zatímco uhlí, plyn a ropa se podílely celkově 34 %. Před devíti lety přitom fosilní paliva vyráběly v Unii dvakrát více energie než obnovitelné zdroje.

Do vedení nastupují OZE

Jak konstatuje Dave Jones, hlavní analytik společnosti Ember, náskok OZE při výrobě elektřiny před fosilními palivy se dal předpokládat, protože z větrné a solární energie se vyrobilo už loni více elektřiny než z uhlí, a Covid-19 tento vývoj 7% snížením poptávky po elektřině ještě urychlil. Podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny stoupá každým rokem a trend bude podle něj pokračovat, i když pandemie letos výrazně zpomalila výstavbu nových větrných a solárních zařízení. Nicméně, ačkoli se podíl větrné a solární energie zvýšil, stále ne na úroveň, kterou potřebuje EU, aby splnila své cíle v oblasti snižování emisí. „Pro snížení emisí o 55 % do roku 2030 je třeba, aby se v příští dekádě vyrobilo dvakrát až třikrát více větrné energie než za poslední desetiletí," konstatuje analytik.

Zatímco poptávka po elektřině v EU v důsledku pandemie klesla, výroba z OZE naopak vzrostla (o 11 %), a to hlavně díky příznivým podmínkám během mírného a větrného začátku roku a provozu nových zařízení, která vyrobila pětinu (21 %) evropské energie, což představuje dosavadní rekord. V Dánsku bylo dokonce 64 % elektřiny vyrobeno z větru a sluneční energie, v Irsku polovina (49 %) a v Německu 42 %. I ve Velké Británii loni podíl „zelené" energie poprvé předstihl výrobu z fosilních zdrojů a země více než 20 dnů vyráběla elektřinu zcela bez využití uhlí.

Zájem o uhlí a plyn slábne

Zhruba o pětinu (o 18 %) se snížila výroba energie z fosilních paliv, a to zejména z uhlí. Ta klesla v každé zemi, ale v některých unijních státech extrémně – např. v Portugalsku o rekordních 95 % (takže země s uhlím skončí definitivně už příští rok, o dva roky dříve, než bylo plánováno), ve Španělsku výroba uhlí klesla o 58 %. Celkově se výroba energie v uhelných elektrárnách snížila o třetinu (32 %), když výroba černého uhlí klesla o 34 % a hnědouhelné elektrárny vyrobily o 29 % méně, 6% pokles zaznamenala i výroba z plynu, která klesla v 11 zemích EU (nejvýrazněji ve Španělsku a v Itálii).

Transformace energetiky, resp. odklon od fosilních zdrojů neprobíhá však v rámci Unie vyrovnaně. Zatímco poptávka po uhlí se nejvýrazněji snížila v Německu, Polsko poprvé vyrobilo více elektřiny z uhlí než Německo a stejné množství jako ostatních 25 členských států dohromady. Polsko, které je nyní největším evropským producentem uhlí (ČR je na třetím místě) a jehož ekonomika je na uhlí silně závislá, nemá časový harmonogram pro jeho postupné vyřazování a stále se nezavázalo k cíli uhlíkové neutrality EU do roku 2050. ■

SUPERPOČÍTAČ PĚKNĚ ZBLÍZKA

Výrobce procesorů AMD připravil nejen nové čipy, ale i unikátní virtuální prohlídku ukazující do detailu, jak vypadá a funguje moderní superpočítač.

Strany připravil: Kamil Pittner

1 **Hawk je svým výkonem** 26 PetaFLOPS uváděn jako nejrychlejší evropský superpočítač sloužící vědě i průmyslu.

2 3 **Obejít virtuálně superpočítač** ze všech stran se zobrazením detailů jednotlivých racků je prostě zážitek.

Na https://my.matterport.com/show/?m=r51nuVms6ch spustila společnost AMD pozoruhodnou možnost virtuální prohlídky superpočítače Hawk, který je instalován v Centru vysoce výkonné výpočetní techniky na univerzitě v německém Stuttgartu. Hawk se svým špičkovým výkonem 26 PetaFLOPS je uváděn jako vůbec nejrychlejší evropský superpočítač sloužící pro vědecké a průmyslové účely, a patří i mezi nejrychlejší superpočítače na světě. Je využíván v oblasti energetiky, meteorologie a zdravotnictví, a 10 % je určeno pro privátní průmyslové subjekty – od optimalizace větrných turbín a elektráren, a pro zlepšení aerodynamiky letadel a automobilů.

Do zkušebního provozu byl uveden v únoru letošního roku a virtuální prohlídka tak nabízí unikátní příležitost nahlédnout do zázemí jednoho z nejmodernějších zařízení svého druhu. Umožňuje obejít superpočítač ze všech stran, zobrazit detaily jednotlivých skříní (racků) a komponent. Součástí prohlídky je také rozhovor s Dr. Bastianem Kollerem, vedoucím centra, který vysvětluje, jak masivní systém funguje.

Z technického hlediska je Hawk systém HPE Apollo 9000, vybavený 5632 výpočetními uzly – každý se dvěma procesory AMD EPYC Rome druhé generace (což dává souhrnně více než 720 tisíc procesorových jader) umístěnými uvnitř 44 skříní. Systém má celkovou paměť 1,44 petabajtů, propojení Mellanox InfiniBand HDR200 a 25 petabajtů diskové paměti. Při běžném provozu vykazuje energetickou spotřebu 3,5 MW, která u náročnějších aplikací (například při zátěžovém testování) stoupá na ca 4,1 MW.

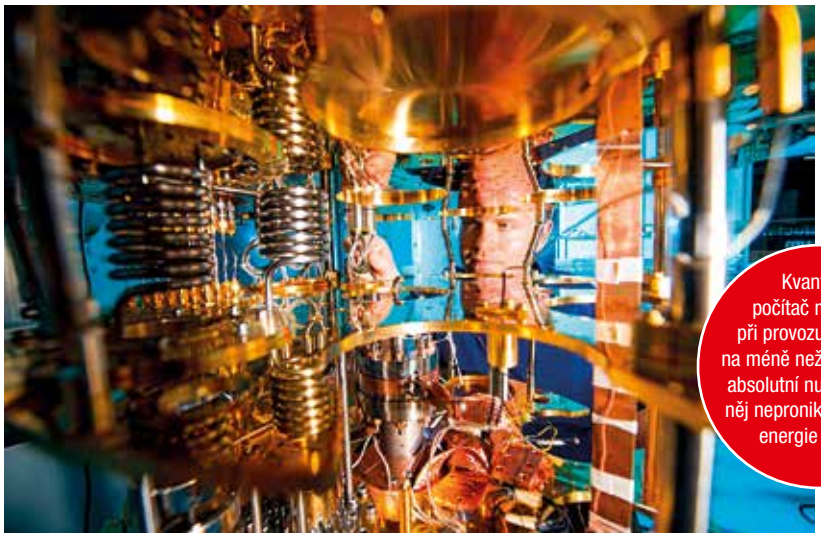
> Virtuální prohlídka nabízí unikátní pohled do zázemí jednoho z nejmodernějších zařízení svého druhu.

Nový superpočítač bude 3,5krát výkonnější než systém Hazel Hen z roku 2014, který nahrazuje, a jenž je dodnes se špičkovým výkonem 5,6 PetaFLOPS na 43. místě v aktuálním seznamu Top500 (Hawk by se výkonově řadil do první dvacítky, ale musí počkat na příští aktualizaci žebříčku). ■

FOTO: AMD

USA CHTĚJÍ VYVINOUT KVANTOVÝ INTERNET

Americká vláda pracuje na podpoře rozvoje kvantových sítí a pověřila přední vědecké instituce spoluprací na vytvoření národního kvantového internetu.



Kvantový počítač musí být při provozu ochlazen na méně než stupeň nad absolutní nulou, aby do něj nepronikala tepelná energie z okolí.

DOE – Americké ministerstvo energetiky představilo strategii budování „národního kvantového internetu“ s tím, že jde o součást zákona o národní kvantové iniciativě, který prezident Donald Trump podepsal v prosinci 2018.

Zpráva stanovuje klíčové cíle výzkumu včetně vytváření a integrace kvantových síťových zařízení, udržování a směrování kvantových informací a korekce chyb. Pro zavedení celostátní sítě existují čtyři klíčové milníky: Ověřit bezpečné kvantové protokoly přes existující optické sítě, směrovat informace napříč areály, rozšiřovat sítě mezi městy a nakonec mezi státy pomocí kvantových „opakovačů“ pro zesílení signálů.

Jak uvedl ministr energetiky USA Dan Brouillette, kvantový internet by se už v počáteční fázi vývoje mohl stát bezpečnou komunikační sítí a mít výrazný dopad na oblasti kritické pro vědu, průmysl a národní bezpečnost. Systém komunikace pomocí kvantové mechaniky představuje jednu z nejdůležitějších technologických výzev 21. století a vědci se domnívají, že prototyp kvantového komunikačního systému bude možné postavit už během příštího desetiletí.

Zapojení vědecké elity

Až 17 národních laboratoří bude pracovat na projektu zabezpečené sítě na základě kvantové mechaniky pro řízení a přenos informací. Zásadní kroky k vybudování takového internetu již probíhají v chicagském regionu, který se stal jedním z předních center pro kvantový výzkum. V únoru letošního roku vědci z DOE a University of Chicago spojili fotony napříč 52km „kvantové smyčky“ na předměstí Chicaga a úspěšně vytvořili jednu z nejdelších národních pozemních kvantových sítí. Ta bude brzy připojena k výzkumnému středisku DOE Fermilab v Illinois a vytvoří 130km testbed se třemi uzly.

Úsilí v oblasti kvantových sítí a souvisejících technologií zvyšují i další laboratoře a instituce – např. Stony Brook University a Brookhaven National Laboratory ve spolupráci s DOE Energy Sciences Network v Lawrence Berkeley National Laboratory zřídily130km testovací středisko kvantové sítě a aktivně jej rozšiřují ve státě New York, v národních laboratořích Oak Ridge a Los Alamos. Další výzkumné týmy se zaměřují na vývoj kvantového kryptografického systému s vysoce zabezpečenými informacemi.

