Pozvánka
V dramatických časech bude EMO barometrem i pro české strojírenství.

Reportáž
Zájem o automatizaci v Mnichově na Automatice lámal rekordy.

Technologie
Ventilátory zabudované do křídel letounu umožňují i vertikální let.

TECHNIKA VČERA, DNES A ZÍTRA

TECHMAGAZÍN

7/2025 • WWW.TECHMAGAZIN.CZ



OBRÁBĚNÍ, NÁSTROJE A MATERIÁLY PRO AEROSPACE

Titan, klíčový materiál pro výrobu náročných dílů v letectví, vyžaduje speciální nástroje i technologie obrábění.

46 KČ • 2,20 EUR • WWW.TECHMAGAZIN.CZ
07
9 771804 541006

OBJEDNEJTE SI ZDARMA ČASOPIS

The Best of Logistics

To nejlepší z české a slovenské logistiky



LOGISTIKA BEZ KOMPROMISŮ

- To nejlepší z české a slovenské logistiky v tištěné podobě
- Příběhy z praxe, které jinde nenajdete
- Inspirace od lídrů české logistiky
- Pozvánky na logistické akce
- 4× ročně na váš stůl

Registrace
k odběru časopisu:

NEJISTÁ SEZÓNA

Pozitivních zpráv není nikdy dost, a tak určitě potěší jedna, která se přímo týká tématu tohoto čísla: Český letecký průmysl se vrací na scénu.

Na letošním ročníku Paris Air Show probíhajícího od 16. do 22. června prezentovalo svůj technologický potenciál v zatím historicky nejrozsáhlejší expozici na této oborové události 22 českých firem. Rekordní zastoupení lze vnímat jako prestižní vizitku ožívajícího tuzemského leteckého průmyslu a vítaný signál indikující jeho exportní konkurenceschopnost na mezinárodní scéně.

Pařížský veletrh je událostí strategického významu pro globální letecký i obranný průmysl a další napojená odvětví, proto je velmi důležité, že se na něm opět představili zástupci tuzemské výroby letadel od tradičních leteckých zástupců, jako jsou např. Aero Vodochody (zcela nový letoun Shark), Aircraft Industries s L 410 NG (který přistál přímo na výstavišti ze svého předváděcího turné), nebo představitelé vývoje a servisu MRO systémů, autonomních systémů i výcviku pilotů (LOM Praha).

Evropa zbrojí, poměr mezi vystavovateli z civilního a vojenského sektoru se na posledním ročníku na Le Bourget srovnal téměř k 50/50. Za úspěšností české výroby – jsme stále ještě jednou z úzkého okruhu zemí schopných vyvinout a vyrobit kompletní letadlo na vlastním území – stojí tradice, flexibilita a komplexnost nabídky.

Ze zahraničí ovšem přicházejí spíše méně optimistické signály. Němci nedělají malé chyby, praví jedno žertovné, nicméně ve své podstatě hluboce pravdivé úsloví. A pokud byl myšlen vážně nápad, který před nedávnem prošuměl tamními médii, můžeme se dočkat skutečného „majstrštyku“, proti němuž jsou sázka na totální elektromobilitu nebo odříznutí od jaderných zdrojů, slabý čajový odvárek. Elektromobilita drhne a nejde podle naplánovaných představ a automobilky, někdejší pýcha a výkladní skříň německého průmyslu, se potácejí před kolapsem. A co takhle zkusit vyrábět místo elektromobilů tanky, které Evropa zoufale potřebuje a je po nich enormní poptávka – tedy zaručený byznys? A jezdily by asi na elektřinu, a vyráběly by se z čeho? Z recyklovaných plastů?

Netuším, zda byl této bizarní nápad na restart německého průmyslu myšlen vážně (tomu se mi moc nechce věřit), na duhou stranu mi to k jejich vyhlášenému smyslu pro humor taky moc nesedí.



Tanky jsou samozřejmě myšleny v nadsázce, ale jde o to, že zbrojní koncern Rheinmetall zvažuje zapojení nyní nevyužívaných kapacit automobilek pro účely zbrojní výroby. Jenže převedení poměrně úzce specializované výroby určitého typu na jiný, neméně specializovaný, a navíc poměrně komplikovaný a náročnější výrobní model se zcela odlišným charakterem, rozhodně není záležitostí lusknutí prstu.

Pomineme-li, že výrobní cyklus zbrojařských komodit je zatraceně jiný a výrazně delší než v automotive sektoru, vyvstává zde hromada dalších problémů. Jedním z nich je materiál – tanky (další zbraně nevyjímaje) se vyrábějí z oceli, a to ještě oceli speciální s extrémními parametry, přitom Evropa během posledních dekád úspěšně vytlačila neekologické, špinavé, energeticky náročné výroby s velkou uhlíkovou stopu mimo své území, takže ocel se dnes dováží – hlavně z Číny a s tou nejsme zase tak úplně kámoši, takže se dá čekat, že dodávky, pokud budou realizovány, by byly pěkně mastné. Ostatně, u nás o tom třeba v souvislosti s insolvencí Liberty Ostrava, víme své.

Kulatý stůl (ve stylu, máme holé ruce) s názvem Clean Industrial Deal, který zasedl 18. června k diskuzi ohledně budoucnosti české chemie a ocelářství a volání po politické podpoře, nevnesl do průmyslových kuloárů příliš optimismu. Klíčoví tahouni tuzemské ekonomiky čelí celoevropským konkurenčním výzvám. Dražší energie, než jsou mimo EU, se staly pozvánkou pro rentabilnější čínskou ocel.

Tato konference může vyvolat dojem zasedání posledních věrných rytířů krále Artuše v očekávání nedostatku relevantní podpory – na domácí politické scéně, i u hráčů na šachovnici EU, jelikož situace vyžaduje komplexní řešení na vyšší úrovni. Usnutí na vavřínech vítězů soupeří s rytířskou tradicí věrnosti lenním pánům.

Další problém se projevil hned v raných fázích ukrajinského konfliktu, kdy enormní spotřeba zejména dělostřelecké munice odhalila nepříjemný fakt. Evropské kapacity – tedy ty, které na kontinentu ze stejných důvodů (ekologie, etika, zbrojní fuj-fuj byznys) zůstaly, prostě nestačí. Jedna ze dvou významnějších továren na nitrocelulózu, která je základem munice, je v ČR, další ve Francii. Toť vše! A kde nic není, jak známo, ani čert nebere, takže se musí nakupovat v zahraničí a s rostoucí poptávkou rostou logicky i ceny.

Nu, snad už zanedlouho získáme na nadcházejících podzimních veletrzích lepší přehled, jak se věci mají, ale něco mi napovídá, že za povinným veletržním optimismem se asi dočkáme místo dosavadního mírného očekávání o fousek lepších zítřků spíše obezřetného lehkého pesimismu. ■

Josef Vališka, šéfredaktor



OBSAH 7/2025



TÉMA

Pro obrábění obtížně obrobitelných materiálů jsou nasazovány speciální výkonné produkty.



POZVÁNKA

Na EMO se představí řada atraktivních témat včetně možností využití AI v průmyslové sféře.



REPORTÁŽ

Nahlédnutí „pod pokličku“ jednoho ze stěžejních výzkumných center Bosch ve Stuttgartu.



TECHNOLOGIE

Elektromobily mohou být více odolnější vůči povětrnostním podmínkám ve srovnání se spalovacími modely.

- Editorial: Nejistá sezóna ... 3
- Školství musí reagovat na rozvoj technologií ... 5
- EMO 2025: Obráběcí průmysl v dramatických časech ... 6
- Reportáž: Zájem o automatizaci letos lámal rekordy ... 8
- Reportáž: Budoucnost utvářená umělou inteligencí ... 10
- Ceratizit: Inovace, vzdělávání a budoucnost obrábění ... 14
- MSV 2025: podzimní přehlídka inovací spolu s logistikou ... 16

- **Automotive & aerospace - obrábění, nástroje a materiály ... 17–29**
- Tam, kde běžné věci nestačí ... 17
- ISCAR: Chlazení v aktivní zóně řezu a moderní utvařeče třísek ... 18
- DeepTriDrill: Řešení pro přesné vrtání hlubokých otvorů ... 20
- MonsterMILL ISO – S: Nový výkonnostní standard pro obrábění titanu ... 22
- Nová platforma pro vývoj pokročilých kovů ... 25
- Maximální požadavky na nástroj a proces ... 26
- Mapal řeší výzvy leteckého průmyslu ... 28

- Z domova a světa ... 30
- V Lysé předvedli cesty ke zvýšení produktivity obrábění ... 32
- Stroj podává neustále informace o svém stavu ... 34
- Reportáž: Logistika stále na vzestupu ... 36
- Nové možnosti pro výrobce obalů ... 38
- Design větrné turbíny stvořila AI ... 40
- Nové regulátory napětí v nejvyšší bezpečnostní kategorii ... 41
- Starlink, odolný vůči chybám, vyřeší výzvy reálného světa ... 42
- První let letounu s ventilátory v křídlech ... 44
- Obrubníková nabíječka od zbrojaře ... 46
- Zatmění střechy lze ovládat hlasem ... 47
- Lze elektromobil nabíjet i za bouřky? ... 48
- Novinky od Subaru jsou na baterky ... 49
- Test: Golf Variant se propracoval téměř k dokonalosti ... 50
- Senát schválil nový zákon o kyberbezpečnosti ... 52
- Evropská pravidla pro baterie se mění ... 53
- Kaleidoskop ... 54
- Retro – relax ... 56
- Slovo vydavatele: Mám to na háku ... 58

FOTO NA TITULNÍ STRANĚ: Shutterstock

ŠKOLSTVÍ MUSÍ REAGOVAT NA ROZVOJ TECHNOLOGIÍ

V rámci letošního ročníku srovnávacího výzkumu Místo pro život proběhla panelová diskuse na téma Budoucnost školství 21. století: Technologie, kreativita a nové přístupy.



V důsledku technologických změn, digitální transformace a nových požadavků na kompetence studentů, bude základní, středoškolské i vysokoškolské školství v nadcházejících letech čelit mnoha výzvám.

Podle Bohumila Kartouse, prorektora Vysoké školy ekonomie a managementu, jsou některé školy velmi dobře adaptované na nároky současnosti, ale řada dalších méně nebo vůbec, přičemž zásadní je role ředitelů. Konstatoval mj., že žáci a studenti využívají AI v 99 %, zatímco učitelé jen v 50 %.

Dana Pražáková z České školní inspekce uvedla, že školy nemohou soupeřit s rychlostí vývoje, ale jde o to, aby se učitelé nebáli využívat nové technologie včetně AI.

Martin Roman, předseda správní rady PORG, vidí šanci ve změně způsobu výuky a její individualizaci, s tím že nelze čekat na příchod nové generace lepších učitelů, ale je nutné pracovat s těmi, kteří jsou v systému teď. Navrhl tři možnosti intervence, byť s vědomím, že jsou kontroverzní. První je povinná maturita z matematiky, která by měla mít dvě úrovně. V ČR maturuje 70 % studentů stejnou zkouškou, což je z pohledu Gaussovy křivky nesmyslné (v Německu či Rakousku je to 20 až 40 %), protože taková maturita je nenáročná pro první kvartil a příliš těžká pro třetí kvartil, který maturitu ještě dělá.

> Kdo letos půjde do 9. třídy základní školy, už by měl mít s rodiči jasno o směřování do technických oborů.

Dalším problémem je nedostudovanost na veřejných školách, která přesahuje 60 %, což je mrhání prostředky. Řešením je podle něj platit univerzitám ne podle počtu studentů, ale absolventů. Třetí věcí je zavést školné na vysokých školách, protože to je mnohem sociálnější, než je mít zdarma, s poukazem na to, že škola je sice zdarma, ale kvůli nákladům spojeným s ubytováním apod., je toto vzdělání pro řadu lidí stejně sociálně nedosažitelné. Zatímco např. v britském systému je škola placená, ale stát dá půjčku po dobu studia nejen na školné, ale i na související náklady, a tu pak absolventi splácejí, když se jim daří, v opačném případě je možné v jejich 45 letech nesplacenou půjčku odepsat.

Petr Březina, jednatel společnosti Centrum výzkumu Řež uvedl, že školství musí jít technologiím i technickým oborům naproti. Pokud se bavíme o spouštění nových jaderných bloků v roce 2037, je nutné uvažovat o dvou letech s proškolením ve firmě, pěti letech vysokoškolského studia a čtyřech letech střední školy. Takže ten, kdo letos na podzim půjde do 9. třídy základní školy, už by měl spolu s rodiči mít jasno o směřování do technických oborů.

Z toho vyplývá potřeba zamýšlet se nad technickým směrováním již na základní škole a motivovat děti i jejich rodiče k technickým oborům. ■

Josef Vališka



FOTO: Communa, Festo

OBRÁBĚCÍ PRŮMYSL V DRAMATICKÝCH ČASECH

Už zanedlouho odstartuje v německém Hannoveru přední světový veletrh výrobních technologií EMO 2025. Více než 1500 vystavovatelů především z řad výrobců a dodavatelů obráběcích strojů a nástrojů na něm představí od 22. do 26. září řadu inovací určených ke zvýšení konkurenceschopnosti jejich zákazníků.







Letošní ročník se bude odehrávat v mimořádně dramatické době. Průmysl čelí četným výzvám, které řeší pomocí technických inovací a globálně orientovaných strategií, a vyhlídky německého průmyslu, který je barometrem i pro české strojírenství, nabízí sice nadějný, ale poměrně kolísavý výhled do blízké budoucnosti.

Objednávky, které německý obráběcí průmysl obdržel ve druhém čtvrtletí roku 2025, zůstaly na stejné úrovni jako v předchozím roce. Zatímco objednávky ze zahraničí vzrostly o 7 %, domácí objednávky zaznamenaly pokles o 14 %. Od ledna do června 2025 objednávky klesly o 5 %. Domácí poptávka klesla o 22 %, zatímco zahraniční objednávky vzrostly o 4 % oproti předchozímu roku.

Přetrvávající nejistota způsobená celní politikou USA a dalšími krizemi nutí investory zaujímat vyčkávací postoj. I když platí nedávno sjednaná celní sazba ve výši 15 %, zvýší to náklady a výrazně omezí německý export na jeho největší trh, USA.

„Americký průmysl přitom naléhavě potřebuje naše stroje, protože nejsou k dispozici žádné srovnatelné domácí alternativy, a zejména malé a střední americké společnosti nebudou schopny platit vyšší ceny," upozorňuje Markus Heering, výkonný ředitel VDW (Německé asociace výrobců obráběcích strojů).

Dohoda, které bylo dosaženo v celním sporu mezi USA a EU nicméně vytváří alespoň v krátkodobém horizontu určitý plánovací základ pro investice, ačkoli paušální 15% clo samozřejmě zvýší ceny strojů i komponentů.

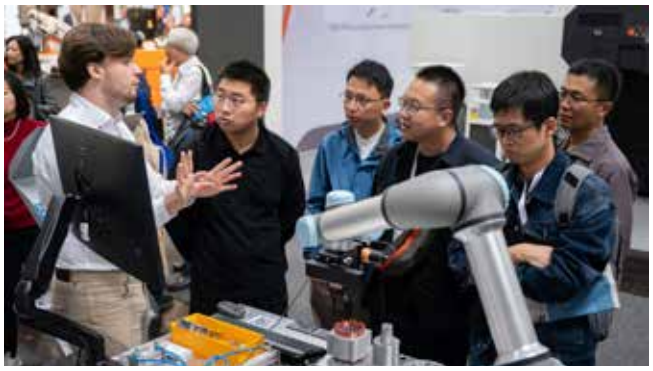
Naproti tomu se střednědobý výhled v Německu zlepšuje: Schválené zvýšení výdajů na obranu a infrastrukturu či nedávno přijatý investiční balíček by mohly znatelně zvýšit ochotu k novým nákupům. Index podnikatelského klimatu (ifo) každopádně signalizuje zlepšení nálady v německém zpracovatelském průmyslu. Nicméně, jak konstatuje Markus Heering, oživení průmyslu obráběcích strojů bylo opět zpomaleno, a návrat ke stabilnímu růstu VDW neočekává dříve než v roce 2026, přičemž zahraniční obchod bude pravděpodobně slabší, než se původně očekávalo, v souvislosti s celní politikou USA. Prodej obráběcích strojů v prvních šesti měsících letošního roku klesl o 9 %, ale značné naděje se upínají právě k nadcházejícímu veletrhu EMO, kde výrobci představí řadu atraktivních inovací, což by mohlo poskytnout zásadní impuls.

> Umělá inteligence není řešením. Umělá inteligence je součástí řešení.
> *Jayson Myers, NGen*

Půlstoletí tradice

Posledního ročníku veletrhu, jehož historie začala právě před 50 lety, se v roce 2023

FOTO: EMO Hannover, Archiv TMP





zúčastnilo přes 92 000 návštěvníků ze 140 zemí a 1850 vystavovatelů. Podobě vysokou účast očekávají pořadatelé i letos. Během své historie se veletrh vypracoval na přední akci v oboru, což dokumentuje i vysoká účast renomovaných vystavovatelů a návštěvnost z řad profesionálů.

Už v rámci tradičního EMO preview představilo 26 vystavovatelů, kteří se předpremiéry zúčastnili, řadu prezentací zaměřených na nové stroje a jejich možnosti, pokročilé obráběcí nástroje i systémy rychlé výměny. Dále pak automatizaci a optimalizaci procesů včetně využití robotů s inteligentním softwarem nebo autonomní dopravní systémy v továrně. Prezentované inovace, které ukazují, že i špičková technologie může být snadná, se zabývaly i řešením nedostatku kvalifikovaných pracovníků. Velká pozornost byla na preview věnována stroji s integrovaným chatbotem, který se používá nejen pro školicí účely, ale také se např. ptá obsluhy, zda chce doplnit chladicí mazivo, a poté mu ukazuje, kde jej v hale najde.

V centru pozornosti AI

Vystavující firmy letos představí řadu atraktivních témat včetně možností využití umělé inteligence v průmyslové sféře. Důraz bude kladen na technologická témata, jako jsou automatizace, robotika, IoT, sítě, nanotechnologie, kybernetická bezpečnost a měřicí technologie.

Významnou součástí veletrhu bude i platforma Hospodářské fórum EMO 2025, na níž se bude diskutovat o vývoji v důležitých zákaznických odvětvích. Zde bude rovněž rezonovat fenomén AI. Evropské firmy by měly výrazně zvýšit tempo inovací v oblasti AI nebo držet krok s asijskými a americkými poskytovateli. To platí zejména pro malé a střední podniky, které byly dosud velmi opatrné. Dobré vyhlídky pro AI by měly existovat zejména v oblasti zajišťování kvality a prediktivní údržby. ■

Josef Vališka

▼ INZERCE



ZÁJEM O AUTOMATIZACI LETOS LÁMAL REKORDY

Inteligentní automatizaci a robotice patřil závěr června na výstavišti v Mnichově, kde od 24 do 27. června probíhal mezinárodní veletrh automatica. Ten byl letos propojený s dalšími hi-tech přehlídkami, veletrhem Laser a World of Photonics, a výstavou kvantových technologií World of Quantum.

Automatica má mezi veletrhy obdobného zaměření unikátní pozici. Pokrývá celý řetězec průmyslové automatizace – od komponent až po kompletní systémy a aplikace na klíč pro všechna výrobní odvětví, a jak zdůrazňují pořadatelé, stále častěji i daleko za hranice výrobního průmyslu.

Čtyřdenní veletrh se zaměřil na robotiku s umělou inteligencí, automatizaci pro malé a střední podniky, oblast zdravotnických technologií, mobilní robotiku a síťovou výrobu. Letos byla zaznamenána rekordní úroveň návštěvníků i vystavovatelů a veletrh se tak stal zatím nejúspěšnějším v dosavadní historii této akce. Více než 1100 exponátů z oblasti robotiky a automatizace prezentovaných v šesti výstavních halách zhruba osmi stovkami vystavovatelů ze 40 zemí a s nimi spojený







rozsáhlý doprovodný program si během čtyř dnů prohlédlo téměř 50 tis. návštěvníků. To dává veletrhu automatica oprávněně status stěžejní prezentační akce v oboru.

Mezi desítku zemí s nejvyšším počtem zahraničních návštěvníků patřily (po domácím Německu s logicky nejvyšším zastoupením) Rakousko, Itálie, Švýcarsko, Jižní Korea, Čína, Polsko, Velká Británie, USA, Nizozemsko a také ČR. Češtinu a slovenštinu bylo možné slyšet při putování mezi výstavními halami opravdu velmi často. Na druhou stranu, jak konstatoval jeden ze spoluorganizátorů české účasti Jaroslav Vondruška z agentury Expo Consult + Service, bylo škoda, že se české firmy letos více neprezentovaly i mezi vystavovateli. Česká stopa byla však výrazněji zastoupena na souběžných veletrzích Laser a World of Photonics a World of Quantum, takže lze konstatovat, že i v těchto hi-tech oborech rozhodně máme světu co říci.

Průmysl ve znamení AI

Hlavní výstavní sektory veletrhu automatica představovaly průmyslová a servisní robotika,

> Samostatnou kapitolou byli humanoidní roboti, kteří přebírají řadu úkolů kobotů ve výrobě.

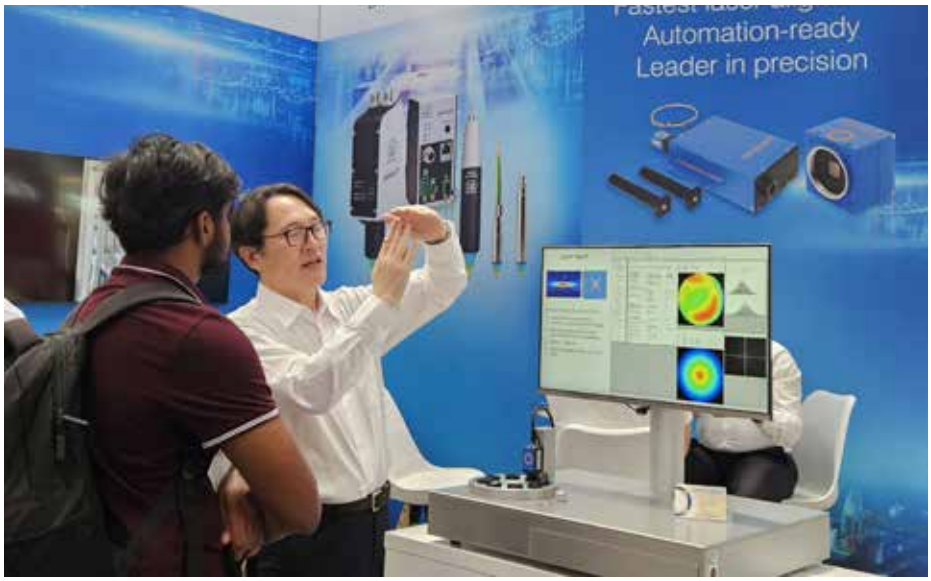
automatizační systémy, strojové vidění a pozicovací systémy, software, cloud computing, montážní a manipulační technika, spojování, manipulace, šroubování, lepení, testování, ověřování, dávkování a další průmyslové výrobní procesy, které jako ústřední téma prolínající se všemi obory spojuje digitalizace, stěžejní trend modernizace průmyslové výroby. Dokládá to i postřeh, který si z letošního ročníku veletrhu odnáší i Reinhold Groß, generální ředitel segmentu robotiky ve společnosti KUKA, a to pozoruhodný zájem zákazníků, kteří dosud automatizaci nepoužívali, zejména z řad menších a středních firem. Ty se stále více obrací k automatizaci jako možnosti řešení kritického nedostatku kvalifikovaných pracovníků.

FOTO: Petr Kostolník

Kromě tradičních průmyslových robotů, které zůstávají doménou hlavních výrobců, jako jsou FANUC, Kuka, ABB či Nachi, jimž ale silně narůstá ambiciózní čínská konkurence, se stále více prosazují i atraktivní kolaborativní alternativy pro přímou spolupráci s lidmi, jimiž ostatně doplňují a rozšiřují své portfolio i dodavatelé průmyslové robotiky.

S postupujícím vývojem je ale znát i dva vzájemně protichůdné trendy: Posilování kobotů, které svými výkonovými parametry začínají atakovat pozice menších průmyslových robotů, a na druhé straně adaptaci průmyslových robotů zejména menších až středních nosností na bezpečnostní schopnosti typické pro koboty, k nimž však přidávají navíc možnost fungování v rychlém průmyslovém režimu, pokud nehrozí kontakt s člověkem v bezprostřední blízkosti. Typickým příkladem jsou třeba nové kompaktní roboty řady MZ firmy Nachi.

Výrazně rozvíjejícím segmentem jsou aktuálně autonomní mobilní roboty (AMR a AGV) a robotické vysokozdvižné vozíky, nacházející uplatnění v oblasti logistiky a manipulace s materiálem a se zbožím na automatizovaných výrobních linkách i ve skladech. Samostatnou kapitolou jsou pak humanoidní roboti, kteří rovněž přebírají řadu úkolů kobotů, zejména pokud jde o aplikace v průmyslové výrobě (montáž) a úlohách servisní robotiky. I ti byli na automatice k vidění – např. společnost Neura Robotics, která má ve svém portfoliu už více než 60 robotů, představila kromě pokročilých servisních robotů i novou generaci svých humanoidů.







Spokojení vystavovatelé i návštěvníci

S výsledky veletrhu byli však spokojení nejen organizátoři, ale i vystavovatelé. V průzkumu provedeném institutem Gelszus udělila naprostá většina vystavovatelů (94 %) veletrhu vynikající až dobré hodnocení – oceňovali hlavně kvalitu návštěvníků (88 %) a nárůst počtu nových zákazníků (87 %).

A spokojeni byli i návštěvníci, z nichž 95 % ocenilo přítomnost klíčových firem z oboru. Nechyběla prakticky žádná ze zvučných jmen, jako Bosch Rexroth, Siemens, Deprag, Festo, Schunk a další z automatizačních špiček, i z oblasti robotiky, jako FANUC, KUKA, Universal Robots, ABB, Nachi, Stäubli, Yaskawa, Epson, Comau, Denso, Omron, Doosan, Hyundai, Hanwha aj. Nepřehlédnutelná byla i mimořádně silná účast čínských značek, charakteristická v poslední době prakticky pro všechny významné oborové veletržní akce.

Kromě produktových inovací mohli návštěvníci získat i bohatou paletu dalších užitečných informací, které nabídl rozsáhlý doprovodný program. Ten zahrnoval až 14 prezentací a pódií, více než 270 přednášek, desítku komentovaných prohlídek a tři workshopy, jež umožňovaly výměnu a přenos znalostí na nejvyšší úrovni. Zvláštní pozornost byla věnována zdravotnickým technologiím zastoupeným i četnými exponáty z celého odvětví a také dvoudenní konferenci MedtecSUMMIT.

Mnichovský hi-tech summit, další součást doprovodného programu, se zaměřil na megatrendy v robotice a AI – tentokráte pod taktovkou Mnichovského institutu robotiky a strojové inteligence (MIRMI) na Technické univerzitě v Mnichově v roli moderátora akce, na níž vystoupili špičkoví řečníci z předních technologických firem, např. zástupci společností Google DeepMind, Microsoft a Nvidia.

Neméně vysoké hodnocení získala mezi účastníky veletrhu i celková atmosféra. Ta se svým charakterem až na pár výjimek opravdu znatelně odlišuje od většiny výstavních akcí, které jsme v poslední době měli možnost navštívit. Přitahuje především odborné auditorium a profesionály z oboru, a i návštěvníci z řad běžných zájemců a odborné veřejnosti jasně vykazují opravdu aktivní zájem o představované exponáty i technologie, a jejich účast na veletrhu je cílená a s jasným zaměřením. Další veletrh automatica se bude konat v Mnichově od 22. do 25. června 2027, a to opět v nyní již osvědčeném formátu tří veletrhů. ■

Josef Vališka

BUDOUCNOST UTVÁŘENÁ UMĚLOU INTELIGENCÍ

Možnost nahlédnout „pod pokličku“ špičkových technologických firem a podívat se na jakých projektech pracují, je vždy lákavá, a tak jsme pozvání na akci BoschTech Day, kterou firma pravidelně pořádá, samozřejmě rádi přijali a vyrazili do Stuttgartu, kde má Bosch jedno ze svých stěžejních výzkumných center.



Letošní ročník se konal 24. a 25. června a nesl se především ve znamení umělé inteligence. Hned v úvodu byla účastníkům ve vývojovém středisku firmy Bosch IT Campus prezentována zajímavá zjištění z reprezentativního mezinárodního průzkumu BoschTech Compass 2025, provedeném v USA, Velké Británii, Německu, Francii, Číně, Indii a Brazílii se speciálním zaměřením na vztah k problematice AI a jejímu vlivu na náš život. Rozhodně tento projekt stojí za pozornost, takže vás s ním i s jeho výsledky podrobněji seznámíme v některém z příštích vydání TechMagazínu. Nyní aspoň ve zkratce malá ochutnávka: Více než polovina (53 %) respondentů už nástroje AI ve svém zaměstnání či životě používá a považuje ji spíše za příležitost než za hrozbu, a 67 % věří, že to bude nejvýznamnější technologie budoucnosti, a dovednosti s ní spojené budou velmi důležité (domnívá se 71 % dotazovaných). Rozdíly jsou ovšem mezi různými regiony, obecně lze však konstatovat, že na budoucnost s AI je lépe připravena severní polokoule planety.

Bosch, který patří v patentech v oblasti umělé inteligence mezi evropské lídry (v posledních pěti letech firma podala více než 1500 patentových přihlášek na vynálezy v oblasti AI), výrazně investuje do AI jako hnací síly inovací a růstu. Byla jednou z prvních společností, která si osvojila AI a spojila ji s hlubokými průmyslovými znalostmi.

„Průlomy v umělé inteligenci umožňují otevřít zcela nové kapitoly v technologii, urychlit vývoj a řízení inovací a proměnit je v byznys,“ uvedl Stefan Hartung, předseda představenstva společnosti Bosch. Zdůraznil, že Bosch usiluje o to, aby dlouhodobý růst tržeb z řešení pro asistované a automatizované řízení založených na AI, do níž firma hodlá do konce roku 2027 zainvestovat více než 2,5 mld. eur, do roku 2035 dosáhl tržeb ve výši více než 10 mld. eur.

> Firmy bez schopností umělé inteligence budou v globální konkurenci zaostávat.

Umělá inteligence v továrnách i za volantem

Dopolední program pak pokračoval ukázkami v různých sekcích, kde byla možnost seznámit se detailněji s programy i projekty, jimiž se zabývají výzkumné týmy ve skupině Bosch Digital, a které představili přímo příslušní specialisté. V rámci tematicky zaměřených workshopů jsme mohli vidět i osobně vyzkoušet kódování a aplikace v prostředí Metaverse a příklady rozšířené a virtuální reality v možnostech využití pro průmyslovou výrobu. Průmyslové Metaverse, které zahrnují mj. i tzv. vnoření, využívají systémy virtuální reality (VR), smíšené reality (MR) a rozšířené reality (AR), propojují fyzický a virtuální svět a umožňují optimalizaci operací, simulovat procesy a zlepšit spolupráci mezi digitálními dvojčaty.

Další den zahájila tisková konference, po níž na dotazy účastníků odpovídali mj. CEO

FOTO: Bosch, Pavel Roman a autor







1. **Bosch byla jednou z prvních firem,** která si osvojila AI a spojila ji s hlubokými průmyslovými znalostmi.
2. **Robert Müller,** člen představenstva divize Bosch Digital, představil možnosti využití rozšířené a virtuální reality pro průmyslovou výrobu.
3. **Na tiskové konferenci** odpovídali účastníkům mj. CEO Stefan Hartung a členka představenstva Tanja Rückert.
4. **Revoluční agentní umělá inteligence** je schopna činit rozhodnutí a provádět vlastní akce nezávisle na lidském dohledu.

Stefan Hartung a členka představenstva Tanja Rückert. Po ní následovala část věnovaná automatizované jízdě a umělé inteligenci, včetně praktických ukázek, na které navázaly i prezentační jízdy v autonomních vozidlech, kdy bylo možné si jejich schopnosti ověřit „na vlastní kůži“. České skupině se mj. podařilo přemluvit našeho průvodce, aby nás autonomní vůz v závěru akce dovezl k hotelu, odkud jsme vyráželi na zpáteční cestu domů, takže můžeme potvrdit, že nešlo o vycizelovanou ukázku pro zástupce tisku po předem naprogramované trase, ale o reálnou, již spolehlivě funkční aplikaci.