K čemu jsou dobré kvantové sítě?

Základ kvantových sítí spočívá ve schopnosti přesně syntetizovat a manipulovat s hmotou na atomové stupnici včetně kontroly jednotlivých fotonů. Kvantové přenosy je velmi obtížné odposlouchávat a vědci plánují využít tuto vlastnost k vytvoření nenarušitelných sítí. Kvantový internet by se tak mohl už v počáteční fázi vývoje stát bezpečnou komunikační sítí a mohl by urychlit výměnu obrovského množství dat. Pokud je možné tyto komponenty kombinovat a škálovat, může to být počátkem průlomu v datové komunikaci. Vytvoření sítí ultracitlivých kvantových senzorů by mj. mohlo umožnit lépe monitorovat a předpovídat zemětřesení nebo hledat podzemní ložiska ropy, plynu či minerálů. Takovéto senzory by našly uplatnění i ve zdravotnictví a zobrazování. ■

FOTO: Fermilab, Philips

EXTRÉMNÍ DISPLEJ NAHRAZUJE MULTIMONITORY

Licenční partner monitorů značky Philips, společnost MMD, uvedla na trh pod označením Philips 498P9 Brilliance obří a mimořádně výkonný LCD monitor o úhlopříčce 124 cm.

Nový SuperWide LCD monitor Philips 498P9 Brilliance s poměrem stran 32:9 dokáže dokonale nahradit dvě 27" Quad HD obrazovky s poměrem stran 16:9 umístěné těsně vedle sebe. Zajišťuje duální rozlišení QHD (5120 x 1440 px) s vysoce detailními barvami a věrností obrazu, což jsou klíčové schopnosti pro úkoly, které vyžadují preciznost a přesnost. Díky zakřivenému 1800r displeji poskytuje monitor obraz v širším zorném poli bez jakéhokoli zkreslování. Kvalita zobrazení je ještě více zvýrazněna díky technologii SmartImage, která analyzuje obsah zobrazovaný na displeji a optimalizuje výkon zobrazení. Monitor nabízí celou řadu vizualizačních řešení včetně režimu LowBlue a technologie bez blikání, aby se snížila zátěž pro menší únavu očí. Technologie Adaptive-Sync navíc zajišťuje bezproblémový hladký výkon i v graficky náročných aplikacích bez „sekání“ obrazu.

Novinka je vybavena širokou škálou možností připojení, jako je DisplayPort, HDMI a USB 3.2. Integrovaný přepínač KVM MultiClient spolu s funkcí MultiView umožňují spravovat dvě samostatná zařízení současně (počítač a notebook) pomocí jediné sady monitor-klávesnice-myš, což šetří nejen čas, ale i prostor na pracovním stole.

Kromě nejnovějších technologií nabízí vyspělou ergonomii. Uživatelsky přívětivá a kompaktní základna Ergo Base se naklápí, otáčí a umožňuje nastavit výšku tak, aby byl zajištěn maximální komfort sledování. ■

V ČEM BUDOU BYDLET ASTRONAUTI?

Pro budoucí kosmické mise bude nezbytná orbitální základna, fungující jako předstupeň pro další projekty průzkumu vesmíru – ať už jde o vytvoření stálé lunární stanice nebo výpravy ke vzdálenějším cílům.

Umělcova představa o pohonném modulu a habitu na oběžné dráze kolem Měsíce.

Jeden z důležitých dílků této kosmické skládačky se začal právě připravovat. Americká firma Northrop Grumman získala zakázku na návrh modulu HALO (Habitation And Logistics Outpost neboli Ubytovací a logistická předsunutá základna) pro vesmírnou stanici Gateway, která je klíčovou součástí programu NASA Artemis pro vytvoření americké základny se stálou osádkou na Měsíci. Gateway je charakterizována jako modulární kosmická loď, která bude zaparkována na cislunární oběžné dráze na podporu misí s posádkou i bez ní na Měsíc a jednoho dne možná i na Mars.

Podrobnosti o plánované lunární základně zveřejnila NASA v dubnu letošního roku. Měla by zahrnovat např. vozidlo pro přepravu astronautů po povrchu Měsíce, mobilní obydlí, které by jim umožnilo cestovat po Měsíci až 45 dní najednou, a trvalejší strukturu lunárních obydlí, kde by mohli krátkou dobu žít až čtyři astronauti. Dlouhodobá přítomnost lidí na Měsíci by umožnila efektivnější cestování do vzdálených částí sluneční soustavy a také potenciál pro další průzkum Měsíce. Odtud chce NASA také vyslat astronauty k průzkumu Rudé planety.

Jedním z nejdůležitějších modulů předsunuté základny Gateway, která to má umožnit, je právě HALO. Je charakterizovaný jako objekt o objemu malého studiového bytu, zahrnujícího systém podpory života, který pracuje v tandemu se zadokovanou kosmickou lodí Orion. Poskytovat bude přetlakované obytné prostory pro návštěvu astronautů. Jako model posloužila již dříve použitá bezpilotní kosmická loď Cygnus, která sloužila k dopravě nákladu na ISS.

V současné době je HALO stále ve fázi předběžného návrhu, jenž má být přezkoumán koncem letošního roku. Pokud bude tato fáze úspěšná, bude následovat druhá zakázka na pokrytí nákladů na výrobu a montáž.

> Gateway bude modulární kosmická loď na cislunární oběžné dráze na podporu misí.

Dalším stěžejním prvkem je modul pohonných prvků PPE (Power and Propulsion Element) – vysoce výkonná, 60kW solární elektrická pohonná kosmická loď, která poskytne základně Gateway pohon, vysokorychlostní komunikaci, kontrolu polohy a schopnost orbitálního přenosu, aby stanice mohla změnit svou dráhu. NASA uvádí, že PPE pro Gateway bude integrován společně s HALO v roce 2023. Důvodem tohoto řešení (tzn. obytného modulu s pohonnou jednotkou), spíše než párování modulů na oběžné dráze, je možnost snížit náklady a rizika vyloučením dokovací operace.

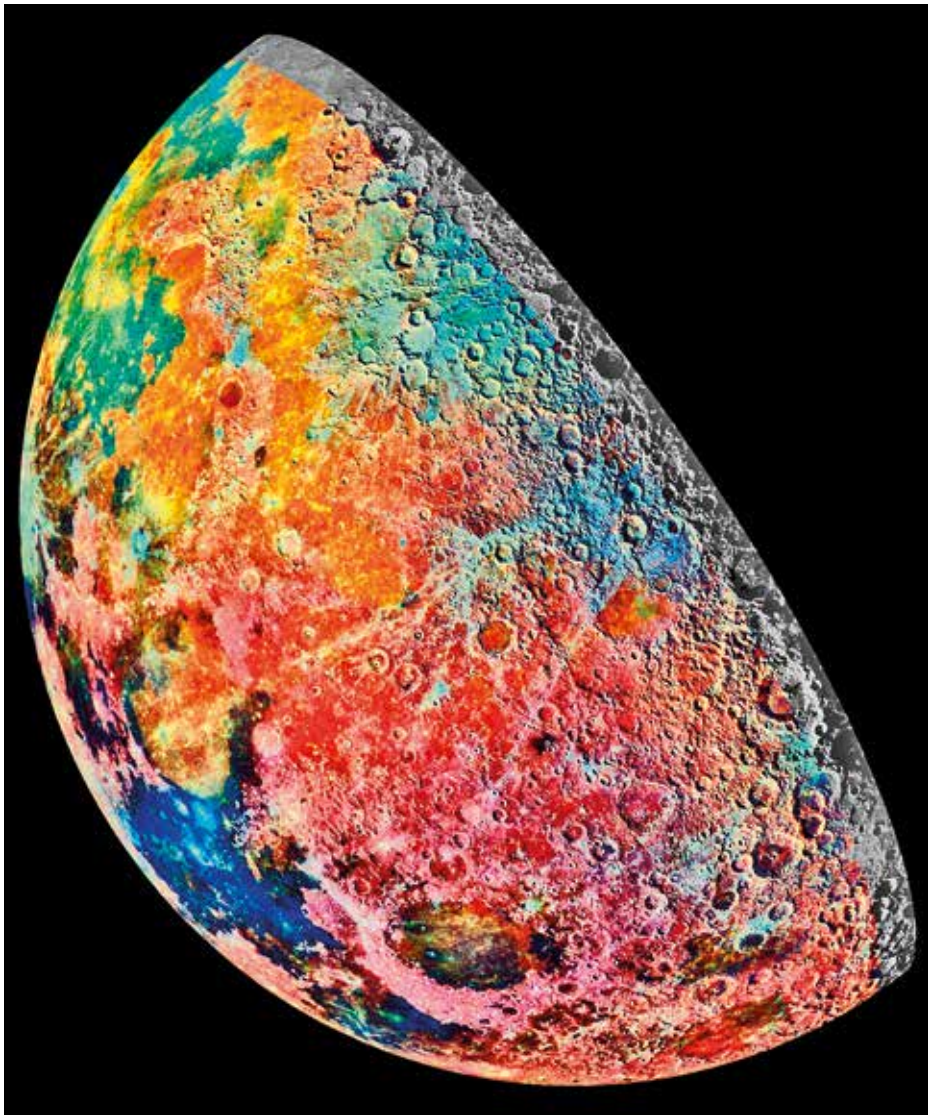
„U těchto prvních dvou prvků dosahujeme významného pokroku, včetně začlenění komponent z ESA, Kanadské kosmické agentury (CSA), Japonské agentury pro průzkum vesmíru (JAXA) a užitečného zapojení našich výzkumných komunit. Společným spuštěním prvků dokážeme výrazně snížit rizika a zvýšit nákladovou efektivitu," říká Dan Hartman, programový manažer Gateway v houstonském Johnsonově kosmickém středisku NASA. ■

Vladimír Kaláb

FOTO: NASA

MĚSÍC, JAK JSTE HO JEŠTĚ NEVIDĚLI

Vědcům se podařilo poprvé v historii kompletně zmapovat celý lunární povrch Měsíce. Využili historická data doplněná o aktualizované informace z nejnovějších satelitních misí.



1 **Kolorovaný snímek Měsíce** pořízený sondou Galileo.

2 **Výřez mapy** s vyznačenými přistáními Apolla 11, 12, 16 a lunárních sond Surveyor 4 a 5.

3 **Poprvé byla zmapována** celá plocha Měsíce.

K vytvoření nové digitální mapy nazvané „Sjednocená geologická mapa Měsíce“ použil tým vědců informace získané ze šesti regionálních map zachycujících dílčí oblasti měsíčního povrchu, které byly pořízené v éře kosmického programu Apollo a aktualizované nedávnými satelitními misemi na Měsíc.

Výzkumníci z oddělení Astrogeologického vědeckého centra Amerického geologického průzkumu (USGS), NASA a Lunárního planetárního institutu přepracovali stávající historické mapy jejich sloučením s moderními datovými soubory a vyvinuli nový popis měsíčních skalních vrstev. Data pro rovníkovou oblast Měsíce pocházela z pozorování v rámci projektu Terrain Camera při nedávné misi SELENE (Selenological and Engineering Explorer) pod vedením Japonské agentury pro průzkum vesmíru (JAXA), zatímco údaje pro severní a jižní póly byly doplněny o údaje pořízené výškoměrným laserem NASA Lunar Orbiter Laser Altimeter. Centrum USGS uvedlo, že cílem bylo vysvětlit všechny oblasti Měsíce včetně tmavších a světlejších bodů, aby pomohlo vědcům i NASA.

Vytvoření mapy bylo poměrně komplikovanou záležitostí, vzhledem k tomu, že velká část historického mapování byla prováděna různými skupinami (přičemž byly použity mírně odlišné metody) a v regionálních měřítcích, takže teoreticky stejné mapy by se neshodovaly. Výsledkem více než 10letého úsilí věnovaného tomuto projektu jsou fascinující barevné mapy, které ukazují drsný povrch našeho kosmického souseda s vyčerpávajícími detaily. Digitální lunární mapa je nyní k dispozici online a ukazuje geologii Měsíce v drobných detailech v měřítku 1 : 5 000 000. Bude sloužit jako definitivní plán povrchové geologie Měsíce pro všechny budoucí lidské mise na Měsíc a poskytne neocenitelné údaje pro vědce studující 4,5 miliardy let starou historii nejbližšího souseda planety Země. ■

Petr Přibyl

FOTO: USGS

STVOŘENO PRO EFEKTIVNÍ ELEKTROMOBILITU

Izraelská společnost REE Automotive získala cenu Pioneer 2020 BloombergNEF (BNEF) za inovativní EV platformu pro elektrická vozidla.

Globální trh elektrovozidel (EV) by měl podle dubnové studie společnosti Allied Market Research dosáhnout z loňských 162 mld. USD na 203 mld. USD v roce 2027, přičemž hlavními hráči s největším podílem na trhu elektromobilů jsou Tesla, BMW, Nissan, Toyota, Volkswagen, General Motors, Daimler, španělská Energica, čínská BYD a Ford.

Právě pro výrobce elektromobilů a autonomních vozidel vyvinula mladá izraelská firma REE Automotive platformu nové generace, která je zcela plochá, škálovatelná a modulární. Výrobcům poskytuje plnou volnost při vytváření nejširšího spektra modelů elektrických aut pro současné i budoucí aplikace.

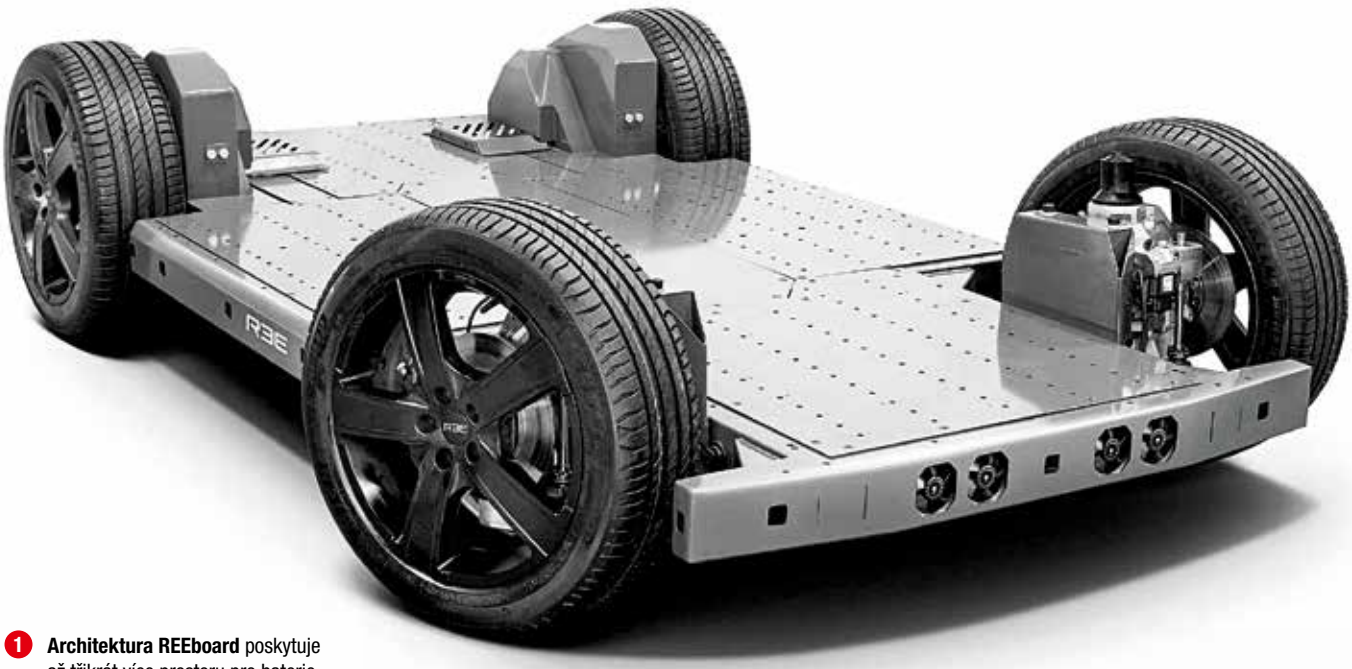
Architektura nové platformy REEboard byla vyvinuta tak, aby tradiční komponenty pohonu byly umístěny v rozích. Cílem takového řešení, nazvaného REEcorner, bylo integrovat do kola všechny klíčové prvky pohonu (elektromotor, brzdový systém, zavěšení i řízení). To umožňuje absenci rozvětveného rozvodu energie motoru ke kolům.

> Plochá modulární platforma umožňuje úplnou svobodu designu při vytváření EV modelů.

Jde o průlomový přístup k tradičnímu automobilovému designu. Patentované moduly REEcorner integrují všechny komponenty hnacího ústrojí do oblouku kola, přičemž každý tento blok je zcela nezávislý a poháněný nejmodernější jednotkou ECU.

Platforma REEboard tak umožňuje prakticky neomezené konfigurace karoserie s větší efektivitou prostoru za zlomek nákladů. Výrobce zdůrazňuje zejména její univerzálnost (pro jakoukoli nástavbu či karoserii), modulární konfiguraci (která vytváří maticovou kombinaci možností), nejvyšší zátěžovou kapacitu na minimálním půdorysu (až o 67 % větší objem vůči

FOTO: REE Automotive



1 **Architektura REEboard** poskytuje až třikrát více prostoru pro baterie (48 až 800 V).

2 **Rohové moduly REEcorner** integrují všechny komponenty pohonu do oblouku kola.

3 **Bloky jednotlivých kol zahrnují:** částečně aktivní odpružení, elektronickou brzdu, elektronické řízení, elektromotor, hnací ústrojí, datovou jednotku a rozhraní, snímače a preventivní údržbu AI.

4 **Porovnání hmotnosti** skateboardové platformy REE (vlevo) s konvenčním podvozkem EV (vpravo).

srovnatelným koncepcím) a větší prostor pro baterie (trojnásobek využitelného prostoru na podvozku) umožňující umístit do platformy více bateriových článků.

Díky modulům REEcorner a ploché podvozkové platformě REEboard je umožněn vývoj elektrických vozidel, která budou prostorově optimalizována a připravena na autonomii. Zároveň umožňuje rychleji navrhovat a vyvíjet vozidla nejrůznějších požadavků flexibilním a nákladově efektivním způsobem, se zvýšenou energetickou účinností a kompatibilitou s ADAS. To vše při nízkých nákladech na údržbu a dodržování globálních bezpečnostních standardů a se sníženými celkovými náklady na vlastnictví (TCO). Výrobci vozidel tak dostávají nejuniverzálnější systém, který jim umožní navrhovat různé konstrukce karoserií: od sedanů, robotických taxi přes minivany, velké pick-upy až po sportovní modely. Škálovatelná technologie umožňuje přenášet velké množství různých permutací bez nutnosti navrhovat novou platformu pro každý typ vozidla, což šetří vysoké náklady i čas.

Extrémní modularita novinky umožňuje, aby každý modul REEcorner mohl být přizpůsoben jakýmkoli požadavkům na vozidlo, což vede k optimální kompatibilitě, účinnosti i nákladům. Systém snižuje náklady na údržbu neustálým sledováním a vyhodnocováním potenciálního rizika poruchy prostřednictvím vlastní preventivní údržby s využitím umělé inteligence. V případě poruchy některého z modulů REEcorner je jeho výměna záležitostí velmi krátkého času (ca 20 minut), což výrazně minimalizuje prostoje. ■

Petr Kostolník

FOTO: REE Automotive

POKROČILÁ ELEKTROMOBILITA POD PRAPOREM NISSANU

Za soumraku v Jokohamě v centrále Nissan Sun Area, a za úsvitu v Evropě se ve středu 14. července světu poprvé oficiálně představila nejnovější chlouba automobilky Nissan – plně elektrický crossover Ariya.

1. Palubní desce dominují 12,3" doteková dvojčata.
2. Svažující se střecha je protažená v decentní zadní křídlo.
3. Vzdušnému interiéru vévodí multifunkční volant.