Asistované a automatizované řízení je jednou z klíčových oblastí, kde chce Bosch využít výhod AI, např. pro vizualizaci okolí vozidla a pro plánování tras, kdy vozidlo díky ní „myslí“ dopředu, předvídá, jak se budou chovat ostatní účastníci provozu, a s ohledem na to vypočítává další kroky, aby se bezpečně dostalo do cíle.

AI však neslouží jen k zajištění větší bezpečnosti ve vozidlech, ale pomáhá např. i výrazně zkrátit dobu vývoje nových



produktů. Bosch např. využívá rozsáhlou unikátní databázi dat ze senzorů vozidla pro výcvikové systémy generativní AI, což umožňuje jejich mnohem rychlejší a efektivnější trénink pro ještě spolehlivější jízdní asistenty a funkce automatizovaného řízení.

Agentní AI přináší revoluci do výroby

Ve výrobě se Bosch již zaměřuje na další úroveň umělé inteligence: tzv. AI agenty, přesněji řečeno agentní umělou inteligenci, která je schopna činit rozhodnutí a provádět vlastní akce nezávisle na lidském dohledu. Revoluční technologie umožňuje paralelní běh různých procesů. Několik agentů AI může vytvořit tým – multiagentní systém, na který dohlížejí lidé nebo koordinační agent.

Bosch již tuto možnost využívá interně: multiagentní systémy monitorují zařízení ve výrobě, předvídají požadavky na údržbu a optimalizují plánování personálu.

„Agentní umělá inteligence může podpořit umělou inteligenci podobně jako chytrý telefon internet. Nyní jsme dosáhli další úrovně – výsledkem je snížení neplánovaných odstávek a celkové zvýšení produktivity," konstatuje Tanja Rückert. Kromě firmy samotné budou z jejích odborných znalostí v oblasti agentní umělé inteligence těžit i druzí. Bosch vyvíjí platformu, která bude od letošního podzimu k dispozici dalším společnostem a umožní jim vytvářet vlastní multiagentní systémy s pouze minimálními znalostmi programování, případně zcela bez nich, což by mohlo vést k úsporám v řádu milionů eur.

Framework Agentic AI společnosti Bosch Connected Industry umožňuje firmám snadno kombinovat agenty AI do pokročilých systémů a přizpůsobovat je potřebám výrobních operací. Lze např. vyvíjet škálovatelné aplikace, které pomáhají ve výrobě používat hlasové ovládání k odstraňování závad strojů, vytváření reportů nebo provádění zápisů do deníku směn.



Jedním z příkladů demonstrovaných na letošním BoschTech Day byla výroba baterií založená na AI. Bosch Manufacturing Solutions nabízí inteligentní, opticky naváděné laserové svařování „za chodu", které umožňuje bezproblémové a vysoce efektivní připojení pólů bateriových článků, podporované nejmodernější automatizací a zpracováním dat v reálném čase. Integrace optického navádění s kontinuálním laserovým svařováním vede k rychlejším výrobním cyklům, okamžité zpětné vazbě o kvalitě (díky vyhodnocování v reálném čase) a snížené údržbě. Řešení kombinuje detekci anomálií s pomocí AI a analýzu hlavních příčin pro optimalizaci monitorování procesů ve výrobě. Modely hlubokého učení sledují v reálném čase několik signálů a potenciální chyby, neefektivita nebo odchylky jsou okamžitě detekovány.

Nejde však jen o výhradně průmyslové aplikace – Bosch se v duchu svého sloganu „Stvořeno pro život" snaží využívat technologie, AI nevyjímaje, v nejrůznějších oblastech. Kromě asi nejznámější a nejviditelnější automatizované mobility proniká třeba i do domácností, např. v aplikacích, jako je unikátní inteligentní dětská postýlka Bosch Revol, která umožňuje sledovat životní funkce dítěte, jako je srdeční a dechová frekvence, zda nemá zakrytá ústa přikrývkou apod.

FOTO: Bosch, Pavel Roman a autor







A pokud má potíže s usínáním, může ho automaticky ukolébat. V kuchyni dokáže trouba Bosch Series 8 vybavená senzory, kamerami a AI rozpoznat na 80 pokrmů a automaticky nastavit optimální způsob vaření i teplotu či individuálně zvolit stupeň opečení.

Cyklisty zřejmě nadchne systém ovládání dojezdu na elektrokolech pomocí aplikace eBike Flow. Ta umožňuje nastavit úroveň nabití baterie, s níž chtějí dorazit do cíle a chytrý systém s AI automaticky upraví podporu s ohledem na faktory, jako je hmotnost jezdce, nadmořská výška trasy a individuální jízdní chování.

K velmi zajímavým aplikacím patří další příklad, který jsme měli možnost v rámci BoschTech Day vidět. Jedná se o nástěnný skener, který umožňuje nahlédnout „do zdí“ a detekovat elektrické kabely, kovové nosníky či dutiny, a vytvořit 3D mapu míst, která nejsou viditelná okem. Tento nástroj, který má šanci stát se neocenitelnou pomůckou pro stavaře a řemeslníky, se už připravuje k uvedení na trh, včetně profesionální verze s řadou špičkových funkcí. V budoucnu budou radarové signály zpracovávány s podporou AI v podobě vylepšených algoritmů a neuronových sítí, což umožní ještě přesnější detekci, lokalizaci a klasifikaci objektů ve stěně.

Dalším pozoruhodným řešením je aplikace na sledování rizika lesních požárů. Malý (3 x 3 mm) environmentální senzor BME688 rozezná i stopové množství plynů, jako je oxid uhelnatý, vodík aj., které se uvolňují v raných fázích lesního požáru a pomocí AI navíc také analyzuje data přímo na místě. Pokud zjistí požár, okamžitě spustí poplach, odešle signál do cloudu a upozorní záchranné složky ještě než se oheň stačí rozšířit, což hasičům dává cenný čas, aby mohli zareagovat mnohem dříve. S využitím dronů umožňuje systém lokalizovat ohniska, zasahovat proti nim, navigovat zásahové týmy a poskytovat letecké snímky jako živé video.

5 **Model průmyslové linky** pro montáž baterií do elektromobilů s využitím AI.

6 **Osobně si účastníci vyzkoušeli** kódování a aplikace v prostředí Metaverse.

7 **A také rozšířenou** a vnořenou VR, kde mohli s objekty ve virtuálním prostoru manipulovat jako s fyzicky reálnými předměty.

8 **Data ze senzorů vozidla** jsou k dispozici pro učení generativní AI pro ještě spolehlivější funkce automatizovaného řízení.

9 **Při ukázce výroby baterií** bylo prezentováno opticky naváděné laserové svařování, které vede k rychlejším výrobním cyklům a okamžité zpětné vazbě o kvalitě v reálném čase.

Připraveni pro budoucnost

Na nejrůznějších řešeních AI pracuje téměř 5000 specialistů a společnost aktivně podporuje rozvoj dovedností v tomto segmentu také prostřednictvím své akademie AI, která od roku 2019 vyškolila více než 65 000 zaměstnanců.

„Jedna věc je stále jasnější – společnost bez schopností umělé inteligence bude v globální konkurenci zaostávat,“ říká Stefan Hartung s tím, že většina lidí si již její význam uvědomila. Podle BoschTech Compass plánují 4 z 5 respondentů na celém světě absolvovat školení v oblasti AI a přibližně dvě třetiny jsou pro její zařazení do výuky jako školního předmětu. V Německu se 72 % z nich domnívá, že AI bude v jejich zemi dominantní technologií příštího desetiletí.

A firma je na tuto budoucnost připravena. Zhruba 87 000 pracovníků, tzn. pětinu z celkového celosvětového počtu zaměstnanců firmy, tvoří lidé ve výzkumu a vývoji (silné zastoupení i aktivity vykazuje v oblasti senzorové techniky, softwaru a služeb, konektivity a AI) a podstatná část působí právě ve Stuttgartu, domovském sídle společnosti, kterou právě tam v roce 1886 založil Robert Bosch jako Dílnu pro jemnou mechaniku a elektrotechniku. A rodinnou firmou zůstala dodnes – to je i jedním z klíčových faktorů úspěchů.

O jejím strategickém zaměření a zacílení na inovace nerozhodují vrtkavé záměry akcionářů, zacílené často jen na okamžitý zisk, ale vizionářská rozhodnutí rodinných vlastníků a jimi vybraného managementu. ■

Josef Vališka

INOVACE, VZDĚLÁVÁNÍ A BUDOUCNOST OBRÁBĚNÍ

Technické centrum společnosti Ceratizit ve Velkém Meziříčí bude od 8. do 12. září 2025 hostit již pátý ročník akce nazvané Týden obrábění Ceratizit. Tato odborná událost představuje důležité setkání, kde se inovace snoubí s vizí budoucnosti strojírenství.



Týden obrábění není jen běžným dnem otevřených dveří – je to platforma, která efektivně propojuje nejnovější poznatky s praktickým využitím ve výrobě. Návštěvníci z řad odborníků, kovovýrobců i průmyslového managementu zde získají aktuální a inspirativní přehled o dění ve světě třískového obrábění, včetně trendů v oblasti řezných nástrojů, upínání, chlazení, obráběcích strojů, řídicích systémů, programování, automatizace, měřicí techniky, monitorování výroby a správy řezných kapalin.

Celá akce stojí na partnerské spolupráci společnosti Ceratizit s předními technologickými firmami, jako jsou např. YCM, Hermle, Mazak, Zoller, SolidCAM, DTS, Blum, Blaser, FANUC a Citizen. Tyto značky se opírají o dlouholeté zkušenosti a o uznávané know-how, které patří k absolutní špičce v oboru.

Cílem je poskytnout evropským výrobním firmám podporu a nástroje, které jim pomohou obstát v náročném prostředí globální konkurence. V době, kdy se výrobní sektor potýká s výzvami, jako je např. digitální transformace, energetická krize či omezené zdroje, je schopnost adaptace zásadní – a Týden obrábění nabídne konkrétní inspiraci, jak tuto adaptabilitu systematicky rozvíjet.



Pondělí 8. září: Den pro školy – investice do budoucnosti

Pátý ročník Týdne obrábění zahájí tradičně Den pro školy, jehož cílem je podpora mladé generace budoucích odborníků v oboru strojírenství.

> Návštěvníci se mohou těšit na inspirující a praktické ukázky a na cenné příležitosti pro profesní rozvoj.

V úzké spolupráci se společnostmi Ceratizit a SolidVision EDU budou mít studenti středních a vysokých škol příležitost seznámit se s moderními technologiemi, a to nejen prostřednictvím teoretických prezentací, ale i praktických ukázek a soutěží. Program bude zahrnovat rovněž prezentace vzdělávacích programů, zajišťované technickými univerzitami, jako jsou ČVUT, VUT a ZČU, i partnerskými firmami, jmenovitě společnostmi FANUC, SolidVision a Ceratizit.

Jedním z největších přínosů Dne pro školy budou živé ukázky obrábění na CNC strojích, poskytující studentům reálnou představu o tom, jak se teoretické poznatky uplatňují v praxi. Pozitivní ohlasy z předchozích ročníků potvrzují, že přímý kontakt s moderními technologiemi a možnost nahlédnout do reálného provozu jsou pro studenty silným motivačním zážitkem, který mnohým pomohl utvrdit se v budoucím studiu technického směru.

Součástí bude také prezentace soutěže Skills Czech Republic, která i tentokrát hledá mistra České republiky v CNC frézování. Tato prestižní soutěž je určena mladým lidem do 23 let a zaměřuje se nejen na teoretické znalosti, ale především na praktické dovednosti – od samotného obrábění přes měření až po práci se softwarem a obsluhu CNC strojů. Účastníci mají v rámci soutěže jedinečnou možnost

FOTO: Ceratizit





pracovat na špičkovém vybavení a učit se od profesionálů z předních průmyslových firem.

Úterý 9. září: konference Umělá inteligence – vývoj a aplikace v průmyslu
Druhý den akce bude věnován dynamickému rozvoji průmyslu 4.0, konkrétně praktickému využití umělé inteligence (AI) ve výrobních procesech. Odborná konference nabídne řadu inspirativních vystoupení zaměřených na konkrétní přínosy AI – od automatizace výrobních linek přes monitoring stavu strojů až po optimalizaci nástrojového hospodářství.
S hlavními tématy vystoupí:

- Tomáš Veselý (Dieffenbacher) – využití AI v automatizované výrobní lince;
- Petr Vavruška (RCMT ČVUT) – možnosti nasazení AI, pokud jde o optimalizaci obrábění a predikci opotřebení nástrojů;
- Matěj Sulitka (ČMSA ČVUT) – monitorování stavu stroje pomocí AI;
- Jan Zouhar (VUT) – predikce trvanlivosti řezných nástrojů;
- Jan Bouda (Talent Innovation) – praktické rady pro efektivní nasazení AI ve výrobním prostředí;
- Jakub Vacek a Jan Gryč – prezentace AI platformy Ceratizit/Spanflug;
- Jan Loos (FANUC) – využití AI v oblasti CNC řízení;
- Milan Křiva (YCM), Pavel Němeček (Hermle), Jiří Turek (Mazak) – konkrétní příklady aplikace AI na straně výrobců obráběcích strojů.

Konference zároveň otevře prostor pro téma udržitelnosti – společnost Ceratizit se zavázala dosáhnout uhlíkové neutrality do roku 2025 a tzv. „čisté nuly“ do roku 2040. Účastníci se dozvědí více o tom, jak konkrétní nástroje a technologie, jako je např. green carbide CT-GS20Y nebo frézy green SilverLine, přispívají k výraznému snížení emisí CO_2, a jak mohou pomoci zákazníkům naplňovat jejich vlastní cíle v oblasti udržitelnosti.

Závěrečné diskuzní fórum bude věnováno praktickým aspektům propojení AI s efektivitou výroby a environmentální odpovědností.

1. **Týden obrábění** je místem odborných setkání a sdílení odborných zkušeností napříč průmyslem.
2. **Návštěvníci budou** mít možnost prozkoumat i řídicí systémy špičkových obráběcích center.
3. **Součástí programu** bude celá řada odborných přednášek od představitelů univerzit i zástupců jednotlivých firem.
4. **Pátý ročník Týdne** obrábění zahájí tradičně Den pro školy, jehož cílem je podpora mladé generace budoucích odborníků v oboru strojírenství.

10.–12. září: Veletržní dny a den otevřených dveří
Od středy do pátku se pozornost přesune na hlavní veletržní část, určenou především zákazníkům a odborné veřejnosti. Program nabídne živé ukázky obrábění na nejmodernějších CNC strojích, včetně pětiosých center Hermle C32U, soustružnicko-frézovacích strojů Mazak Integrex i-200H a frézovacích center YCM NXV1020A s lineárním vedením.

Představeny budou technologické novinky z katalogu Up2Date a služby Team Cutting Tools společnosti Ceratizit, včetně návrhu speciálních nástrojů a upínacích systémů šitých na míru konkrétním zákaznickým aplikacím. Návštěvníci se blíže seznámí i s multifunkčním nástrojem FreeTurn, s metrologickými systémy Blum, určenými pro měření přímo ve stroji, i se systémy Zoller (Tool Management Solution), které umožňují efektivní správu nástrojů.

Značnou pozornost si zaslouží také systémy ToolScope, určené pro monitorování výroby, jež výrazně pomáhají optimalizovat výrobní procesy, snižovat strojní čas a prodlužovat životnost nástrojů. Při ukázkách chladicí technologie Blaser Swisslube se pak zájemci seznámí s tím, jak důležitou roli hraje kvalita chladicí kapaliny, pokud jde o efektivitu výroby i o zdraví obsluhy. Návštěvníci budou mít možnost nahlédnout i do rozhraní řídicího systému Heidenhain TNC7, který vyniká přehledným grafickým rozhraním a moderním způsobem programování.

Veletržní část je tradičně známá svou přátelskou atmosférou a její zázemí je jako stvořené pro neformální setkávání i výměnu zkušeností. Kromě bohatého občerstvení a venkovního grilování je na čtvrtek 11. září naplánováno i večerní setkání a večeře přímo v prostorách Technického centra a umožněno bude i přenocování.

Proč si Týden obrábění 2025 nenechat ujít
Pátý ročník této akce je mimořádnou příležitostí pro každého odborníka v oblasti strojírenství a kovovýroby, který chce držet krok s aktuálními technologiemi, inovacemi a směrem, jakým se průmysl vyvíjí. Návštěvníci zde získají ucelený přehled o trendech v automatizaci, digitalizaci a ve využití AI, včetně konkrétních ukázek, jak lze tyto technologie zavádět do praxe. Uvidí nové řezné nástroje, poznají možnosti, jak zkrátit strojní čas či zvýšit životnost nástrojů, a seznámí se s koncepty, které mění tvář moderní výroby.