První elektrické SUV značky Nissan vychází ze stejnojmenného koncep-tu představeného loni a je založeno na zcela nové EV platformě s bateriemi v podlaze. Platforma byla vytvořena v rámci aliance Renault – Nissan – Mitsubishi. Designově se Ariya výrazně odlišuje od svých koncernových sourozenců, čímž se výrobce snaží zdůraznit i novou identitu pro elektrické vozy, v nichž má Nissan – zejména díky prvnímu sériově vyráběnému elektromobilu Leaf, který si našel už přes půl milionu uživatelů – dlouhou tradici.

Ariya (délka/šířka/výška: 4595/1850/ /1655 mm) má výraznou přední masku s na-vazujícími LED světlomety (která jako první nese nové logo v minimalistickém designu) a charakteristickým prvkem je svažující se střecha protažená v decentní zadní křídlo, podobně jako aerodynamicky vyladěná 19- nebo 20palcová kola.

Ve výbavě vně i v interiéru, který designéři pojali i jako relaxační prostor, najdeme roz-sáhlou plejádu pokročilých technologií a na lidi zaměřené konektivity včetně systémů na podporu řidiče, jako poloautonomní řízení ProPilot 2.0 a sofistikované bezpečnostní prvky (např. systém udržování v jízdním pruhu a adaptivní tempomat). Vůz má své vlastní hlasové ovládání, ale nabízí i propo-jení na hlasovou asistentku od Googlu či Alexu. Jde o první model automobilky, který se bude aktualizovat bezdrátově (OTA), jak fungují updaty např. u elektroniky či u Tesly.

Ve velkorysém vzdušném interiéru v mini-malistickém stylu je spousta nenápadných, až doslova neviditelných detailů, jako jsou např. ikonky nejrůznějších funkcí a ovládacích prv-ků podsvícených v aktivním stavu, ale v ne-aktivním dokonale splývajících s okolím, jako mimikry chameleóna. Tlačítka a ovládací prv-ky soustředili designéři především na volantu, zatímco plovoucí středový tunel (je posuvný), s odkládacím prostorem a dobíjením pro tele-fon, nese jen ovládání klimatizace. Na palubní desce dominují 12,3" doteková dvojčata: Di-gitální přístrojový štít a panoramatický displej infotainmentu se ovládají obdobně jako mobil posouváním nabídkových prvků, nicméně pro hlasitost zůstal klasický otočný ovladač. Podle výrobce jde o obrazovky s nejvyšším počtem barev ve třídě. A nechybí ani systém e-Pedal, který známe z modelu Leaf.

Ariya bude k dispozici s pohonem dvou a čtyř kol (dva motory mohou lépe kontrolovat trakci a jízdní vlastnosti, zdůrazňují tvůrci), přičemž u obou variant je ještě možnost zvolit si baterii buď s kapacitou 63, nebo 87 kW. V prvním případě u verze se zadní poháněnou nápravou a výkonem 160 nebo 178 kW (dle baterie) nabízí max. rychlost 160 km/h a do-jezdovou vzdálenost 360 km, u silnější baterie udává výrobce dojezd až 500 km. U nejvý-konnější varianty s novým systémem pohonu všech kol (e-4ORCE) a výkonem 225 kW lze očekávat dojezd 460 km (resp. 340 km u slabší baterie) a maximální rychlost až 200 km/h.

V nabídce by se měla objevit i sportovněji laděná verze Performance s výkonem 290 kW a pohonem všech kol (z 0 na 100 km/h zvládne za 5,1 s). Daní za výkon je však o něco nižší dojezd – „jen“ 400 km.

Na japonský trh je vůz uváděn za cenu představující v přepočtu částku zhruba 1 mil. Kč, podle informací českého zastoupení by se Ariya (v základní variantě se zadní poháněnou nápravou) měla na evropském trhu objevit počátkem příštího roku, postupně pak budou následovat i další verze. ■

Josef Vališka

FOTO: Nissan

NEJEN LITÁ, ALE TAKÉ KOVANÁ KOLA

Česká společnost Mako Car se vypracovala na výhradního dovozce litých kol renomovaných značek, jako jsou německá Tomason, italská GMP, americká Vossen a tchajwanská Concaver.

Stranu připravil: Petr Kostolník

Z čtveřice nabízených značek firma nejvíce prodává italská hliníková kola GMP, jejichž výrobce kombinuje elegantní design s vysokou kvalitou zpracování. A že jsou kola bezpečná, potvrzuje certifikace německé zkušebny TÜV. Litá kola Tomason se výrazně odlišují od běžné produkce. Svým nezaměnitelným vzhledem a rozumnou cenou jsou vyhledávaná především tuningáři. Značka Concaver je v portfoliu firmy novinkou. Hybridní konstrukce kol zaručuje výjimečnou bezpečnost a pevnost v kombinaci s nízkou hmotností, což dokládá i homologace TÜV.

1 **Kovaná kola Vossen** jsou určena pro výraznou individualizaci vozu.

2 **Rozšiřovací podložky** pro legální tuning lze zapsat do TP vozidla.

Kovaná kola

Nejexkluzívnější značkou v nabídce jsou kovaná kola Vossen, určená pro výraznou individualizaci vozidla. Jde o luxusní zakázkovou výrobu. Tato kola jsou ve srovnání s litými disky lehká, a přitom extrémně pevná, proto se hodí na vysoce výkonné vozy. Nepřeberné množství designů od 19“ do 24“ je nabízeno s různými typy povrchů. Proces kovaných kol vzniká postupným frézováním odlitku ze slitiny hliníku a hořčíku.

Rozšiřovací podložky

Jak sdělil na tiskové konferenci jednatel firmy Martin Makovička, kromě litých kol je v nabídce i veškeré příslušenství, mezi něž patří krytky kol, pojistné šrouby nebo senzory tlaku, ale také rozšiřovací podložky na legální tuningové úpravy rozšíření nápravy. To vše pod hlavičkou firmy Alutechnik, která jako jediná v ČR disponuje příslušnou homologací, tudíž je možné podložky zapsat do TP vozidla.

Všechna nabízená kola, jichž prodá firma ročně na 15 tis. kusů, disponují příslušnou homologací a schválením ministerstvem dopravy. ■

TOYOTA DOBIJE BATERII ZA 15 MINUT

Japonská Toyota společně s firmou Panasonic vytvořila funkční prototyp lithium-iontové baterie pro elektromobily – k plnému dobití stačí pouhých 15 minut.

V současnosti trvá dobití elektromobilu z běžné domácí zásuvky celou noc (tj. zhruba 10 hodin), použitím dobíječek typu CHAdeMO okolo 1,5 hodiny. Čas dobití je pro provoz elektromobilu na delší vzdálenosti klíčový a dlouhé prostoje u nabíječek, jejichž síť zatím není dostačující, výrazně snižují provozní komfort elektromobilů. Dalším nešvarem je čekací doba u nabíjecího stojanu, pokud někdo zrovna „tankuje“ před vámi.

To by měl vyřešit prototyp nové baterie, který využívá pevný elektrolyt. Umožňuje nejen rychlejší dobíjení (až 10násobně kratší), ale i výrazně větší dojezd. Ve srovnání s lithium-iontovým akumulátorem má nová baterie shodné rozměry, ale disponuje větší hustotou energie. Nyní bude několikaleté testování, během kterého musí automobilka zajistit, aby byla novinka bezpečná a odolná a aby dokázala zvládat časté dobíjení. Po náročném testování by se na trhu měla objevit za pět let, tj. v roce 2025. Vývoj nové baterie je součástí plánu Toyoty masově proniknout na trh čistých elektromobilů. Do roku 2025 chce mít v nabídce nejméně 10 elektrických modelů. ■

FOTO: Mako Car, Toyota

NOVÝ RENAULT CAPTUR V ROLI STRATEGICKÉHO MODELU

Jako jeden z průkopníků kategorie SUV byl Captur uveden na trh už v roce 2013 a v Evropě byl prodejně velmi úspěšný. Jeho nová generace se chlubí výraznými změnami designu z vnějšku i uvnitř, nejnovějšími technologiemi a pestrou škálou pohonných jednotek.

Test nezačal nejšťastněji. U vyzvednutého auta po krátké jízdě ztemněla multimediální obrazovka, takže se přes ni nedalo nic ovládat. Podle sdělení techniků vůz z předvýrobní série nevystřebal centrální aktualizace softwaru. Následující den jsem ho vyměnil za jiný Captur a ten už byl v pohodě.

V Alianci Renault-Nissan-Mitsubishi je nový Captur jedním z klíčových modelů ve strategii posilování vzájemných synergií, zejména vývojem společných technologií.

Oproti předchůdci je o 10 cm delší, má širší rozvor, a díky přepracovanému vnějšímu designu se může pochlubit modernějšími, sportovnějšími liniemi. Vzhled zvýrazňují kryty nárazníků, černý ochranný pás ve spodní části karoserie a střešní lišty.

V interiéru jsem velmi ocenil novou podobu sedadel, poskytují lepší posez díky prodlouženému sedáku a anatomičtějšímu tvaru. Vybrání opěradel vylepšuje zejména prostor pro kolena cestujících na zadních sedadlech. Zavazadlový prostor je modulární, díky posuvné zadní lavici a vyjímatelné podlaze je možné vytvořit dvoupodlažní konfiguraci, která usnadní nakládání. Výrazný je Smart Cockpit lehce natočený směrem k řidiči a ozdobený plovoucí konzolí. Jeho klíčovým prvkem je multimediální obrazovka o úhlopříčce až 9,3 palce, tedy svislý, lehce zakřivený vertikální tablet, přes který dotykově ovládáte nejmodernější technologie. Digitální přístrojový štít nahradil klasické analogové přístroje. Středová konzole s novým plovoucím tvarem je vyvýšená pro lepší ergonomii místa řidiče, řadicí páka je tak v přirozeném dosahu ruky.

Nový Captur nabízí nebývalé množství variant personalizace vozu. Pro exteriér to je na našem trhu až 80 možností rozličných barevných kombinací. Převážná část prodaných vozů má karoserii ve dvoubarevném provedení. V interiéru je možný výběr z 18 obměn barevného prostředí, které doplňuje osm barev ambientních osvětlení ve dveřním panelu a rámečku plovoucí středové konzole.