Významným tématem je také udržitelnost – nikoliv jen jako trend, ale jako strategická výhoda. Zástupci firmy Ceratizit představí konkrétní způsoby a řešení, jak snížit uhlíkovou stopu a jak zároveň zvýšit efektivitu výroby. Také podrobně rozeberou koncept cirkulární ekonomiky v oblasti nástrojového hospodářství, což účastníkům z řad výrobců jistě dodá inspiraci, jak vlastní výrobu učinit šetrnější a odolnější vůči tržním výkyvům.

Týden obrábění navíc funguje jako unikátní prostor pro odborná setkání, navazování nových kontaktů a výměnu zkušeností. Přístupná atmosféra a kvalitní zázemí vytvářejí ideální podmínky pro dialog mezi vývojáři, technologickými firmami, výrobci i studenty. Celkově tak jde o událost, která poskytuje nejen odborný přehled, ale i reálnou inspiraci a praktické impulzy, které mohou pomoci firmám i jednotlivcům posunout se kupředu v neustále se měnícím prostředí moderního průmyslu. ■

www.ceratizit.cz

MSV 2025: PODZIMNÍ PŘEHLÍDKA INOVACÍ SPOLU S LOGISTIKOU

Od 7. do 10. října proběhne na brněnském Výstavišti již 66. ročník Mezinárodního strojírenského veletrhu, který představí průmyslové inovace a nejnovější trendy napříč obory. Letos se koná společně s Mezinárodním veletrhem dopravy a logistiky Transport a Logistika.



Na loňském ročníku vystavovalo 1386 firem ze 42 zemí a veletrh každoročně přiláká přes 55 000 odborníků, přičemž až 82 % z nich rozhoduje o důležitých investicích ve svých společnostech a MSV využívá k výběru potenciálních dodavatelů. Veletrh, jehož součástí jsou i desítky doprovodných akcí, jako např. kooperační burza Kontakt-Kontrakt, která loni zprostředkovala přes 900 obchodních schůzek, je významnou platformou nejen pro prezentaci aktuálních trendů a směřování strojírenství, ale i pro navázání nových obchodních příležitostí.

Klíčovým tématem veletrhu bude zejména digitalizace a robotizace výroby, na něž se zaměří expozice v pavilonu F. Pokračovat bude i projekt Digitální továrna 2.0 a zlatým partnerem projektu je opět Národní centrum Průmyslu 4.0, které společně s RICAIP Testbed Praha, součástí Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT, připravuje technologickou a konzultační sekci. Mezi jejich partnery nebudou chybět významná jména jako Siemens, KUKA, T-Mobile, Smart Informatics, DEL nebo EIT Manufacturing.

Jednou z hlavních novinek letošního ročníku je propojení MSV s odbornou konferencí Roboty, která mapuje nejnovější trendy v robotizaci s pohledem na budoucnost průmyslové automatizace, od robotických aplikací až po AI a autonomní systémy.





Průmyslový design získává na významu jako klíčový prvek rozvoje českého průmyslu.



Nebude chybět ani interaktivní projekt Packaging Live, organizovaný agenturou Equicom v pavilonu G1, který propojuje odborníky z oblasti obalů, technologií a strojírenství a každoročně přináší čerstvé nápady a konkrétní řešení z oblasti obalové techniky. V reálném čase ukazuje proces využití nejnovějších technologií obalového průmyslu od návrhu a potisku přes plnění až po finální expedici.

Oficiální součástí veletrhu bude také konference Innovative Logistics zaměřená na inovace v logistice a výrobě, pořádaná firmou PN média ve spolupráci s Veletrhy Brno. Na konferenci, jejíž třetí ročník proběhne první den MSV v pavilonu P (sál P1), vystoupí přední čeští odborníci v logistické branži i zástupci firem působících v oblasti logistiky a akademické sféry. Zde budou slavnostně vyhlášeny výsledky prestižní soutěže The Best of Czech and Slovak Logistics za nejlepší logistické projekty realizované v ČR a na Slovensku od 1. srpna 2024 do 1. srpna 2025.

Cena za průmyslový design MSV, která vznikla loni ve spolupráci Design Centra CzechTrade s Veletrhy Brno jako impuls pro propojování průmyslových firem s kreativním sektorem, naváže na novou tradici. Průmyslový design dnes není pouze o estetice, ale zejména o funkčnosti, bezpečnosti, ergonomii i efektivní výrobě, a v době, kdy se strojírenství zaměřuje na vyšší přidanou hodnotu a udržitelnost, získává zcela nové postavení. ■

Petr Kostolník

FOTO: BVV a archiv TMP

AUTOMOTIVE & AEROSPACE
OBRÁBĚNÍ, NÁSTROJE A MATERIÁLY



FOTO: Shutterstock

TAM, KDE BĚŽNÉ VĚCI NESTAČÍ

K dosavadním elitním segmentům automotive a aerospace přibyl další. V souvislosti se zhoršující se geopolitickou situací se na scénu vrací donedávna opovrhovaný a kvůli etickým a environmentálním aspektům pro mnohé nepřijatelný zbrojní (neboli politicky korektněji pojmenovaný obranný) průmysl.

Společným jmenovatelem této skupiny technicky náročných a prestižních aplikací je, že se v nich běžně uplatňují hi-tech nekonvenční materiály či exotické slitiny označované jako obtížně obrobitelné. Pro jejich zpracování už nestačí běžné standardní nástroje, ale jsou nasazovány speciální výkonné produkty a řešení, které výrobci nazývají jako extra, prémiové či superprémiové. To má ospravedlnit nejen jejich výrazně vyšší cenu, ale především dokumentovat, že jde o produkty zcela jiné kategorie, než představují běžně nabízené konvenční nástroje, určené pro pokrytí potřeb naprosto převážné většiny aplikací.

V řadě případů může jít dokonce i o vysoce úzce specializovaná technologická řešení, zkonstruovaná a optimalizovaná k jedinému konkrétnímu účelu, pro který ale mohou nabídnout extrémní výkonové parametry, jež nelze očekávat od těch běžných.

Na vývoji řady z nich, ať už jde o materiály, či nástroje k jejich obrábění, se stále výrazněji podílí i umělá inteligence. Jde např. o nové metody povlakování nebo snahu zredukovat potřebu vzácných kovů, jichž je kritický nedostatek, či rovnou úsilí obejít se zcela bez nich.

V posledních letech se kromě materiálového výzkumu a vývoji v této oblasti silně uplatňuje i další významný faktor v podobě kovového 3D tisku. Ten by však neměl klasické obrábění nahradit, jak se někdy v době nástupu aditivní výroby (AM – Additive Manufacturing) očekávalo, ale spíše jej doplnit a posílit tam, kde klasické třískové (subtraktivní) obrábění začalo narážet na své limity.

Výroba pomocí AM získala certifikace pro nasazení v extrémně náročných prostředních, jak vyžadují letecký i kosmický průmysl a aplikace vojenského zaměření. Původní, často experimentální systémy, nahradily vysoce profesionální velkoformátové průmyslové stroje schopné tisknout i díly skutečně velkých rozměrů. ■

CHLAZENÍ V AKTIVNÍ ZÓNĚ ŘEZU A MODERNÍ UTVAŘEČE TŘÍSEK
ZÁKLAD ÚSPĚŠNÉHO A MODERNÍHO OBRÁBĚNÍ

Zjistěte, jak inovace společnosti ISCAR v oblasti vnitřního chlazení s vyústěním přímo do řezné zóny a geometrie utvařečů třísek mění výkon nástrojů, stabilitu řezného procesu a kvalitu obrobeného povrchu.



V oblasti obrábění kovů spočívá klíč k efektivnímu a kvalitnímu procesu ve dvou zásadních faktorech: řízení teploty a kontrole třísek. Inženýři společnosti ISCAR se oběma výzvám postavili současně – vyvinuli pokročilé systémy vnitřního chlazení v kombinaci s výkonnými utvařeči třísek.

Vzniklo tak skutečně špičkové řešení, které zajišťuje plynulejší chod, delší životnost nástroje a vynikající kvalitu povrchu – i v náročných podmínkách sériové výroby.

Chlazení v místě řezu – když reálná potřeba určuje směr vývoje

Před vývojové týmy společnosti ISCAR pro soustružení a zapichování byla postavena jasná výzva: navrhnout nástroje, které zajistí plynulejší řez, vyšší stabilitu procesu, delší životnost nástroje a lepší kvalitu povrchu, zejména v podmínkách sériové výroby.

1. Čtyřbřitá zapichovací a upichovací planžeta TGAQ-JHP z řady nástrojů **TANG-F-GRIP** s vnitřním chlazením s vyústěním přímo na břit.
2. Vnější nožový držák Q3-SMXCN-2525M-16-SL-JHP z řady nástrojů **QUICK-T-LOCK** s vnitřním chlazením s vyústěním na čele a na hřbetu destičky.
3. Pozitivní 35stupňová kosočtvercová destička **VCGT** s pájeným PCD břitem a vylaserovaným utvařečem MD pro soustružení neželezných materiálů.
4. Oboustranná 80stupňová kosočtvercová destička **CNMG s utvařečem F3P** pro dokončovací operace na oceli.

Řešení se soustředilo na inovativní přístup k návrhu chladicích kanálků – optimalizaci úhlu výstupu, přesného umístění a průtoku – s cílem dosáhnout špičkových výsledků při cíleném, vysoce účinném chlazení.

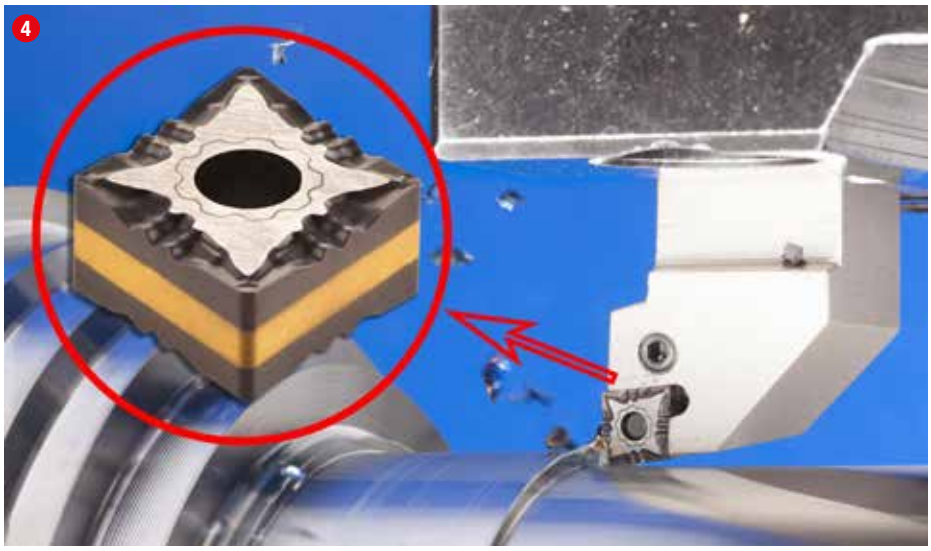
Výhody chlazení přesně směřovaného přímo na řeznou hranu

- **Výrazné snížení teploty na břitu destičky –** Nadměrné tepelné zatížení způsobuje plastickou deformaci břitové destičky, čímž dochází ke změně její geometrie a negativnímu ovlivnění přesnosti obrábění, kvality povrchu i životnosti nástroje. Přímé chlazení udržuje stabilní teplotu v oblasti řezné hrany a těmto negativním jevům účinně zabraňuje (**obr. 1**).
- **Efektivní odvod třísek –** Nesprávný odvod třísek vede k poškození obrobku, tvorbě nárůstku na břitu a zbytečnému

FOTO: ISCAR







zatížení řezné hrany. Cílené chlazení zabezpečuje plynulý odchod třísek, čímž zvyšuje stabilitu procesu a kvalitu obrobeného povrchu.

- **Zamezení tvorby nárůstku na břitu –** Špatně obrobitelné materiály mají tendenci ulpívat na řezné hraně a vytvářet nárůstek. Přímé chlazení tento negativní jev eliminuje a udržuje řeznou hranu čistou a plně funkční.
- **Zachování rozměrové stability dlouhých součástí –** Přímé chlazení snižuje celkové tepelné zatížení, a tím pomáhá předcházet teplotním deformacím a prohýbání dlouhých nebo štíhlých obrobků.

Návrh chladicích kanálků – přesná věda

Ačkoliv jsou vnitřní chladicí kanálky na první pohled skryté, jejich vliv na proces obrábění je naprosto zásadní. Společnost ISCAR vyvíjí promyšlené geometrie kanálků, které přivádějí chladicí médium přesně do řezné zóny. Toto cílené chlazení (**obr. 2**) prodlužuje životnost břitových destiček, snižuje prostoje stroje, zkracuje seřizovací časy a optimalizuje celý proces obrábění.

Utvařeče třísek – klíčový prvek úspěšného obrábění

Utvařeč třísek je základní součástí nástroje s přímým vlivem na řezný výkon. Přesto je jeho význam často podceňován. Jedním z nejčastějších problémů při obrábění je špatná tvorba třísek – zejména při dokončovacích a polodokončovacích operacích nebo při obrábění s proměnlivou hloubkou řezu. V této oblasti se společnost ISCAR ujala vedoucí role a vyvinula nové geometrie utvařečů třísek, vhodné pro široké spektrum materiálů.

Donedávna nebylo možné na destičkách s pájeným PCD břitem zhotovit utvařeč, ale i zde se projevil technologický pokrok – díky využití laseru je to dnes možné (viz **obr. 3**).

> „Dobrý nástroj zefektivní práci. Skvělý nástroj posune způsob, jak o ní přemýšlíme.“
> *Jeff Duntemann*

Jak utvařeč třísek funguje

Utvařeče třísek s obloukovitou drážkou v blízkosti řezné hrany nutí třísku stáčet se a lámat na krátké segmenty. Tím se zabrání zamotávání třísek, omezují se vibrace, prodlužuje se životnost nástroje a snižuje riziko jeho poškození. Efektivní lámání třísek zároveň snižuje řezný odpor, omezuje tvorbu tepla a zpomaluje opotřebení břitové destičky. Dobře navržený utvařeč třísek tak přímo přispívá k delší životnosti břitu a vyšší spolehlivosti celého procesu (**obr. 4**).

Volba správného utvařeče třísek – podle materiálu, podmínek a použití

Při výběru vhodného utvařeče třísek je třeba zohlednit několik parametrů:

- Typ materiálu (např. ocel, nerezová ocel, žárupevné slitiny)
- Řezné podmínky: řezná rychlost (vc), posuv (f), hloubka řezu (ap)
- Požadovaná kvalita povrchu: dokončovací nebo hrubovací operace

Správná kombinace geometrie utvařeče a přímého chlazení řezné hrany je klíčem k přesnosti, stabilitě a efektivitě obrábění.

Závěr

Společnost ISCAR i nadále zdokonaluje stávající nástroje a vyvíjí nová řešení reflektující požadavky a podmínky trhu. Nové konstrukce mají za úkol přinášet zákazníkům skutečnou přidanou hodnotu.

Přímé chlazení v místě řezu v kombinaci s geometrií utvařečů třísek, přizpůsobenou konkrétní aplikaci, představuje technologický pokrok, který zlepšuje všechny klíčové parametry obrábění – od životnosti nástroje až po kvalitu obrobeného povrchu.

Návrh chladicích kanálků a kontrola tvorby třísek už dnes nejsou volitelným doplňkem, ale základním kamenem moderního a úspěšného obrábění kovů. ■

www.iscar.cz

DEEPTRIDRILL: ŘEŠENÍ PRO PŘESNÉ VRTÁNÍ HLUBOKÝCH OTVORŮ

V leteckém i automobilovém průmyslu a výrobě forem hraje významnou roli technologie hlubokého vrtání. Společnost Tungaloy na to zareagovala vytvořením nástroje, který může nabídnout všechny podstatné funkcionality pro řešení těchto požadavků.



Dosažení přesného a efektivního hlubokého vrtání v aplikacích, jako jsou např. komponenty podvozků a motorů letadel, klikové hřídele a tělesa vstřikovačů paliva pro automobily, hydraulické systémy a převodové skříně nebo formy a zápustky, představuje hned několik výzev, včetně odvádění třísek, vychýlení otvoru a konzistence přesnosti otvoru.