1 Smart Cockpit je lehce natočený směrem k řidiči, jeho klíčovým prvkem je multimediální obrazovka.

2 Velmi pěkná je grafika obrazovky o úhlopříčce 9,3", u Renaultu jde dosud o největší.

3 Anatomicky propracovaná sedadla mají zcela novou podobu.

Modernizace zasáhla i do rozšířené nabídky pohonných jednotek poslední generace s optimalizovanou spotřebou paliva a emisemi, plnícími nejnovější platné normy. V současnosti už lze sáhnout i po technologii E-TECH Plug-in. Nový Captur se tak stává průkopníkem ve zpřístupnění plug-in hybridního pohonu široké veřejnosti.

V testovaném autě ve výbavě Intens (vyšší ze dvou nabídek) byl nejsilnější zážehový agregát označený jako TCe 155 GPF EDC. Abych to rozklíčoval, tak má objem 1332 cm^3, maximální výkon 113 kW, nejvyšší rychlost 210 km/h. Byl v kombinaci se 7st. automatickou převodovkou s možností řazení pádly pod volantem.

S téměř nezajetým vozem jsem najel 426 km, dost po Praze a především v jejím okolí. Chválím výkon, pružnost, tichost motoru. Řazení automatu je lehce znatelné, bavilo mě používat pádla pod volantem, bylo to pak pružnější a hladší. Průměrná spotřeba se ustálila na 7,3 l/100, což je vzhledem k charakteru jízdy slušný počin.

Ke zpříjemnění jízdy slouží i kompletní nabídka asistenčních systémů řidiče. Vrcholnou novinkou je Easy Pilot, tedy asistent pro jízdu na dálnici a v koloně, který poskytuje pohodovější řízení v dopravních zácpách i na dálnicích a představuje první krok směrem k autonomním vozům. Pokročilé jízdní asistenční systémy jsou rozděleny do tří skupin – řízení, parkování a bezpečnost. Mají označení Renault Easy Drive a nastavují se pomocí dotykové obrazovky. Renault Easy Connect zase zjednodušuje nové možnosti mobilní komunikace uvnitř i vně vozu pro stálé spojení se světem.

Základní cena nového Renaultu Captur v testované variantě je 600 000 Kč, doporučuji však sledovat akční nabídky a počítat s výdaji za volitelnou výbavu. ■

Oldřich Šesták

FOTO: Oldřich Šesták

CITROËN SPACETOURER – PRAKTICKÁ OSOBNÍ DODÁVKA

Z partnerství PSA, Toyoty a Opelu vznikly osobní dodávky Spacetourer, Traveller, Proace Verso a Zafira Life, nabízející větším rodinám velkorysý vnitřní prostor, velkou variabilitu, pohodlí a hlavně praktičnost.

Jde o téměř totožné modely krabicového tvaru, které se vizuálně odlišují zejména předními partiemi. První jmenovaný Spacetourer jsme měli nedávno možnost vyzkoušet na týdenním testu.

Osobně se mi praktické dodávky velmi líbí. Nabízejí dostatek místa nejen v případě např. stěhování, ale i třeba pro sportovní vyžití. Jezdíte-li s rodinou na kole, nepotřebujete žádné držáky na střechu či na tažné zařízení, prostě kola vložíte dovnitř. Možná mi budete oponovat, že do kombíku dvě kola vložíte také, ale kde je pak komfort? Prostě osobní dodávka dokáže zpříjemnit život, a to nejen při sportu, ale při cestování vůbec.

Citroën vsadil na osvědčený model Jumpy a Spacetourer postavil na jeho základech. V nabídce je ve třech délkách, které označuje XS, M a XL a dvou velikostech rozvoru. K dispozici jsme měli nejmenší verzi XS s délkou 4,6 m. Další dvě jsou odstupňovány vždy po 35 centimetrech, tzn., že verze M je dlouhá 4,95 m a nejdelší XL až 5,3 m.

Právě krabicoidní tvar má své výhody. Stěny jsou rovné, podlaha i strop také, takže když nakládáte, nepřekáží žádné výčnělky. Promyšlené detaily, jako lehce vytažené podběhy kol, lišty v oblasti podběhů, svislé pásy LED denních světel nebo stříbrné pruhy s logem značky spojující přední světlomety, dodávají vozu eleganci. Předek vozu je krátký a udává vlastní tvář vozu. Líbil se mi stejně jako obrovské zadní výklopné víko, které jsem ocenil při odpočinku na cestě za deště. Připadal jsem si, jako na verandě chalupy, když pozoruji déšť. Praktické jsou i elektrické zasouvací boční dveře na obou stranách vozu. Po jejich otevření vznikne velký prostor na nastupování i vystupování ze zadních sedadel.

Variabilní interiér

Posed za volantem je vyšší, což umožňuje velmi slušný výhled. Přední sedadla poskytují dobrou oporu stehnům i zádům, takže i delší cesty zvládnete bez větší únavy. Druhá řada má nižší boční vedení, ale umožňuje pohodlný posed s dostatkem prostoru nad hlavou i pro nohy, což potvrdil kolega vysoký 195 cm. Do druhé řady sedadel lze pohodlně upnout tři dětské sedačky.

Nespornou výhodou interiéru je jeho variabilita. Tu umožňují kolejnice v podlaze, po kterých lze zadní sedadla posouvat dle potřeby nebo je z vozu vyndat. Posuny jdou velmi jednoduše, není k tomu potřebná síla. Testovaná verze XS dokáže navzdory kompaktním rozměrům uvést až 8 lidí, přitom ještě zůstane 224 l za sedačkami na zavazadla. Pokud nebude třetí řada, je k dispozici objem 1978 l a po vyndání i druhé řady vznikne prostor až 3397 l na převoz čehokoliv.

1 Oranžová mu velmi sluší, pochvalu si zaslouží výtečný rejd.

2 Interiér je pěkný s dostatkem úložných prostor.

3 Boční posuvné dveře lze ovládat i z palubovky.

4 Praktické je otevíratelné okno na zadním víku.

Palubní deska je přehledná a všechny prvky jsou dobře řidiči na dosah. Grafické ukazatele v kapličce jsou pěkně čitelné i za slunce a poskytují všechny potřebné informace, řidič má navíc k dispozici příplatkový head-up displej. Ocenil jsem manuální nastavování klimatizace elegantními páčkami pod relativně malým 7“ dotykovým displejem.

Svižný pohon

Pohon varianty XS může zabezpečovat jeden za tří naftových motorizací: 1,6 l a dva 2,0 l propojené s manuální nebo automatickou 6st. převodovkou. Testovanou verzi poháněl dvoulitrový agregát o výkonu 110 kW v kombinaci s 6st. manuální převodovkou. Jeho točivý moment 370 Nm (již při 2000 ot./min) umožňoval dynamické předjíždění, a jelikož jsem nejel plně naložený, užíval jsem si svižnou jízdu. Překvapením byla spotřeba a rejd. Po najetí 1263 km se mi zobrazila průměrná spotřeba 6,8 l na 100 km, což jsem vlivem ne zrovna klidné jízdy nečekal. Díky kratšímu rozvoru (2925 mm) se s dodávkou velmi dobře manipulovalo i v omezeném prostoru. Líbilo se mi výtečné odhlučnění, kde se hluk ani vibrace do kabiny nedostávají, pouze při dálniční rychlosti je slyšitelný aerodynamický svist. ■

Petr Kostolník

FOTO: Petr Kostolník

EK SCHVÁLILA ČESKÝ PROGRAM NA PODPORU PODNIKŮ POSTIŽENÝCH KORONAVIROVOU PANDEMIÍ

Evropská komise dne 27. července 2020 schválila český režim subvencování mzdových nákladů ve výši 22,9 miliardy Kč (866 milionů eur), který poskytuje podporu podnikům postiženým koronavirovou pandemií. Režim byl schválen podle dočasného rámce pro státní podpory.

Opatření usiluje o zachování zaměstnanosti v ČR a poskytne podporu přibližně 280 000 podniků.

Evropský rámec podpory
Komise přijala tzv. dočasný rámec, který členským státům umožní využít plnou flexibilitu stanovenou v pravidlech státní podpory, a během rozšíření onemocnění koronavirem tak podpořit ekonomiku. Dočasný rámec ve znění novel ze dne 3. dubna, 8. května a 29. června 2020 stanoví následující druhy podpory, které mohou členské státy poskytnout:

1. Přímé granty, kapitálové injekce, selektivní daňová zvýhodnění a zálohy k pokrytí naléhavé potřeby likvidity, a to ve výši až 100 000 eur pro společnosti působící v odvětví zemědělské prvovýroby, až 120 000 eur pro společnosti působící v odvětví rybolovu a akvakultury a až 800 000 eur pro společnosti působící ve všech ostatních odvětvích. Členské státy mohou rovněž poskytnout – v nominální hodnotě až 800 000 eur na společnost – úvěry s nulovým úrokem nebo úvěrové záruky pokrývající 100 % rizika, s výjimkou společností působících v odvětví zemědělské prvovýroby, pro které platí limit 100 000 eur na společnost, a společností působících v odvětví rybolovu a akvakultury, pro něž platí limit 120 000 eur na společnost.

2. Státní záruky za úvěry poskytnuté společnostem, které mají zajistit, aby banky i nadále poskytovaly úvěry zákazníkům, kteří je potřebují. Tyto státní záruky mohou pokrýt až 90 % úvěrového rizika, a pomoci tak podnikům pokrýt jejich bezprostřední potřeby v oblasti pracovního kapitálu a investic.

3. Subvencované veřejné úvěry pro společnosti (prioritní a podřízený dluh) se zvýhodněnými úrokovými sazbami. Tyto úvěry jsou určeny na pokrytí bezprostředních potřeb v oblasti pracovního kapitálu a investic.

4. Záruky pro banky zprostředkovávající státní podporu reálné ekonomice, které stanoví, že podpora se považuje za přímou podporu zákazníků bank, nikoli bank samotných, a dávají pokyny k tomu, jak zajistit minimální narušení hospodářské soutěže mezi bankami.

§

Dočasný rámec umožňuje členským státům všechna podpůrná opatření vzájemně kombinovat.

5. Veřejné krátkodobé pojištění vývozních úvěrů pro všechny země, aniž by dotyčný členský stát musel prokázat, že daná země představuje dočasné neobchodovatelné riziko.

6. Podpora výzkumu a vývoje souvisejícího s koronavirem za účelem řešení současné zdravotní krize ve formě přímých grantů, vratných záloh nebo daňových zvýhodnění. Lze poskytnout bonus na projekty přeshraniční spolupráce mezi členskými státy.

7. Podpora na výstavbu a rozšíření testovacích zařízení nezbytných pro vývoj a testování produktů potřebných pro zvládnutí rozšíření onemocnění koronavirem (včetně očkovacích látek, plicních ventilátorů a ochranných oděvů), až po jejich první průmyslové využití. Tato podpora může mít formu přímých grantů, daňových zvýhodnění, vratných záloh a záruk za pokrytí ztrát. Společnostem lze poskytnout bonus, pokud je jejich investice podporována více než jedním členským státem, a pokud je dokončena do dvou měsíců od poskytnutí podpory.

8. Podpora na výrobu produktů relevantních pro zvládnutí rozšíření onemocnění koronavirem ve formě přímých grantů, daňových zvýhodnění, vratných záloh a záruk za pokrytí ztrát. Společnostem lze poskytnout bonus, pokud je jejich investice podporována více než jedním členským státem, a pokud je dokončena do dvou měsíců od poskytnutí podpory.

9. Cílená podpora ve formě odkladu plateb daní a/nebo příspěvků na sociální zabezpečení v případě odvětví, regionů nebo druhů společností, které jsou rozšířením onemocnění nejvíce zasaženy.

10. Cílená podpora v podobě subvencování mzdových nákladů na zaměstnance určená

FOTO: archiv

společnostem působícím v nejvíce postižených odvětvích nebo regionech, které by bez této podpory musely propouštět zaměstnance.

11. Cílená podpora rekapitalizace pro nefinanční společnosti, není-li žádné jiné vhodné řešení k dispozici. Jsou zavedeny záruky, které zabrání nežádoucímu narušení hospodářské soutěže na jednotném trhu: podmínky týkající se nezbytnosti, vhodnosti a rozsahu intervence, podmínky týkající se zahájení účasti státu na kapitálu společností a protiplnění, podmínky týkající se ukončení účasti státu na kapitálu dotčených společností, podmínky týkající se správy a řízení, včetně zákazu dividend a omezení odměňování vrcholného vedení, zákaz křížového subvencování, zákaz akvizic a další opatření k omezení narušení hospodářské soutěže, požadavky na transparentnost a podávání zpráv.

Dočasný rámec umožňuje členským státům všechna podpůrná opatření vzájemně kombinovat, s výjimkou úvěrů a záruk za tentýž úvěr a úvěrů přesahujících stropy stanovené dočasným rámcem. Rovněž členským státům umožňuje kombinovat všechna podpůrná opatření poskytnutá podle dočasného rámce se stávajícími možnostmi poskytování podpory de minimis, která může činit nejvýše 25 000 eur během tří účetních období v případě společností působících v odvětví zemědělské prvovýroby, 30 000 eur během tří účetních období v případě společností působících v odvětví rybolovu a akvakultury a 200 000 eur během tří účetních období v případě společností působících ve všech ostatních odvětvích. Členské státy se však musí zavázat k tomu, že zabrání nepatřičné kumulaci podpůrných opatření u stejných společností a omezí podporu tak, aby odpovídala jejich skutečným potřebám.

Dočasný rámec doplňuje řadu dalších možností, které členské státy již mají k dispozici ke zmírnění sociálně-ekonomického dopadu rozšíření onemocnění koronavirem v souladu s pravidly EU pro státní podporu. Dne 13. března 2020 přijala Komise sdělení o koordinované ekonomické reakci na koronavirovou nákazu COVID-19, v němž jsou tyto možnosti uvedeny. Členské státy mohou ve prospěch podniků zavést například obecně platné změny, které nespadají do oblasti působnosti pravidel státní podpory (např. odklad platby daní nebo dotování zkrácené pracovní doby ve všech odvětvích). Rovněž mohou společnostem poskytnout náhradu za škodu vzniklou přímo v souvislosti s rozšířením onemocnění koronavirem.

Dočasný rámec bude platit do konce prosince 2020. Vzhledem k tomu, že se problémy se solventností mohou projevit až v pozdější fázi krize, Komise v případě rekapitalizačních opatření tuto lhůtu prodloužila až do konce června 2021. Před těmito daty nicméně Komise v zájmu právní jistoty posoudí, zda jeho platnost je třeba prodloužit.

> Režim subvencování mzdových nákladů je přístupný zaměstnavatelům všech velikostí a vztahuje se na mzdy v období od 12. března do 31. srpna 2020.

Český program podpory

Česká republika oznámila Komisi podle dočasného rámce režim subvencování mzdových nákladů s cílem podpořit hospodářství a potlačit dopady koronavirové pandemie. Režim je přístupný zaměstnavatelům všech velikostí a vztahuje se na mzdy v období od 12. března do 31. srpna 2020. Podpoří přibližně 280 000 podniků. Podpora činí 80 % mzdových nákladů (včetně příspěvků na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění) v maximální výši 39 000 Kč (přibližně 1475 eur) měsíčně na zaměstnance, kteří nemohou pracovat z důvodu karantény nebo uzavření/omezení provozu nařízeného příslušnými orgány. Podpora je stanovena ve výši 60 % mzdových nákladů, limitována na 29 000 Kč (přibližně 1100 eur) měsíčně, pokud je činnost zaměstnavatele dotčena rozšířením onemocnění koronavirem jinak (snížením poptávky, výpadkem dodávek).

Cílem režimu je snížit náklady zaměstnavatelů, zabránit propouštění a napomoci tomu, aby zaměstnanci nemuseli během období, na něž je poskytována podpora, přerušit zaměstnání.

Komise posoudila opatření podle pravidel EU pro státní podporu, a zejména čl. 107 odst. 3 písm. b) Smlouvy o fungování Evropské unie (Smlouvy o fungování EU), který Komisi umožňuje, aby schválila opatření státní podpory prováděná členskými státy s cílem napravit vážné narušení jejich hospodářství.

Komise shledala, že program předložený Českem splňuje podmínky stanovené v dočasném rámci. Opatření bude zejména:

- Financovat část mzdových nákladů na zaměstnance, kteří by byli jinak propuštěni,
- Podpora je přiměřená, neboť nepřesahuje 80 % hrubých platů a
- Režim dodržuje maximální dobu trvání 12 měsíců.

Komise dospěla k závěru, že toto opatření je nezbytné, vhodné a přiměřené k nápravě vážného narušení hospodářství členského státu v souladu s čl. 107 odst. 3 písm. b) Smlouvy o fungování EU a podmínkami stanovenými v dočasném rámci.

Na tomto základě a podle pravidel EU pro státní podporu Komise režim schválila. ■

Petr Mišúr

OSOBNÍ KLIMATIZACE

Léto si s námi docela nekompromisně letos zahrává a dny s prudkým ochlazením, kdy je počasí pod psa, střídají regulérní tropy.

Právě pro tuto příležitost může přijít vhod pozoruhodné „udělátko“ z Japonska nabízené pod označením Tajima Seiryo Jacket Cooling System. Jde v podstatě o miniaturní, skutečně osobní klimatizaci. Na rozdíl od klimatizované košile (rovněž japonského původu, s níž jste se mohli na těchto stránkách seznámit už dříve) však nejde o systém zabudovaný přímo do konkrétního kusu ošacení, a tudíž vázaný na něj, ale o zařízení, které je plně přenosné a velmi jednoduché.

Ventilační systém disponující třemi rychlostmi ventilátoru je uchycen klipsou na opasku a jeho vyústění (což je pružný silikonový tubus) se jednoduše zasune pod košili nebo bundu, aby poskytlo 6 až 8,5 hodin chladicí úlevy v sluncem rozpáleném prostředí. ■

eVTOL INSPIROVANÝ PTÁKY

Zatímco je řada navrhovaných strojů eVTOL (elektrické vertikální vzlety a přistání) pro přepravu cestujících stále v koncepční fázi, jsou i výjimky, které již provádějí zkušební lety.

Mezi ně patří i stroj Alia, vyvinutý americkou firmou Beta Technologies. Současný funkční prototyp vznikl loni a letos získal osvědčení letové způsobilosti pro každodenní létání. Vývoj Alie začal pověřením biotechnologickou firmou United Therapeutics, která požadovala dopravní prostředek s nulovými emisemi pro dodávky orgánů k transplantaci. Americké letectvo objednalo prototypy pro svůj program Agility Prime, zaměřený na komerční rozvoj prostředků letecké mobility.

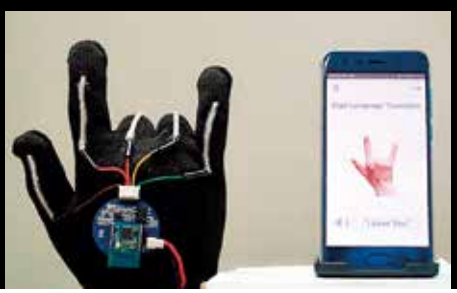
Elegantní design stroje byl inspirován aerodynamickým tělem ptáka, konkrétně arktického rybáka. Používá čtyři horizontální vrtule k vzletu a přistání jako vrtulník, a pro let dopředu je pohon přepnut na zadní vertikální tlačnou vrtuli pro efektivnější let s pevným křídlem. Finální verze má mít bateriový pohon, dolet 400 km na jedno nabití, rozpětí křídla 15 m, maximální vzletovou hmotnost 2720 kg, a má pojmout šest cestujících a nákladovou kapacitu 5,7 m^3.