Tradiční metody vrtání do drážek často vedou k ucpávání třískami, nadměrnému opotřebení nástroje, vysokým nákladům na obrábění a složitému řízení přebrušování nástrojů. Nový vyměnitelný zápustkový vrták DeepTriDrill (DTD) je navržen tak, aby tyto výzvy překonal a zvýšil produktivitu. Nabízí řadu pokročilých funkcí, které zvyšují přesnost děr, kontrolu utváření třísek a delší životnost nástroje, což z něj činí ideální volbu právě pro náročné aplikace v leteckém a automobilovém průmyslu.

Děliče třísek optimalizují jejich odvádění

Jednou z hlavních výzev při vrtání hlubokých děr je efektivní odvádění třísek. Špatná kontrola utváření třísek může vést k ucpávání, zvýšenému zatížení vřetena a zkrácení životnosti nástroje. Vyměnitelná břitová destička DeepTriDrill je navržena s děliči třísek, které

1 **Vrták DeepTriDrill** s vyměnitelnými břitovými destičkami má všechny podstatné funkcionality pro řešení hlubokého vrtání a zvýšení produktivity.

2 **DeepTriDrill** nabízí pokročilé funkce, které zvyšují přesnost otvorů, kontrolu třísek i životnost nástroje.

3a 3b **Všechny vodicí destičky** mají pro zvýšení efektivity dvě použitelné strany vybaveny dvojitým zkosením pro hladký vstup do obrobku.

4 **Široká škála** možností pro různé aplikace s hlubokými otvory v leteckém i automobilovém průmyslu a výrobě forem a zápustek.

dělí třísky na menší, lépe zvládnutelné velikosti, čímž zabraňuje riziku ucpávání a zajišťuje stabilní řezné podmínky. To má za následek dosažení nižší řezné síly pro celkovou lepší stabilitu obrábění a s tím související i dlouhou životnost nástroje a minimalizované riziko zasekávání třísek. Což se významně promítá do zkrácení prostojů a zvýšení produktivity. Navíc má každá břitová destička TOHT tři řezné hrany, které jsou vybaveny hladicím prvkem pro zlepšení kvality povrchu a přímosti otvoru.

Vodicí destičky zajišťují přesnost a stabilitu

Udržování přímosti a kruhovitosti otvoru je zásadní pro vysoce přesné součásti, proto je DTD vybaven přesnými vodicími destičkami, které poskytují oporu nástroje během vrtání, snižují průhyb otvoru a zvyšují přesnost otvoru. Mezi klíčové výhody patří zejména vynikající kulatost a přímost otvoru, minimalizující potřebu sekundárního dokončovacího průchodu, stabilní vedení i při vysokých posuvech a hloubkách, a zlepšená kvalita povrchu, nezbytná pro aplikace vyžadující přesné tolerance.

Pro další zvýšení efektivity mají všechny vodicí destičky dvě použitelné strany a jsou vybaveny dvojitým zkosením pro hladký vstup do obrobku. Každá velikost vodicí destičky je k dispozici ve třech různých třídách karbidu, což poskytuje flexibilitu pro různé materiály a podmínky obrábění.

Snížení řezné síly a přední přívod kapaliny

Vrtání hlubokých děr vyžaduje přesné ovládání řezných sil, aby bylo zajištěno stabilní obrábění a prodloužená životnost nástroje. Každá břitová destička je proto vybavena utvařečem třísky s vysokým sklonem, který je navržen tak, aby při vrtání utvářel krátké a snadno ovladatelné třísky.

Standardní řada DTD zahrnuje dva typy utvařečů třísky pro každou břitovou

FOTO: Tungaloy





destičku: utvařeče NDJ jsou optimalizovány pro materiály P/K/H (ocel, litina a kalené materiály), a utvařeče NDL pro materiály M/S (nerezová ocel a superslitiny). Tato všestrannost zajišťuje, že si výrobci mohou vybrat nejlepší utvařeč třísek pro svou specifickou aplikaci, což zvyšuje efektivitu i životnost nástroje.

Přívod chladicí kapaliny je při vrtání hlubokých otvorů zásadní, proto má DeepTriDrill přední otvory pro přívod chladicí kapaliny, které zajišťují správné chlazení, odvod třísek a konzistentní výkon. Výsledkem jsou prodloužená životnost nástroje snížením hromadění tepla, zlepšený odvod třísek pro nepřerušované vrtání a větší stabilita vrtání pro vysoce přesné aplikace.

Vysoce výkonné třídy břitových destiček

Aby DTD splňoval širokou škálu potřeb obrábění, je k dispozici ve dvou standardních třídách, které zajišťují optimální výkon v různých aplikacích a poskytují spolehlivou odolnost proti opotřebení a trvanlivost.

Třída AH9130 je určená pro vrtání různých materiálů a charakteristická vysokou odolností proti opotřebení. Třída AH725 je vhodná pro obrábění oceli a nerezové oceli za běžných řezných podmínek. Nabízí dobrou rovnováhu mezi opotřebením a odolností proti vylamování.

Nejlepší reference jsou z praxe

DeepTriDrill byl již úspěšně implementován v různých aplikacích, kde se prokázala, zlepšená efektivita obrábění, delší životnost nástrojů, přesnost otvorů a snížení nákladů na správu nástrojů.

Nahrazením tradičního vrtáku systémem DTD se dvěma řadami vodicích plošek zákazník úspěšně vyřešil problematickou operaci vrtání příčných otvorů. Modernizace vedla k 3,5násobnému zvýšení produktivity, výraznému zkrácení doby cyklu, snížení rizika zlomení nástroje a prostojů stroje a zvýšení spolehlivosti vrtacího procesu. Díky optimalizovaným pokročilým řezným parametrům (vřeteno 1200 ot./min, řezné rychlosti 54 mm/ /min a posuvu 70 mm/min), které se ukázaly jako mnohem efektivnější ve srovnání s předchozím nastavením, se zvýšil výkon i stabilita procesu. Nasazení nástroje potvrdilo jeho vhodnost pro obrábění předkalené oceli v aplikacích forem pro tlakové lití.

U dalšího z výrobců vedl přechod z tradičního pájeného vrtáku při obrábění materiálu SUS309S pro díly plynových hořáků na DTD k trojnásobnému zvýšení produktivity vrtání. Zvýšením posuvu na 0,03 mm/ot. se výrazně zlepšila rychlost posuvu. DeepTriDrill vrtal čisté otvory s minimálním řezným hlukem a krátkými třískami. Výrazně zlepšen byl i jejich odvod, což přispělo ke stabilitě a efektivitě procesu, a k tišímu a spolehlivějšímu provozu.

Vzhledem k tomu, že letecký a automobilový průmysl i průmysl výroby forem a zápustek neustále usilují o vyšší přesnost a produktivitu, je DeepTriDrill ideálním řešením. S rostoucími požadavky na přesnost poskytuje významnou konkurenční výhodu tím, že nabízí vynikající kruhovitost a přímost, optimalizovanou kontrolu utváření třísek při vrtání hlubokých děr, a delší životnost nástroje s vyměnitelnými břitovými destičkami, což snižuje náklady na obrábění, zvyšuje kvalitu dílů a minimalizuje nutnost přepracování. ■

www.tungaloy.cz

MONSTERMILL ISO – S: NOVÝ VÝKONNOSTNÍ STANDARD PRO OBRÁBĚNÍ TITANU

Leuka GmbH a CERATIZIT posouvají hranice: O 50 % delší životnost, vyšší procesní stabilita a maximální kvalita. To je výsledek promyšlené nástrojové inovace.



Titan patří mezi klíčové materiály v moderním letectví a kosmonautice. Díky své nízké hmotnosti, mimořádné pevnosti a vynikající korozní odolnosti je ideálním materiálem pro výrobu konstrukčně i bezpečnostně náročných dílů. Současně však jeho obrábění představuje pro výrobní firmy extrémní výzvu. Právě zde se ukázalo partnerství mezi firmami Leuka a CERATIZIT jako strategické, a to s cílem posunout technologii obrábění titanu na novou úroveň.

Výzvy moderní výroby: přesnost, efektivita, stabilita a produktivita

Společnost Leuka, certifikovaný dodavatel s 40letou historií a více než 140 zaměstnanci, dodává přesné, spolehlivé komponenty pro letecký, obranný a elektrotechnický průmysl po celé Evropě. V těchto odvětvích je klíčové zaručit konzistentní kvalitu, maximální dostupnost a procesní stabilitu - bez kompromisů.

S rostoucím objemem zakázek a zvyšujícím se podílem těžko obrobitelných dílů – především z titanu – bylo zřejmé, že tradiční nástrojová řešení již nedostačují. Proto se společnost Leuka rozhodla pro inovaci ve spolupráci s technickými experty z firmy CERATIZIT.

Technologická synergie: Vývoj frézy bez kompromisů

Ačkoli se obrábění titanu u firmy Leuka již dávno stalo každodenní rutinou, neustále přináší nové výzvy. Zejména proto, že se v posledních letech výrazně zvýšil objem zakázek, což vedlo k násobnému nárůstu obráběcích hodin.

1 **Nově vyvinutá fréza** je vybavena variabilním úhlem šroubovice, který umožňuje vyšší řezné rychlosti a zároveň zlepšuje kvalitu obráběných povrchů.

2 **Michael Mangold (vlevo),** vedoucí výroby ve společnosti Leuka, a Baris Dogan, technický zástupce společnosti CERATIZIT, rozjímají nad nově vyvinutou frézou pro obrábění titanu.

3 **Novinka MonsterMill ISO-S** bude od září zařazena i do standardního programu společnosti CERATIZIT.

4 **Při výrobě komponentů z titanu** pro bezpečnostní prvky v leteckém průmyslu musí nástroje splňovat velmi přísné požadavky.

FOTO: CERATIZIT, Leuka



2



3



4

„Abychom s tímto vývojem dokázali držet krok z hlediska efektivity, museli jsme dále stabilizovat naše automatizované procesy a zároveň výrazně prodloužit životnosti nástrojů," vysvětluje Berthold Zinth z firmy Lueka.

Pro výrobu komponentů z titanu pro bezpečnostní prvky v leteckém průmyslu bylo třeba najít řešení, které by splnilo náročné požadavky. Výsledkem úzké spolupráce vývojových týmů CERATIZIT, produktového managementu, technického obchodu a aplikačního know-how společnosti Leuka je nový monolitní frézovací nástroj pro trochoidní obrábění titanu a ISO-S materiálů, který dostane název MonsterMill ISO-S. Tento nástroj nejenže splňuje očekávání, ale stanovuje nový referenční bod v oblasti výkonnosti.

Klíčové konstrukční prvky frézy MonsterMill ISO-S:

- Proměnný úhel šroubovice: Umožňuje vyšší řezné rychlosti a přispívá ke zlepšení kvality obrobeného povrchu.
- Nerovnoměrné dělení břitů: Potlačuje vznik vibrací, čímž zvyšuje stabilitu a životnost nástroje.
- Leštěné drážky: Zajišťují účinný odvod třísek a snižují tepelné zatížení v oblasti řezu.
- Speciální povlak DPX22S Dragonskin: Poskytuje výjimečnou tepelnou stabilitu a odolnost proti opotřebení díky optimalizované, vrstvené struktuře.
- Karbidový substrát CTS24Z: Kombinuje vysokou houževnatost s dlouhou životností – klíčový faktor při obrábění houževnatých materiálů.







5 **Podíl těžko obrobitelných dílů** ve společnosti Leuka v posledních letech výrazně vzrostl.

6 **Aby firma zamezila prostojům,** integrovali do výroby systém Tool-O-Mat od společnosti CERATIZIT, který zajišťuje nepřetržitou dostupnost nástrojů.

7 **Nový monolitní frézovací nástroj** pro trochoidní obrábění titanu a ISO-S materiálů stanovuje nový referenční bod v oblasti výkonnosti.

„Optimalizovali jsme geometrii na čele, vyleštili drážky a upravili fazety. Navíc jsme od začátku mysleli na snadné ostření nástroje, což byla jasná podmínka ze strany Leuka. Abychom zaručili konzistentní kvalitu, probíhá ostření na stejném zařízení jako výroba," dodává ke konstrukčním prvkům frézy Baris Dogan, technický obchodní zástupce CERATIZIT.

Ověřeno: +50 % životnost s maximální stabilitou

Naměřené výsledky z provozu hovoří jasně: Místo požadovaných 240 minut dosahuje MonsterMill ISO-S až 360 minut provozu, a to při zachování plné procesní bezpečnosti. Ve srovnání s předchozím etalonem jde o nárůst životnosti až o 50 %. V podmínkách sériové výroby s vysokými objemy třískového obrábění, typickými pro letecký sektor, je to zásadní krok kupředu.

Velkou roli sehrála i trochoidní obráběcí strategie. Ta snižuje vibrace, prodlužuje životnost nástroje a zajišťuje trvale vysokou kvalitu výstupu. U komponent, u nichž je vyžadována 100% reprodukovatelnost, je to neodmyslitelná věc.

Komplexní úkoly vyžadují silné partnery

Úspěch není náhoda, ale výsledek úzké spolupráce. Zákazníci se často obracejí na firmu Leuka tehdy, když čelí novým technickým výzvám, které na trhu nelze snadno a rychle vyřešit. V takových případech je třeba jednat flexibilně a rychle.

„I my potřebujeme spolehlivé partnery, kteří tyto vlastnosti mají," říká Berthold Zinth. „V takových situacích často kontaktujeme technický obchodní tým CERATIZIT. Jsou u nás během chvilky a pomáhají nám najít správné řešení, aby bylo možné díl co nejrychleji a nejefektivněji zavést do sériové výroby."

> Oficiálně bude nová fréza představena na zářijovém veletrhu EMO v Hannoveru.

„Zvýšení celkové efektivity výroby (OEE) je klíčovým faktorem pro náš úspěch," vysvětluje Michael Mangold, vedoucí výroby ve společnosti Leuka. „Výpadky mají přímý dopad na naši produktivitu, proto jsme nasadili systém Tool-O-Mat od firmy CERATIZIT, který zajišťuje nepřetržitou dostupnost nástrojů. Díky automatickému doplňování a sledování minimálních zásob se vyhýbáme výpadkům a zajišťujeme stabilní procesy."

Úspěch spolupráce se odrazí i na veletrhu EMO 2025, kde bude fréza MonsterMill ISO-S oficiálně představena jako součást standardního produktového portfolia CERATIZIT. To znamená, že vysoce výkonné řešení, vyvinuté ve spolupráci s firmou Leuka, bude dostupné širšímu portfoliu zákazníků.

Partnerství jako klíč ke konkurenceschopnosti

Případová studie společnosti Leuka jasně ukazuje, že hluboké technologické porozumění, cílený vývoj nástrojů a důvěryhodné partnerství vedou ke konkrétním zlepšením výkonu, kvality a efektivity výroby. S MonsterMill ISO-S se podařilo nastavit nový standard v obrábění titanu a otevřít cestu dalším inovačním krokům v budoucnu. ■

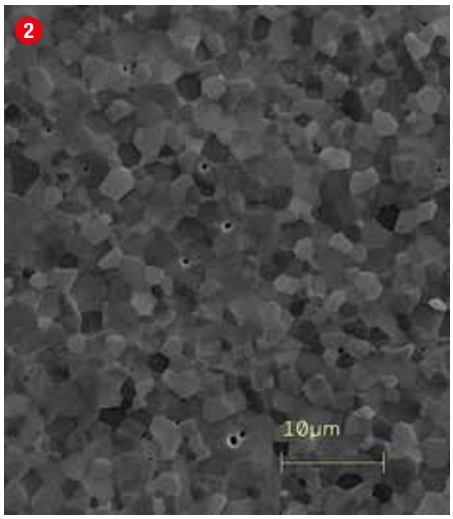
www.ceratizit.cz

FOTO: CERATIZIT, Leuka

NOVÁ PLATFORMA PRO VÝVOJ POKROČILÝCH KOVŮ

Společnost Foundation Alloy, založená týmem z MIT, chce prolomit zažité stereotypy a využívá technologii metalurgie v pevné fázi k vytvoření nové třídy vysoce výkonných kovů, což představuje zcela nový přístup k jejich výrobě.





1 **Pět kovových nástavců** pro nástroje je vyrobeno pomocí nové technologie.

2 **100krát menší zrna** odemykají dříve nedosažitelné vlastnosti.

Foundation Alloy si licencovala technologie od MIT (Massachusetts Institute of Technology) a UC Irvine a je schopna vyrábět novou třídu ultra vysoce výkonných kovových slitin pomocí nového výrobního procesu, který se nespoléhá na tavení surovin.