Koncept zahrnuje i síť rychlonabíjecích stanic, které by byly vytvořeny z přepravních kontejnerů a zahrnovaly soustavu solárních panelů, střídačů připojených k síti, moduly pro ukládání energie a generátory pro nabíjení mimo síť během špiček nebo výpadků. K tomu i salónky a spací kabiny pro piloty a cestující na trase při zastávkách na dobíjení. ■

PŘETLUMOČÍ ZNAKOVOU ŘEČ

Výzkumníci z kalifornské univerzity (UCLA) vyvinuli unikátní rukavici pro převod znakového jazyka.

Tým bioinženýrů v UCLA představil design systému rukavic, který zachytí pohyby rukou při znakové řeči a konverzuje ji do slyšitelné podoby. Systém tvoří pár rukavic osazených tenkými roztažitelnými elektrickými senzory nataženými po délce prstů, umožňujícími mapovat pohyby prstů nositele. Snímače jsou doplněny adhezivními senzory na obličeji uživatele, umístěnými mezi obočím a po straně úst, aby také detekovaly a přečetly výrazy obličeje, které jsou součástí americké znakové řeči ASL (American Sign Language). Ty hrají důležitou roli i v dalších znakovacích systémech různých jazyků, kde je významným faktorem i mimika.



Rukavice napájena z baterií přenáší bezdrátově pohybová data do smartphonu, kde speciální aplikace dokáže přeložit asi slovo za sekundu. Systém aktuálně rozpoznává na 660 znaků (včetně celé abecedy a čísel od 0 do 9), a to díky procesu strojového učení školeného tlumočníky ASL, kteří vícenásobně opakovali seznam pohybů rukou. ■

FOTO: archiv, Beta Technologies, UCLA

SOUKROMÝ LEDOBOREC

Luxusní superjachta s označením SeaXplorer 75, která byla v červenci spuštěna na vodu, je svým způsobem unikát. Jako vůbec první plavidlo svého druhu je schopna plout i v drsných vodách pokrytých ledovým příkrovem.

Loď 75 m dlouhá je dílem nizozemské loďařské firmy Damen Yachts, a ruský zákazník, miliardář Oleg Tiňkov, který plavidlo pojmenoval La Datcha (chata), by si měl ledoborec převzít v září.

První rok bude superjachtu využívat sám, ale v těch následujících ji plánuje poskytovat i dalším movitým zájemcům pro luxusní dobrodružné a objevitelské expedice. Za týdenní pronájem plánuje účtovat v přepočtu zhruba 20 mil. Kč.

Plavidlo nabízí unikátní směs luxusu a technologických vymožeností (včetně vědeckého inventáře a laboratoře). Na palubě může vézt 12 hostů a 25 členů posádky a strávit mimo civilizaci až 40 dnů bez toho, že by jejím pasažérům něco chybělo k pohodlnému pobytu. Ve výbavě plavidla schopného prorážet až 40cm vrstvu ledu figurují kromě 6 luxusních kabin i fitness a wellness centrum, vířivka, ledová fontána či tělocvična s výhledem na vodu. Na palubě jsou dva vrtulníky, sněžné skútry, ponorka pro tři osoby i plně certifikované potápěčské středisko s dekompresní komorou. ■

„LÉTAJÍCÍ“ INTERNET NAD AFRIKOU

Google spustil ve spolupráci s Telkom Kenya projekt přístupu k internetu v odlehlých místech Keni prostřednictvím signálu ze stratosférických balonů.

Nový balonový systém Loom, který nahradil obdobné, avšak finančně i technicky náročnější zařízení s drony, umožňuje stahování rychlostí 18,9 Mb/s a odesílání 4,7 Mb/s. Technologie byla otestována už v roce 2017, kdy pomohla připojit k síti Portoriko postižené devastujícím hurikánem Maria a část Jižní Ameriky po zemětřesení v Peru. Nyní se systém dočkal komerčního nasazení.

Sestava 35 balonů vybavených datovým komunikačním zařízením zásobovaným energií ze solárních panelů operuje ve 20km výšce, kde vítr vane rychlostí mezi 8 a 32 km/h. Využívá vzdušné proudy neustále monitorované sofistikovaným navigačním systémem, který na základě aktuálních údajů a speciálního algoritmu permanentně upravuje stoupání či klesání balonů – jediný způsob, jakým je lze ovládat – a koriguje jejich vzájemnou polohu. To vyžaduje mj. dokonalou předpověď stratosférického počasí.

Balony mají obsáhnout oblast o rozloze 50 000 km^2, firma však počítá s nasazením tisíců balonů, které by signálem pokryly teritoria, kde je vybudování klasické komunikační sítě problematické či nemožné. ■

KONEC SMRTÍCÍCH SENOSEČÍ?

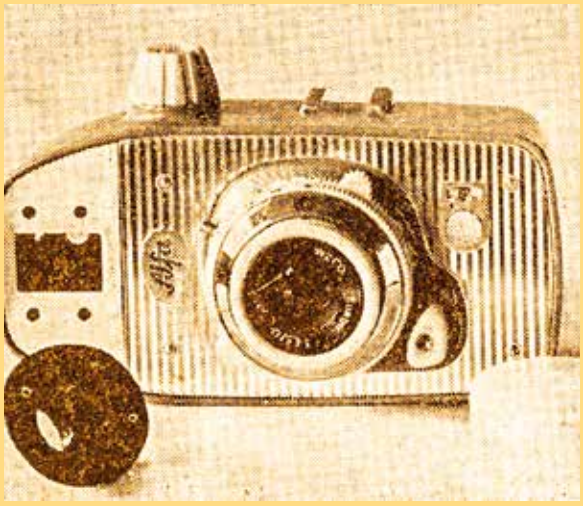
Unikátní systém zachraňuje divoká zvířata před sekačkou při zemědělských pracích.

Obětí sekání pastvin při sklizni se každoročně stává mnoho zajíců či srnčat, která hynou pod sklizňovými stroji, když jsou skryta ve vysoké trávě. Rakouské firmě Pottinger se podařilo vytvořit řešení, které tomu dokáže zabránit. Systém nazvaný Sensosafe je namontovaný přímo na žacím stroji. Tvoří ho tyč na čele stroje a rameno se senzory upevněné na rámu mezi traktorem a žacím strojem. Pokud systém detekuje zvíře, vyšle signál do hydrauliky žacího stroje, jež se automaticky zvedne, přičemž obsluha je zároveň akustickým i vizuálním signálem včas upozorněna,

a může tak zabrzdit nebo zvíře objet. U zadních žacích strojů je systém upevněn na mezilehlém rámu a snímána je pracovní plocha žacího stroje. Mezi snímačem a zadním žacím strojem je dostatečná vzdálenost, což umožňuje obsluze po přijetí signálu zastavit a zachránit zvíře. Systém byl podroben náročnému testování a získané praktické zkušenosti jsou podle výrobce nadějné. ■

FOTO: archiv, Loon

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



FOTOPŘÍSTROJ ALPHA

Tento povedený fotopřístroj na obrázku vpravo se začal sériově vyrábět v Polsku. Nabízí světelnost objektivu 1:4 a expozice 1/30, 1/60 nebo 1/125. Snímek vlevo zobrazuje známou zrcadlovku Exakta Varex IIa, která se vyráběla v drážďanském závodu Ihagee-Kamerawerk AG. Přístroj byl zčásti překonstruován.

SPUTNIK

Tentokrát se nejedná o družici, ale o název „létající loďě“. Tuto zajímavost postavili pracující loděnice Krasnoje Sormovo. Plavidlo s ponornými křídly dosahuje rychlosti až 80 km za hodinu a na svou palubu může vzít až 300 cestujících.

ŠETŘIČ ELEKTŘINY

Jde o zařízení regulující spotřebu proudu u různých druhů vařičů, kamen, trub, kotlů apod. a je určeno pro závodní, školní a podobné kuchyně. V podstatě záleží na dvou milivoltmetrech a dvou termočláncích vložených do obvodu mezi miliampérmetry a elektrické topné zařízení. Jakmile se změní teplota v daném zařízení, elektromotorickou silou vzbuzenou v termočlánku se uvedou do pohybu cívka a ručička milivoltmetru. Tím se vyšle elektrický signál do vysokofrekvenčního generátoru, v kterém se zesílí a propustí přes rtuťové kontakty do vnějšího elektrického obvodu. Výsledkem je snížení nebo zvýšení tepla v elektrickém spotřebiči.

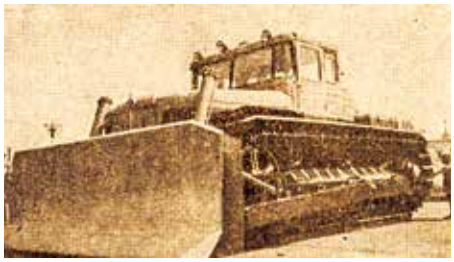
Poněvadž různé produkty potřebují k vaření (pečení) různé množství tepla, jsou spotřebiče vybaveny časovým vypínačem, který lze nařídit na žádoucí časovou lhůtu potřebnou k přípravě pokrmu.

DIKTAFON Z LIPSKA

V Německé demokratické republice byl dále vylepšen diktafon BG 25-1, jak se o tom mohli přesvědčit návštěvníci letošního podzimního veletrhu v Lipsku. Konstrukce diktafonu je dílem národního podniku na výrobu měřicích přístrojů v Zwönitzu.

DIESELELEKTRICKÝ TRAKTOR

V Čeljabinském traktorovém závodě byl zkonstruován dieselelektrický pásový traktor o výkonu 250 koňských sil. Převod traktoru umožňuje plynulé automatické měnění rychlosti pohybu a tažné síly v závislosti na zatížení.



IONTOVÝ MOTOR

S tahem 45 g (0,045 kp) byl iontový motor postaven v USA. Pohonnou látkou bylo cesium, které se lehce přeměňuje v ionty. Konstrukce bude vyzkoušena v umělých družicích a raketách.

PODZEMNÍ RAKETA

Sovětští vědci chtějí vypustit do hloubky 100 až 200 kilometrů do nitra Země podzemní raketu. Tento úkol bude mnohem obtížnější než vyslání rakety do vesmíru.

VYSÍLACÍ PŘÍSTROJ

Na vzdálenost až pět kilometrů se bezdrátově domluví tato dívka přístrojem, který na vídeňském veletrhu vystavovala japonská společnost. Miniaturizace v elektronice umožněná zejména výkonnými tranzistory a tištěnými spoji pokračuje tempem, které nemá obdoby v žádném jiném technickém oboru.

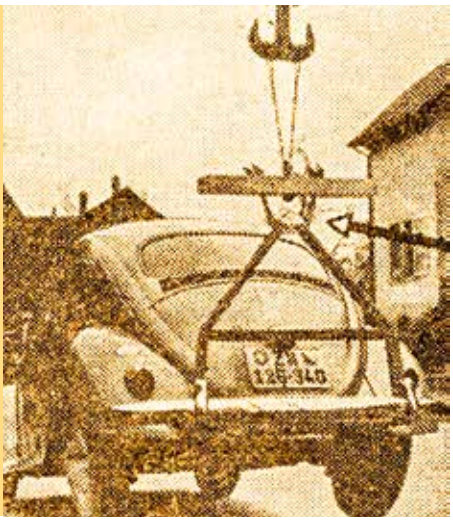
FOTO: archiv

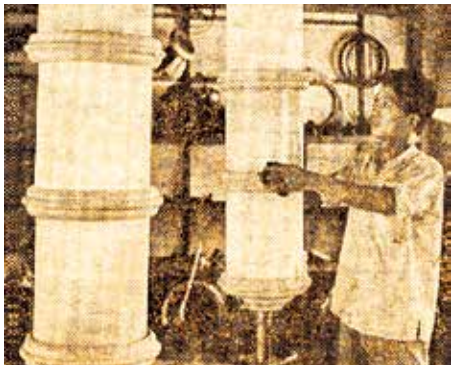
SYNTETICKÝ PAPÍR

Závod na výrobu papíru ve švýcarském Curychu zahájil nedávno po několikaletém vývoji výrobu syntetického papíru Syntosil z umělých vláken, který lze potiskovat a zpracovávat jako normální papír. Avšak v porovnání s ním má zcela neobvyklé mechanicko-fyzikální vlastnosti. Voda jej vůbec nenarušuje, naopak, jejím účinkem vzrůstá jeho pevnost.

Je možno jej bez porušení omývat silnými alkáliemi. Je velmi odolný vůči mechanickému poškození a má neobyčejně vysoký koeficient pevnosti v tahu. Na důkaz odolnosti proti přetržení bylo na dva stočené archy tohoto papíru zavěšeno osobní auto zatížené čtyřmi osobami, aniž by papír utrpěl.

Pro všestrannou odolnost a pevnost je Syntosil vhodný k nejrůznějšímu použití, zejména ve vlhkém a agresivním prostředí a v prostředí se zvýšenou možností poškození, např. na kopie zeměměřičských výkresů do terénu, k výrobě bankovek, děrných štítků, občanských průkazů apod. V některých kantonech Švýcarska se již v nejbližší době budou pokusně vydávat řidičské průkazy a legitimace všeho druhu vyrobené z tohoto materiálu.





LUMINÁTORY PRO ZÁPASY

Specialitou šanghajského závodu na výrobu osvětlovacích těles jsou luminátory pro rohovnická utkání a zápasy vzpěračů. Každý soudce, podle svého hodnocení, může na luminátoru rozsvítit červené, žluté, modré nebo bílé světlo.

OPTICKÉ FREKVENCE

Laureát Leninovy ceny Nikolaj Basov prohlásil, že lze vysílat rádiové signály ke hvězdám na optických frekvencích. Mělo být k tomu použito generátoru konstruovaného na poznatcích kvantové elektroniky.

ATOMOVÉ REAKTORY

V budoucnu by se měla energie uranu a thoria využít v atomových reaktorech na rychlé neutrony stoprocentně. V dosavadních typech reaktorů se tyto materiály zužitkovávají jen z 0,4 až 05 procent.

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.

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

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 07/2020:

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

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:

Martin Horváth, Plzeň
Jana Kořínková, Vlašim
Aneta Pokorná, Otrokovice

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

FOTO: archiv

PŘIPRAVENI NA JINÉ ČASY?

Co tě nezabije, to tě posílí, praví okřídlené úsloví – a ukazuje se, že u mnoha firem se navíc projevilo i něco, co vystihuje další pořekadlo, jehož autory jsou, tuším, starověcí Řekové, že teprve pod tlakem dávají olivy nejlepší olej (řečeno jazykem moderního manažerského newspeaku „stress motivated“). Jinými slovy: Mimořádná situace nutí hledat i nová, často netradiční řešení a možnosti, jak se s ní vypořádat – a přežít. Možná ne všem se to podaří (nebo ne ve stejné míře), a věci už prostě nebudou jako dříve. Ale jsme bohatší o nové zkušenosti, což může být někdy k nezaplacení, protože z nich se lze poučit a být připraveni na věci příští. Ty s vysokou pravděpodobností přijdou, jenže teď už víme, jak jim čelit.

Zkušenosti a poznatky jsou rozsáhlé, byť někdy bolestivé. Třeba že vsadit na levné (?) zásobování odevšad na úkor domácí produkce jen kvůli aktuálně nižším zahraničním cenám (často dotovaným) nemusí být to pravé, stejně jako podřízení ekonomiky momentálně zdánlivě výhodným trendům. Zvlášť, když jde do tuhého. Kdo by ještě před rokem věřil, že i nejsofistikovanější logistika může zkolabovat kvůli něčemu, co lze vidět jen pod mikroskopem? Ale ukázalo se, že máme potenciál vytvořit pozoruhodná řešení, o která mají zájem i jinde.

Asi to bude chtít si na čas utáhnout opasky. Jak moc, záleží na přístupu firem, ale ty rozumné vědí, že i dočasná ztráta může být budoucí zisk. Lidé se opět naučili vážit si práce (i když není třeba úplně podle jejich představ) – a nejen proto, že firmy zjišťují, kolik jí mohou zastat roboty a automatizace.

Pokud je to jen trochu možné, vyplatí se dělat jak báječné novinky, tak to, co umíme dobře (a snažit se dělat to ještě lépe, ideálně nejlépe na světě) a prodávat hezky zabalené do toho, čemu se říká přidaná hodnota. Není to nereálné. ■

Josef Vališka, šéfredaktor

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- Technologie pro kolejovou dopravu
- Aditivní výroba kovových součástí

DÁRKOVÝ CERTIFIKÁT

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

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

SOUTĚŽ

Každý měsíc losujeme z nově příchozích objednávek předplatného (včetně obnovených) jednoho výherce, kterého odměníme zajímavou věcnou cenou. Pro srpnové vydání jsme vylosovali: **Ivan Juriga,** Tábor

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

TECHMAGAZÍN

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

Ročník 11, číslo 08/2020

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MK ČR E 19708
ISSN 1804-5413

▼ INZERCE

„TŘI MUŠKETÝŘI“ MÍŘÍ K RUDÉ PLANETĚ

Od srpna putují temnými hlubinami vesmíru z modré planety k rudé tři sondy, které by měly příští rok dorazit k Marsu a rozšířit soubor poznatků o něm.

FOTO: ESA

Mars odjakživa poutá naši pozornost, ale je stále do značné míry obestřen tajemstvím (částečně i díky poměrně vysokému skóre nezdařených misí, kromě USA se zatím nikomu nepodařilo na povrch Marsu dopravit průzkumné zařízení, které by splnilo své poslání). Nyní se stal cílem hned tří projektů různých zemí či organizací – srpnové „startovací okno“, nabízející nejpříhodnější podmínky pro vyslání výprav k Marsu, se podařilo využít všem.

Spojené státy k němu vyslaly 6kolový rover Perseverance (Vytrvalost) vybavený robotickým vrtulníkem Ingenuity. Kromě pátrání po důkazech možného minulého života má rover za úkol shromažďovat údaje o klimatu a geologii Marsu a sbírat vzorky hornin a prachu. V další fázi projektu budou vzorky dopraveny zařízeními evropské agentury ESA zpět na Zemi k analýze, jelikož na marsovském projektu spolupracuje s USA (viz TM č. 7, str. 54).

První čínská mise na Mars, Tianwen-1, má dva cíle – dostat na oběžnou dráhu planety výzkumnou sondu, a na povrch Marsu pomocí přistávacího modulu robotické vozítko.

1 Mars je odjakživa obestřen tajemstvím…

2 Rover Perseverance bude mj. pátrat po důkazech možného minulého života na Marsu.

I Spojené arabské emiráty posílají k Marsu svého prvního vyslance – sondu Amal (Naděje), kterou vynesla 20. srpna raketa z japonského kosmodromu Tanegašima. Jejím cílem není přistání na Marsu, ale (poprvé v historii) průzkum atmosféry v různých obdobích marsovského roku (trvá asi 687 pozemských dnů), a monitoring klimatických změn z oběžné dráhy, na níž operuje nyní šest sond (tři NASA, dvě ESA a jedna indická).

Po robotech možná přijdou na řadu lidé. Lidská mise na Mars láká pozemšťany už mnoho desetiletí a je vděčným tématem řady sci-fi příběhů v literárním i filmovém zpracování. Nyní však s rozvojem moderních kosmických technologií začala nabírat i konkrétnější obrysy. Bylo představeno několik projektů a kosmických programů, od přistání na Marsu s krátkodobou vědeckou expedicí až po zřízení trvalejší lidské přítomnosti či dokonce kolonizaci planety. Jejich předvojem by měly být právě současné marsovské projekty. ■

Petr Přibyl

MURR ELEKTRONIK

stay connected

Přivedení napájení do vaší instalace nebylo nikdy jednodušší!

➔ Všechny články online:

murrelektronik.online/vykonove-konektory

Zde naleznete **rozsáhlé informace** o nejnovějších trendech v oblasti výkonových konektorů.

Stroje a zařízení potřebují spoustu výkonu. Jak se instalační koncepce stávají sofistikovanějšími, množství přístrojů v poli roste. Jsou vyžadována snadná řešení pro napájení stále hladovějších aplikací. **Se standardizovanými výkonovými konektory od Murrelektronik jde vše jednodušeji.**