Vývoj během měsíců místo let

Tyto slitiny mohou být dvakrát pevnější než tradiční kovy a vývoj produktů je 10krát rychlejší, což umožňuje testovat, iterovat a nasazovat nové kovy do produktů během měsíců místo let. Technologie metalurgie v pevné fázi, která zjednodušuje vývoj a výrobu slitin nové generace, byla vyvinuta po mnohaletém výzkumu bývalého profesora MIT Chrise Schuha a jeho spolupracovníků. Díky patentovanému procesu v pevné fázi vyrábí firma lepší díly ze slitin nové generace – včetně molybdenu, wolframu, kobaltu a chromu – aniž by se kov roztavil.

„Toto je zcela nový přístup k výrobě kovů. Dává nám širokou sadu pravidel na straně materiálového inženýrství, která umožňuje navrhovat mnoho různých kompozic s dříve nedosažitelnými vlastnostmi, což využíváme k výrobě produktů, jež lépe fungují pro pokročilé průmyslové aplikace," říká generální ředitel Jake Guglin, který spoluzaložil Foundation Alloy.

Firma již navržené kovy dodává jako demonstrační díly společnostem vyrábějícím komponenty pro letadla i automobilky a vyrábí i testovací díly pro partnery v odvětvích s delšími vývojovými cykly, jako je obrana a letectví. Věří, že její přístup umožní vytvářet výkonnější a spolehlivější systémy, od raket po jaderné fúzní reaktory a čipy umělé inteligence.

U pokročilých systémů, jako jsou raketové a proudové motory, pokud je můžete provozovat na vyšší teplotu, lze dosáhnout efektivnějšího využití paliva a výkonnějšího systému. Limitujícím faktorem je, zda je při těchto vysokých teplotách zachována strukturální integrita.

Foundation Alloy začíná s požadavky zákazníků na materiál a rozhoduje o přesné směsi práškových surovin, ze kterých každý kov vzniká. Poté používá specializovaný průmyslový mixér k vytvoření kovového prášku, který je homogenní až na atomární úroveň.

Kov procesem spékání

„V našem procesu, od suroviny až po finální díl, kov nikdy netavíme. To je v tradičním kovovýrobnictví neobvyklé, ne-li neznámé," říká Jake Guglin.

Poté lze materiál zpevnit tradičními metodami, jako je vstřikování kovů, lisování nebo 3D tisk. Posledním krokem je spékání v peci. Materiály jsou speciálně navrženy tak, aby se spékaly při relativně nízkých teplotách, nicméně rychle a až do plné hustoty. Pokročilý proces spékání využívá o řád méně tepla, což šetří náklady a zároveň umožňuje vzdát se sekundárních procesů pro kontrolu kvality. Dává i větší kontrolu nad mikrostrukturou finálních dílů.

Na rozdíl od tradiční výroby kovů, kde nové slitiny vyžadují k rozšíření obrovské investice, je proces vývoje nových slitin téměř stejný jako její výrobní procesy, což jí umožňuje mnohem rychleji škálovat výrobu nových materiálů.

„Jádrem našeho přístupu je pohled na problémy z hlediska materiálových vědců s novou technologií. Nejsme vázáni myšlenkou, že tento typ oceli musí řešit určitý typ problému, ale snažíme se pochopit, proč daná ocel selhává, a poté pomocí naší technologie problém řešit způsobem, který nepřinese 10% zlepšení, ale dvojnásobné nebo pětinásobné zlepšení výkonu," vysvětluje Jake Guglin.

Foundation Alloy nyní pilotně testuje své kovy v celém průmyslovém spektru a mj. získala granty na vývoj dílů pro kritické komponenty jaderných fúzních reaktorů. ■

Kamil Pittner

FOTO: Foundation Alloy

MAXIMÁLNÍ POŽADAVKY NA NÁSTROJ A PROCES

Konstrukční části, které se používají v letectví a automotive, vyžadují přesnou rozměrovou stabilitu a vynikající kvalitu povrchu. Proto společnost Gühring vyvinula vysoce výkonné nástroje, které umožňují hospodárné a bezpečné obrábění.


1

Trend u materiálů z vláknitého kompozitu přechází od cenově výhodných sklolaminátových materiálů zesílených krátkými vlákny pro jednoduché díly pláště ke strukturovaným konstrukčním částem z kvalitních materiálů s uhlíkovými vlákny, která teprve optimálně využívají potenciál lehkých konstrukcí této skupiny materiálů. Nekonečná vlákna a tváření přitom ale staví výrobce nástrojů před nesnadné výzvy.

K výrobě vysoce přesných válcových a kuželových otvorů v hliníkových a titanových strukturách potřebných u montáže křídel nabízí Gühring nástrojová řešení pro použití na vrtacích posuvových jednotkách. K frézování plastů zpevněných uhlíkovým vláknem vyrábí nástroje s břity s polykrystalickým diamantem a s povlakem ze slinutého karbidu. Pro obrábění konstrukčních částí z hliníku, titanu a niklových slitin jsou k dispozici frézy ze slinutého karbidu se speciálně vyvinutými geometriemi, řeznými materiály a povlaky.

Ocenění výstružníku HR 500

Výrobní společnost Fritz Schmidt Metallgießerei vsadila na vysoce výkonné výstružníky firmy Gühring řady HR 500, díky kterým dokáže zdvojnásobit životnost nástroje ve srovnání s výstružníky konkurence. A díky pětinásobné řezné rychlosti zároveň šetří cenný čas obrábění.

> Výstružníky musí kromě vysoké kvality otvorů zvládat i velmi tvrdý a otěruvzdorný materiál.

Zákazníci z automobilového průmyslu nebo lékařské techniky si cení vysokou úroveň výrobků firmy Fritz Schmidt Metallgießerei, která díky vlastní slévárně, výrobě forem a mechanickému zpracování nabízí řešení na míru v oblasti tlakového lití hliníku i ve strojírenství. Již léta používají různé nástroje od firmy Gühring, a jak říká Fabian Hambach, zástupce vedoucího nástrojárny ve Fritz Schmidt, výrazně zvýšili za poslední čtyři roky počet těchto nástrojů, především ve výrobě forem. Právě tam jsou totiž extrémně důležité nejen přesnost a spolehlivost procesu, ale také dodržování velmi úzkých tolerancí, zejména při vystružování, kde se pracuje v řádech mikronů.

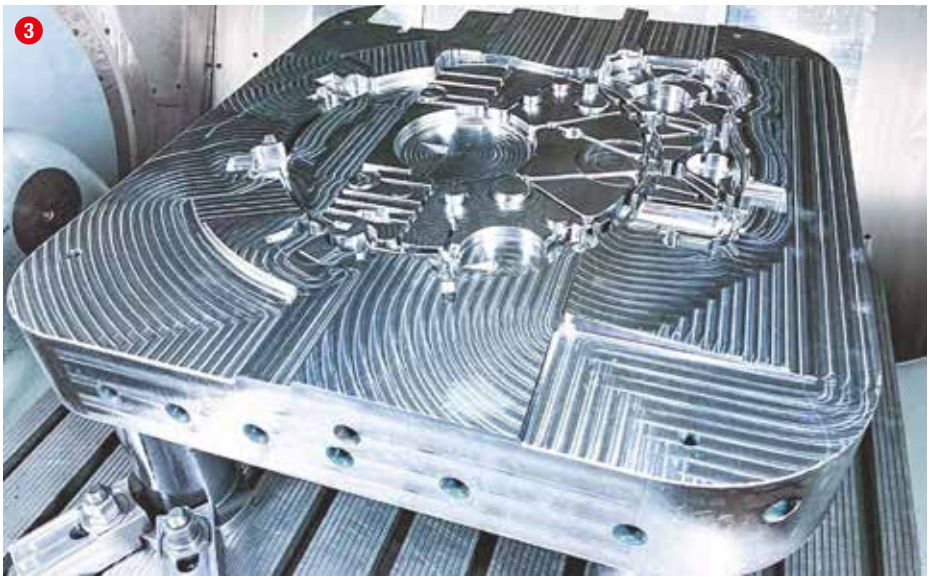
Přesnost bez kompromisů

Výstružníky se používají při výrobě forem z kalené oceli, kde je požadována mimořád-

FOTO: Gühring







ná přesnost. Formy totiž určují vnější tvar a povrch součásti vyráběné tlakovým litím. Tento proces umožňuje hromadnou výrobu složitých komponent z hliníkových slitin pro automobilový průmysl. Jejich kvalita závisí na kvalitě formy. Proto výrobce při jejich výrobě požaduje po nástrojích přesné tolerance, maximální přesnost a nejlepší kvalitu otvorů.

Pro vrtání otvorů různých průměrů nejdříve ve firmě Fritz Schmidt používali výstružníky jiného výrobce, s výsledky však nebyli spokojeni, jelikož vlivem rychlého opotřebování nástrojů docházelo k vyšším nákladům na ně. Po doporučení a vyzkoušení vysoce výkonného výstružníku řady HR 500 od společnosti Gühring se situace změnila.

Maximální výkon v kalené oceli

Výstružníky musí kromě vysoké kvality otvorů a spolehlivosti zvládat i velmi tvrdý a otěruvzdorný materiál. Vzhledem k tomu, že se do formy pod vysokým tlakem vstřikuje roztavená hliníková slitina, je forma vystavena velkému mechanickému i tepelnému namáhání. A aby se předešlo její deformaci, používá se kalená ocel (48–50 HRC), která odolá těmto podmínkám.

„Aby výstružník dobře zvládl obráběcí proces i v kalené oceli až do 50 HRC, rozhodli jsme se pro HR 500 Universal pro průchozí otvory," vysvětluje Marcel Hron z firmy Gühring.

1 **Marcel Horn** z firmy Gühring (vlevo) při testech obrábění s Fabianem Hambachem (Fritz Schmidt).

2 **Mezi nesporné výhody** výstružníku HR 500 patří inovativní geometrie břitu a chlazení pro kontrolovaný odvod třísek.

3 **Aby forma odolala** velkému mechanickému i tepelnému namáhání, je vyrobena z kalené oceli.

Tento vysoce výkonný monolitický výstružník se osvědčil nejen v oceli, nerezové oceli, titanu a speciálních slitinách, ale také v kalené oceli až do 63 HRC. Povlak TiAlN-nanoA zajišťuje vysokou ochranu proti opotřebení a tím i dlouhou životnost. Výstružníky jsou k dispozici v průměrech od dvou do 20 milimetrů.

Centrální přívod chladicí kapaliny při obrábění zajišťuje optimální chlazení a spolehlivý odvod třísek z průchozího otvoru. V kombinaci s extrémními posuvy a řeznými rychlostmi je garantován velmi spolehlivý proces.

Dvojnásobná životnost

Vysoce výkonný výstružník průměru 10 mm zvládl obrobit 230 otvorů ve formách pro automobilový průmysl, zatímco konkurenční nástroj dosáhl konce životnosti už po 115 otvorech. Původním cílem výrobce bylo zvýšení životnosti a spolehlivosti obrábění, navíc ale získali výrazné zrychlení procesu.

Zatímco předchozí nástroj pracoval s řeznou rychlostí V(c)= 10 m/min, HR 500 Universal bez problémů dosahuje pětinásobku této hodnoty. Díky přechodu na výstružníky HR 500 Universal mohla firma výrazně zlepšit životnost i časy obrábění, a to bez kompromisů v kvalitě povrchu nebo přesnosti.

Kromě univerzální verze řady HR 500 jsou v sortimentu také standardní výstružníky pro všechny průměry (od 1,95 do 76 mm), rovněž krátké provedení pro stísněné prostory a specializované verze pro konkrétní materiály, jako jsou litina nebo hliník. Dá se tak říci, že rodina HR 500 zahrnuje varianty pro téměř všechny materiály. ■

www.guehring.cz

MAPAL ŘEŠÍ VÝZVY LETECKÉHO PRŮMYSLU

V leteckém průmyslu jsou používány materiály nabízející nízkou hmotnost a parametry zajišťující vysokou odolnost vůči namáhání, zejména titan, který však patří mezi obtížně obrobitelné, což vyžaduje speciální nástroje i technologie obrábění.

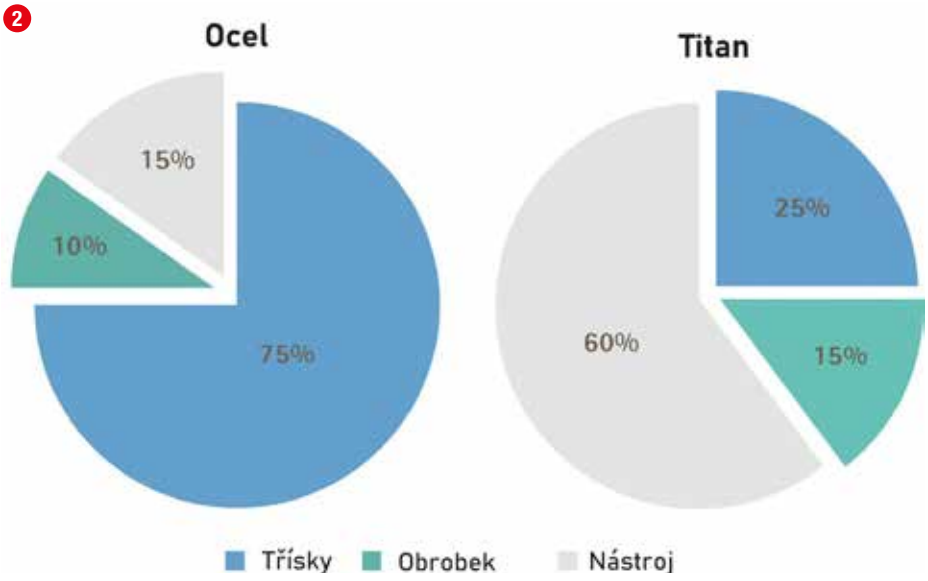
1



Titan představuje pro obrábění výzvu zejména kvůli své extrémně nízké tepelné vodivosti. Například při obrábění oceli zůstává 10 % tepla v obrobku, 15 % vede k namáhání řezného nástroje a 75 %, tzn. drtivá většina tepla, je vedena do třísek a s nimi odváděna. U titanu je situace zcela jiná. Zde třísky absorbují jen 25 % tepla, zatímco naprostá většina, tj. 60 %, vstupuje do nástroje a způsobuje vysoké tepelné namáhání břitu nebo řezného materiálu, což vede k výrazně nižší životnosti nástroje. Náklady na řezný materiál se tak stávají velkým problémem.

Na opotřebení nástrojů má zásadní vliv i řezná rychlost. Příliš nízké řezné rychlosti vedou k adhezi, tj. ke slepování materiálu, zatímco při příliš vysokých prudce roste riziko oděru nebo tribochemického opotřebení a řezný materiál se spaluje. Jedním z ukazatelů stavu břitu je šířka stopy po opotřebení. Ve stacionárním rozsahu pomalu a plynule roste. Pokud je tento rozsah překročen a obrábění vstoupí do přechodového rozsahu, dochází k rychlému a nepředvídatelnému selhání břitu nástroje, pokud jsou řezná rychlost nebo posuv nastaveny příliš vysoko. Mezi ustáleným a přechodovým rozsahem může být rozdíl v životnosti nástroje až 100 %.

2



Generický komponent obsahuje všechny obráběcí kroky, které mohou být součástí výroby daného dílu.

Společnost Mapal při vývoji své nástrojové technologie pro obrábění titanu kladla důraz na kritéria opotřebení a jejich vliv, a to i nad rámec nejvhodnějšího řezného materiálu. Pro optimální tepelnou odolnost se spoléhá na inovativní řezné materiály, tj. vybrané jakosti karbidů a koordinované povlaky, které generují nejnižší možné tření. Mikro- a makrogeometrie s extrémně pozitivní geometrií nástrojů,

FOTO: Mapal



leštěnými čelními plochami a účinnými chladicími technologiemi, určují směr ekonomického obrábění, pro náklady na obrábění titanu je však zásadní pečlivé vyvážení řezných parametrů.

Rychlejší obrábění nevede k nižším nákladům na díl

Při obrábění oceli a litiny znamenají vyšší řezné rychlosti vyšší produktivitu a nižší celkové náklady, které se skládají jak z nákladů na stroj, tak z nákladů na řezný materiál. Náklady na stroj se snižují, čím rychleji a efektivněji stroj pracuje. I když náklady na řezný materiál rostou, při relativně vysoké řezné rychlosti se stále dosahují optimální celkové náklady.

To však u obrábění titanu neplatí a vyšší řezné rychlosti nejsou efektivní, jak konstatuje Tobias Gräupel, technický expert pro vyměnitelné nástroje společnosti Mapal. Dokladem je výpočet nákladové efektivity, kdy se firma snaží optimalizovat řezné parametry pro obrábění titanu z hlediska nákladů. Jako příklad je uváděna frézovací operace se čtyřbřitým frézovacím nástrojem NeoMill-Titan-2-Corner, který řeže TiAl6V4 s hloubkou řezu 4 mm a šířkou řezu 24 mm, kdy bylo provedeno zkoumání různých kombinací posuvů a řezných rychlostí.

Při obrábění ocelové součásti vedlo zdvojnásobení řezné rychlosti z 200 m/min na 400 m/min k celkové úspoře nákladů na součást o 24 %. Při výrobě titanového obrobku vedlo však zvýšení řezné rychlosti z 32 m/min na 50 m/min ke zvýšení nákladů o 259 %!

1. **Nově vyvinuté frézy** včetně nástrojových držáků používané při obrábění titanu.
2. **Porovnání podmínek** odvodu tepla během frézování oceli (vlevo) a titanu (vpravo).
3. **Generický díl** v podobě části pouzdra ventilu a různé nástroje, které lze k jeho obrábění použít.
4. **Generická část** torzního článku pro hlavní podvozek letadla s použitelnými nástroji.

Optimálních nákladů se dosahuje obráběním s vysokými posuvy a nízkými řeznými rychlostmi. Pokud by se však maximalizovaly i vysoké posuvy, náklady by byly více než čtyřnásobně vyšší.

Pomoci mohou generické komponenty

Pro letecký a kosmický průmysl vyvinula firma dva vzorové generické komponenty, které pokrývají všechny náročné obráběcí kroky, jež mohou být součástí výroby těles hydraulických ventilů z hliníku nebo torzních táhel pro přistávací nohy frézovaných z titanu.

Klapky, kormidla, podvozek, motory a další komponenty jsou ovládány hydraulikou a každé letadlo má mnoho těles ventilů s různým provedením – od malých krabiček až po bloky o rozměrech půl metru. Požadavky na obrábění jsou však podobné.

Vytvořený generický komponent měří přibližně 30 x 30 x 30 cm a obsahuje všechny obráběcí kroky, které mohou být součástí výroby tělesa ventilu, od předběžného obrábění až po konečnou úpravu. Záměrně však nejde o repliku zákaznické součásti, ale o návrh na základě požadavků na obrábění různých reálných součástí. V rámci skupiny shromáždila společnost MAPAL celosvětové zkušenosti s obráběním takových dílů a všechny tyto znalosti začlenila do jediné vzorové součásti, zahrnující doporučení výrobce nástroje ohledně vhodných strategií obrábění a řezných podmínek. Pro řešení konkrétního problému je často k dispozici několik různých možností. K vystružení otvoru lze použít buď PCD nástroj, nebo jemný vyvrtávací nástroj, případně alternativně vícebřité výstružníky. Každé řešení má své výhody. Rozhodujícím faktorem je vždy to, které výhody vyhovují situaci zákazníka.

Pouzdra ventilů pro letecký průmysl jsou složitější než ty, které se používají např. v hydraulice pro stavební stroje. Výroba často zahrnuje velmi tenkostěnné díly, protože v leteckém průmyslu je důležité minimalizovat hmotnost. Dalšími výzvami jsou hluboké otvory s příčnými dírami nebo drážkami, které vytvářejí přerušované řezy. Obrábění používaného hliníku s nízkým obsahem křemíku navíc produkuje velmi dlouhé třísky, které se obtížně lámou.

Další generickou součástí je torzní článek pro hlavní podvozek letadla, který spojuje dvě válcové části přistávací nohy. Tato konstrukce umožňuje zasouvání a vysouvání tlumiče bez kroucení. Vzhledem k výslednému vysokému zatížení jsou torzní články vyrobeny z titanu.

S generickými komponenty pro letecký průmysl sleduje MAPAL koncept, který se již osvědčil v automobilovém sektoru. I zde byly identifikovány náročné díly, a velká část automobilové technologie je nyní pokryta vhodnými generickými komponenty. ■

Birgit Etmanski

CONTINENTAL ROZŠÍŘIL DISTRIBUČNÍ CENTRUM NA SLOVENSKU



Své regionální distribuční centrum, které leží nedaleko slovenské metropole, rozšířila společnost Continental ve VGP Parku Bratislava o dalších 12 000 m² skladových prostor.

Kombinací zásob pro více trhů v tomto distribučním centru firma během uplynulých tří let prokázala, že dokáže zákazníkům v regionu zajistit lepší dostupnost pneumatik a širší pokrytí trhu. Zvětšením skladových prostor firma výrazně rozšiřuje možnosti objednávek i samotného doručování zboží. Jak zdůraznil Pavol Červenák, jednatel společnosti Continental Barum, zodpovědný za obchod a marketing v ČR i na Slovensku, značky společnosti jsou silné i díky synergii mezi jednotlivými trhy a tento projekt zvyšuje efektivitu i kvalitu celé evropské distribuční sítě Continentalu.

Distribuční centrum u Bratislavy, z něhož jsou obsluhováni zákazníci v Rakousku, Česku, Maďarsku, na Slovensku, v zemích regionu Adria, na Ukrajině a v Moldavsku, je s celkovou plochou 68 000 m² a 68 nakládacími rampami největším regionálním skladem Continentalu v Evropě. Díky rozšíření nyní pojme téměř 800 000 pneumatik všech produktových skupin a značek koncernu. ■

ŠKODA AUTO BUDE STAVĚT NOVOU LAKOVNU

Jde o další významný krok k posílení budoucnosti hlavního závodu Škoda Auto v Mladé Boleslavi. Nová linka s kapacitou 1600 karoserií denně vzniká na místě parkovací plochy pro vyrobené vozy, vedle nedávno otevřeného mostu Laurina & Klementa.

Po uvedení do provozu by nová linka měla přispět k celkové kapacitě všech lakoven v Mladé Boleslavi s kapacitou 2600 karoserií denně. Nejmodernější zázemí bude vynikat vysokým podílem automatizace i robotizace a pokročilé technologie zajistí další zvýšení kvality všech nanášených ochranných vrstev.

Lakovna je určena pro modely na řadě platforem pro vozy se spalovacím i elektrickým pohonem, což umožní vysoce efektivní a flexibilní provoz, ale i využití speciálních postupů, jako je např. aplikace dvoubarevných laků a matných povrchových úprav.

Projekt přispěje i k naplnění cíle Škoda Auto dosáhnout v závodech v ČR do roku 2030 uhlíkové neutrality. Vedle omezení těkavých organických sloučenin (VOC) dojde ke snížení emisí CO při lakování o 28 %. ■



AGC AUTOMOTIVE CZECH STAVÍ MODERNÍ LINKU

V roce oslav století svého vzniku zahájila továrna AGC Automotive Czech, součást japonského výrobce autoskel, výstavbu nové výrobní linky na vrstvená čelní skla, která výrazně posílí kapacitu a technologickou úroveň závodu.



Nová linka, která bude mít po uvedení do provozu kapacitu více než 1 mil. vrstvených čelních skel ročně, nabídne vysoký stupeň automatizace, díky čemuž bude výroba ještě přesnější a efektivnější.

Strategická investice nejenže navýší výrobní kapacitu továrny, ale umožní i plnit rostoucí technologické požadavky zákazníků. Dle projektu proběhla loni demontáž původní linky, nyní probíhají stavební úpravy a instalace nové technologie. Zkušební provoz by měl začít koncem prvního čtvrtletí 2026. Část spotřeby energie nové linky bude pokrývat FVE.

Oslavy 100. výročí nejsou jen připomínkou bohaté historie závodu, ale i potvrzením jeho vedoucího postavení v evropském automobilovém průmyslu.

Od svého založení v roce 1925 se závod v Chudeřicích vypracoval na klíčový pilíř evropských aktivit firmy s roční produkcí přesahující 30 mil. autoskel. ■

FOTO: AGC Automotive Czech, Continental, Škoda Auto

PLZEŇSKÁ ŠKODA EXPANDUJE DO INDIE

Společnosti Škoda Group, která je součástí Skupiny PPF, a Tata AutoComp, indický výrobce automobilových komponentů, založily v Indii společný podnik na výrobu pohonných systémů a komponentů pro kolejová vozidla.



Nově vzniklý společný podnik se zaměří na výrobu měničů, pohonů a pomocných měničů pro vlaky pro středně vysoké rychlosti, regionální vlaky, metro a lehká kolejová vozidla.

„Společně s Tata AutoComp přinášíme do Indie pokročilé technologie a know-how vycházející z mnohaletého vývoje a osvědčených řešení v Evropě i v dalších zemích světa," uvedl Petr Novotný, CEO Škody Group, která vyrábí vozidla pro hromadnou dopravu a komponenty, včetně nízkopodlažních tramvají, příměstských vlakových jednotek, souprav metra, elektrobusů a trolejbusů a také řídicích a pohonných systémů pro dopravní systémy. ■

STÁTNÍ DEVELOPER CHYSTÁ PARKY INVESTORŮM



Státní investiční a rozvojová společnost (SIRS), řízená MPO, plánuje v příštích 5 letech investovat 20 mld. Kč do přípravy několika více než stohektarových průmyslových parků pro strategické investory, které se do ČR budou snažit přivést příští vlády.

Aktuálně nemá Česko připravený ani jeden velký průmyslový park a volných lokalit, kde by bylo možné vybudovat ty opravdu rozsáhlé, je naprosté minimum. Ze seznamu vytipovaných míst vzešly tři hlavní: v Chebu, Dolní Lutyni a v Dolu Lazy. V Chebu SIRS spolu s městem založí společný podnik, do něhož Cheb vloží své pozemky a SIRS vybuduje park. V Dolní Lutyni již SIRS chystá potřebné pozemky, které bude zastřešovat nově založená dceřiná firma. V důlním areálu Lazy v Moravskoslezském kraji chce SIRS ještě letos uzavřít smlouvu o spolupráci se státním podnikem DIAMO, který areál vlastní, a vytvořit joint-venture na vybudování parku.

Zatímco zmíněné velké parky chystá SIRS, u přípravy menších má mít jen poradenskou roli. Městům a krajům, které mají zájem, pomáhá vyhodnotit potenciál a navrhnout možné využití pozemků. Ministerstvo ujišťuje, že se státu příprava parků vyplatí – každá investovaná koruna na výstavbu areálů má podle něj přinést do veřejných rozpočtů až 8,7 koruny. ■

FOTO: archiv, SIRS, Škoda Group

PERSONÁLIE

Návrat do Dachseru



Vedení personálního oddělení Dachser Czech Republic se jako nová HR manažerka ujala Marie Sgariboldi Šedivcová, která se do firmy vrátila po dvou letech. Mezi její klíčové priority patří zavádění globálního HR informačního systému a nastavení systému práce s talenty a jejich rozvoj.

Nový CEO v Kuka



Christoph Schell, který je od začátku roku 2023 členem dozorčí rady KUKA, se od 1. července 2025 stal generálním ředitelem společnosti. Vnímá obrovský potenciál v propojení robotiky, automatizace a AI a přináší hlubokou znalost trhů ve Spojených státech a Asii.

Finance povede Güntner



Novým finančním ředitelem (CFO) skupiny MAPAL je René Güntner, který v této funkci střídá Matthiase Cöstera a přebírá odpovědnost za oblasti finančního účetnictví, controllingu, nákupu a správy budov. Ve své poslední roli byl zodpovědný za skupinové účetnictví, IT a obchodní řízení mezinárodních dceřiných firem.

Schneider posiluje HR



Pavla Frindtová je od června 2025 novou ředitelkou lidských zdrojů společnosti Schneider Electric pro ČR. Před svým nástupem působila jako Senior HR Business Partner ve společnosti T-Mobile, kde se zaměřovala na oblast IT a technologií. HR manažerskou pozici dříve zastávala také v technologické firmě ABB.

Změna ve vedení



Do funkce technického ředitele Divize silničního a inženýrského stavitelství společnosti Swietelsky stavební v Česku a na Slovensku nastupuje od 1. srpna Aleš Krupka, který vystřídá končícího Radima Čápa. Ve své nové roli bude zodpovědný za řízení a strategický rozvoj divize, posilování technických standardů, podporu inovací a digitalizaci.

V LYSÉ PŘEDVEDLI CESTY KE ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY OBRÁBĚNÍ

V technologickém centru společnosti Misan v Lysé nad Labem proběhl v květnu další z jejích odborných seminářů, připravený tentokrát ve spolupráci s firmami Emuge-Franken a Westcam pod názvem Produktivita, klíč k úspěchu.



1 **Účastníci rozděleni** do skupin obcházeli jednotlivá stanoviště s ukázkami obrábění.

2 **Na frézovacím centru** Okuma MU-6300V probíhalo náročné obrábění turbínového kola.

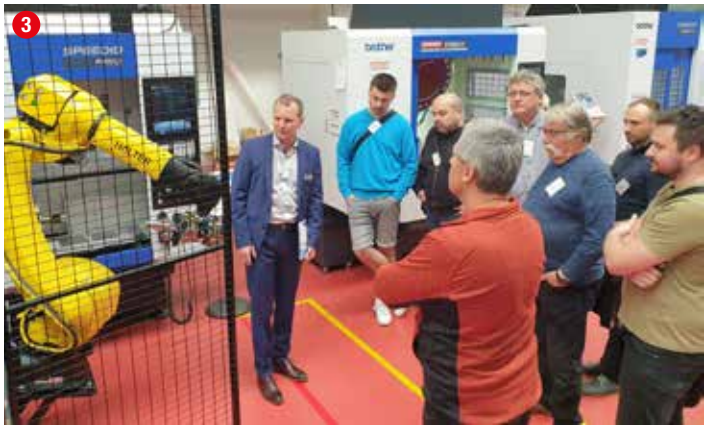
3 **Robotická buňka** Halter s robotem FANUC spolupracuje se strojem Speedio R450 Xd1.

4 **Tříosé centrum** Okuma Genos M660-Ve posloužilo k ukázce obrábění dílce z inconelu, včetně frézování, vrtání, srážení hran i řezání závitů.

5 **Ukázka pokročilého komplexního obrábění** s využitím trochoidního a HPC frézování.

6 **Cenově dostupná automatizace** Halter Basic Pro umožňuje bezobslužný provoz obráběcího stroje.





Účastníkům semináře byly představeny obráběcí novinky ze strojního portfolia společnosti Misan, mezi které patří CNC centra Okuma, Brother či brusky Okamoto nebo automatizační řešení firmy Halter CNC Automation. Dále pak nástroje Emuge-Franken a CAD/CAM software hyperMILL firmy Westcam.

Obrábění a nástroje pro náročné materiály

V úvodu poukázal Ondřej Svoboda, jednatel firmy Misan, na význam automatizace v moderním průmyslu a strojírenské výrobě. Automatizace může být na strojích v průběhu výroby i na jejím konci, má však určité podmínky, aby mohla smysluplně fungovat. Jednak vyžaduje možnosti strojů, znalosti nástrojů i materiálů, a pak rozvahy, jaký stupeň bezobslužnosti je považován za optimální, a zda se vyplatí automatizace starších zařízení s ohledem na jejich přesnost, stabilitu apod.

V další části nazvané Potenciál nejen pro sériovou výrobu, byly představeny novinky japonského výrobce Brother, kterého firma na českém trhu zastupuje, zaměřené na aktuální trend variabilní výroby s vysokým mixem produktů v menších dávkách, typické např. pro medicínskou či automobilovou výrobu. Aktuální portfolio Brother zahrnuje celkem sedm modelových řad tří- až 5osých obráběcích strojů a víceúčelových soustružnicko-frézovacích center různých modifikací, z nichž Ondřej Svoboda představil vybrané nové modely Speedio S700Xd2-100T a U500Xd2-100T, včetně úplné novinky Speedio DG1, určené pro mechanické odjehlování.

> Ukázky se zaměřily na aktuální trend variabilní výroby s vysokým mixem produktů v menších dávkách.

Ředitel českého zastoupení Emuge-Franken Lukáš Novák se kromě prezentace aktuální nabídky obráběcích nástrojů této značky (reprezentované řadami TopCut a HardCut, které jsou vysoce odolné vůči opotřebení, a špičkové řady Cerata, včetně

FOTO: David Kostolník

speciálních nástrojů s originální geometrií nebo fréz umožňujících přepínání mezi trochoidním režimem a vysokoposuvovým frézováním), zaměřil na práci s těžko obrobitelnými materiály, pro něž má firma výkonná a efektivní nástrojová řešení.

Využívají se třeba v oblasti energetiky či leteckého průmyslu, kde se často vyskytují materiály jako inconel, titan, TH materiály, SSHD oceli, hardox, weldox a nově nastupující materiály této kategorie, jako jsou slitiny bronzu a mědi, které podle nových norem už musí být bezolovnaté a jejichž obrobitelnost se silně komplikuje – v některých případech je až na úrovni niklových slitin.

Tím, jak se mění průmysl, používají se tyto materiály stále více, což vyžaduje i vývoj nových nástrojů schopných tyto houževnaté materiály opracovat, a také strojů s odpovídajícími výkonovými parametry. Neméně důležitým faktorem je i upínání zamezující vibracím nástrojů. Na to firma loni reagovala posílením svého portfolia o svěráky zajišťující velmi tuhé upnutí a velké upínací síly dosahující až 7,5 tuny.

Na zmíněné přednášky navazovala prezentace společnosti WestCAM nabízející na českém trhu CAD/CAM systémy firmy Open Mind – Produktivní strategie s pomocí hyperMILL.

Praktické ukázky „řeknou“ vše

Odpolední část semináře byla zasvěcena praktickým ukázkám na strojích, které reprezentovala vybraná obráběcí centra Okuma a Brother a robotická buňka Halter pro ukázku automatizace.

Tříosé svislé frézovací centrum Okuma Genos M660-Ve posloužilo k ukázce obrábění demonstračního dílce z inconelu, včetně frézování, vrtání otvorů, srážení jejich hran a řezání i frézování závitů.

Na multifunkčním horizontálním obráběcím centru Okuma Multus U3000 2SW1500 s natáčecí nástrojovou hlavou s frézovacím vřetenem, protivřetenem, osami B, C, X, Y, Z, W a s automatickou výměnou nástrojů, probíhala ukázka pokročilého komplexního obrábění na protivřetenu a na hlavním vřetenu s využitím trochoidního a HPC frézování (včetně hrubování kapes a frézování po šroubovici) a soustružení pomocí HyperMILL strategie s CAD/CAM systémem. K obrábění posloužil zmenšený hliníkový disk kola, jako ukázka schopností stroje osazeného nástroji Emuge-Franken.

Pětiosé frézovací centrum Okuma MU-6300V, na němž probíhala ukázka náročného obrábění turbínového kola, reprezentuje inteligentní multifunkční stroj nové generace, který dosahuje vysoce přesné povrchy díky tuhému základu. Stroj byl konstruován pro velká zrychlení a zpomalení otočného stolu polohovaného pomocí šnekového převodu. Mimořádnou přesnost zajišťuje i použití chlazených kuličkových šroubů na osách X, Y, Z.

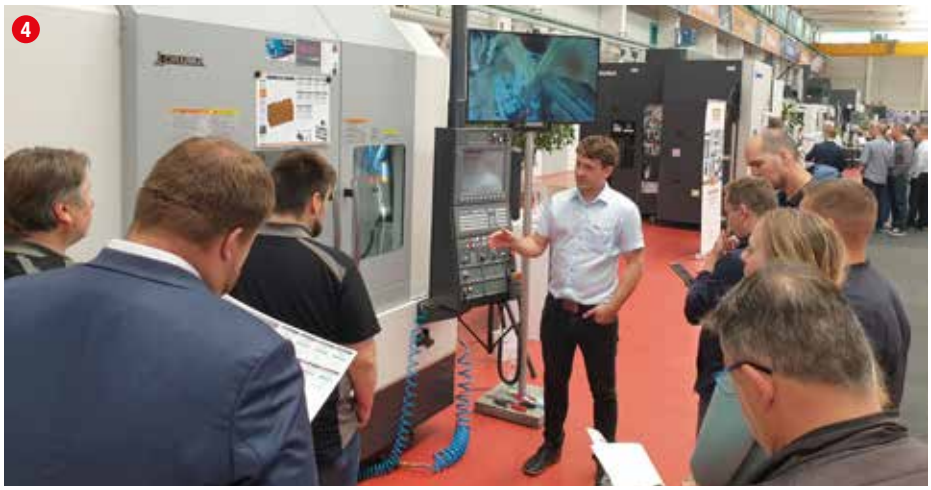
Na vysokorychlostním soustružnicko-frézovacím centru Brother Speedio M300Xd1-5AX bylo předváděno obrábění turbínové lopatky – od hrubování tvaru trochoidním frézováním přes dokončovací práce na přední a zadní straně lopatky až po dohrubování spodní části HPC frézováním.

Produktivní vrtání a závitování při rychlém vytváření otvorů do hliníkového bloku s nástroji Emuge-Franken si mohli účastníci prohlédnout na stroji Brother Speedio S700X2. Zde je zaujalo zejména vysokoposuvové vrtání s využitím nové řady vrtáků Punch-drill a zrychlovacího kompenzačního upínače SpeedSynchro mini, nabízející opravdu extrémní rychlost v porovnání s konkurenčními systémy dostupnými na trhu. Firma také využila seminář k představení nových mechanických strojních svěráků pro upínání dílců, jejichž kompaktní konstrukce umožňuje obrábění z více stran a dělá tak celé zařízení univerzální.

Na posledním pracovišti demonstroval stroj Speedio M200Xd1-5AX pro vysokorychlostní vysoce přesné simultánní obrábění v pěti osách své schopnosti při výrobě zajímavé zátky na víno. Zájemci mohli vidět precizní soustružení a frézování detailů až po odjehlování hran a gravírování loga.

Sérii praktických ukázek pak uzavírala automatizace v podobě cenově dostupné robotické buňky Halter Basic Pro 12 osazené průmyslovým robotem FANUC. Je určena pro obsluhu soustružnických a frézovacích strojů, její snadné nastavení pomocí nástroje Smart Control je záležitostí pouhých několika kroků a nevyžaduje žádné speciální znalosti programování robotů. Systém potřebuje jen minimální zástavbový prostor. ■

Josef Vališka


4


5



6

STROJ PODÁVÁ NEUSTÁLE INFORMACE O SVÉM STAVU

Nejdůležitější informace se pilotům bojových letadel začaly ve čtyřicátých letech minulého století promítat prostřednictvím tzv. head-up displejů přímo do jejich zorného pole. Poté se tyto displeje objevily v automobilech, a nyní v nich našla inspiraci firma Murrelektronik k indikaci stavu strojů.



Společnost Murrelektronik, která se vypracovala na lídra v decentralizované automatizační technologii díky chytrým řešením, jež přivádějí přímo do výrobního procesu signály, data i výkon, významně zredukovala potřebu rozvaděčových skříní. Tento přístup si získává stále větší důvěru firemních zákazníků ve všech výrobních odvětvích.

Tato rodinná firma postupně expanduje se svým portfoliem a pokrývá širokou paletu řešení od konektorů k I/O systémům, napájení a síťovým technologiím až po snadno instalovatelná kompletní modulární řešení pro automatizaci.

Nyní přichází společnost Murrelektronik s novým výkonným svítidlem Modlight Illumix RGBW, které vede ke zcela novému přístupu v oblasti optické signalizace pro stroje.

Novinka v podobě plnohodnotného výkonného svítidla Modlight Illumix RGBW osvětluje stroj nebo jeho okolí, a zároveň plní funkci barevně kódovaného stavového světla, které indikuje různé stavy stroje a dodává informace pomocí barev. To znamená v jazyce, kterému většina lidí rozumí. A jelikož má světelná signalizace vždy přednost, dokáže nasvítit stroj, který se dostane do kritické situace, resp. jeho příslušnou oblast, červeně. To musí být jasné každému, kdo jde kolem stroje, že se něco děje.

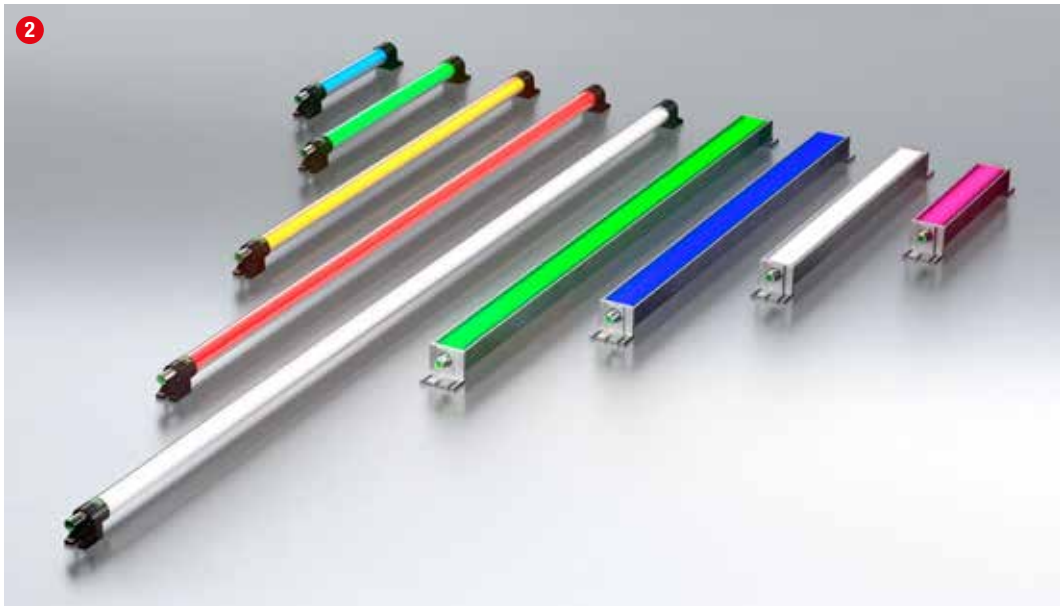
> Chytrá řešení k průmyslové automatizaci mají být co nejjednodušší, nejplynulejší a nejúspornější.

Malá investice, velký efekt

Toto řešení nejen šetří náklady, ale také snižuje odstávky strojního zařízení. Předtím mohli operátoři vidět vizuální stavové displeje pouze se zpožděním, protože signální věže byly umístěny nahoře na stroji, a tudíž mimo přímý pohled.

Oproti signálním věžím nabízí nový Modlight Illumix RGBW také možnost samostatných vizuálních stavových indikátorů pro jednotlivé oblasti stroje.

FOTO: Murrelektronik



1 **Jakmile je dán stavový signál,** barevné LED osvětlí prostor stroje přímo v zorném poli, což umožňuje personálu ihned reagovat.

2 **Nová svítidla** Modlight Illumix RGBW, které slouží jako osvětlení stroje a zároveň jako barevný indikátor, lze jednoduše zapojit s využitím 5kolíkového konektoru M12.

Zatímco jedna oblast svítí zeleně, čímž signalizuje „vše v pořádku“, druhá oblast svítí žlutě, aby upozornila, že pomalu přichází do kritického stavu. To znamená, že provozní personál má všechny okamžité informace o provozním stavu stroje neustále ve svém zorném poli a může na ně včas reagovat.

Přizpůsobivé a efektivní

Srdcem tohoto inovativního svítidla je nejnovější generace bílých a barevných LED světel, která spotřebovávají málo energie, mají dlouhou životnost a lze je individuálně ovládat. Tato multifunkční svítidla, která lze jednoduše zapojit s využitím 5kolíkového konektoru M12 z produkce firmy Murrelektronik, jsou k dispozici ve verzích SlimLine (plast, IP54) a Classic Line (hliník, IP67) v závislosti na délce a výkonu.

Verze Slim Line Modlight Illumix RGBW je nabízena v pěti různých délkách od 218 mm a výkonu 4 W přes 358 mm (8 W), 638 mm (16 W), 918 mm (24 W) až po 1198 mm a výkonu 32 W. Druhou verzi Classic Line lze získat ve čtyřech různých délkách od 225 mm (6 W), 400 mm (12 W), 575 mm (18 W) po 750 mm (24 W). ■

www.murrelektronik.cz

▼ INZERCE

FOR® ARCH

36. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH



PVA EXPO PRAHA

16.–20. 9. 2025

www.forarch.cz

STAVBA | DŘEVOSTAVBY | ZAHRADA | VYTÁPĚNÍ | ELEKTRO A ZABEZPEČENÍ | BAZÉNY, SAUNY A SPA | INTERIÉR

PARTNEŘI PVA EXPO PRAHA: shopex.cz, ABF CATERING | PARTNER: nová zelená úsporám | ODBORNÝ PARTNER: PEFC | PARTNER PRO ENERGETIKU: pkv, Enmon | OFICIÁLNÍ VOZY: ŠKODA

LOGISTIKA STÁLE NA VZESTUPU

Ve Stuttgartu proběhl v březnu další ročník světového veletrhu intralogistiky a procesního managementu LogiMAT, který představil aktuální trendy v oboru pod mottem Vášeň pro řešení.



Organizátoři zaznamenali impozantních 1625 vystavovatelů ze 40 zemí, kteří ve všech deseti plně obsazených výstavních halách kongresového centra Messe Stuttgart zaplnili přes 125 000 m² hrubé výstavní plochy, kde představili své nejnovější produktové inovace pro efektivitu a udržitelnost v intralogistice.

Podobně jako stále větší počet vystavovatelů láká veletrh i vysoký počet návštěvníků. Letos jich do Stuttgartu dorazilo celkem 65 719 a podle analýzy institutu pro průzkum trhu Wissler & Partner jde většinou o profesionály z oboru. Podle odvětví pocházelo 55 % návštěvníků z výrobního sektoru a 11,2 % z velkoobchodu a maloobchodu. Téměř čtvrtina (23,1 %) dorazila ze zemí mimo Německo a polovina z nich dokonce z mimoevropských destinací z Asie, Afriky, Ameriky i z Austrálie.

Krátký retrospektivní pohled

K nejvýrazněji zastoupeným patřila společnost KION Group, reprezentovaná především značkami Linde, STILL, Baoli a Dematic. V expozici Linde Material Handling se návštěvníci mohli seznámit s několika atraktivními novinkami, např. s elektrickými protizávažovými vysokozdvižnými vozíky řady E a Xi pro zatížení až dvě tuny, s vysokým výkonem a ergonomií. Obě řady nabízejí široký výběr kapacit baterií, velikostí podvozků a konfigurací řízení.

Společně s partnery Nvidia a Accenture firma představila využití umělé inteligence (AI) k optimalizaci skladových procesů – integrované řešení pro příjem zboží řízené technologií AI. Automatizovaný paletový vozík L-Matic core a elektrický vysokozdvižný vozík Xi10 vybavené kamerami a senzory spolupracovaly v omezeném prostoru, přičemž stacionární kamery zaznamenávaly aktuální polohu zařízení. Toky materiálu byly zaznamenávány a optimálně řízeny v reálném čase s pomocí AI, provozní prostředí a manipulační zařízení se zobrazují digitálně a živě v Nvidia Omniverse a automatizovaný paletový vozík je řízen AI, aby nedošlo ke kolizi.

Svou premiéru mělo na letošním LogiMATu i nové stacionární automatizační řešení S-Matic cube – automatizovaný modulární kyvadlový regálový systém pro maximální kapacitu regálů, zajišťující zároveň vysokou úroveň flexibility.

Velký zájem vzbudil v expozici Linde i cloudový zákaznický portál myLinde,

> Úspěch LogiMATu lze připsat i odborným znalostem sdílených v doprovodném programu.

který kombinuje řadu funkcí a představuje významný posun v digitalizaci logistiky. Pomocí centrálního rozhraní lze snadno ovládat inteligentní systém správy vozového parku, plně integrovaná řešení bezpečnostních asistentů a komplexní správu nabíjení baterií. To vše na jedné platformě, což šetří čas, snižuje složitost a poskytuje plnou transparentnost.

Společnost STILL předvedla ve své expozici nejen stroje řady Classic Line, kterou zastupoval např. vozík RCE 15-20, ale i řadu Xcellence Line, reprezentovanou modelem RX 20 a dalšími novinkami. Modulární koncepce této řady umožnila vytvořit tři typy nových skladových vozíků pro individuální potřeby zákazníků. Jedná se o vysokozdvižný paletový vozík EXV 10C--16C s výškou zdvihu přes 5 m pro přesnou manipulaci ve stísněných prostorách. Další z trojice byl dvojitý zakladač EXD 18C-20C se zatížením až 2000 kg pro bezpečný pohyb v úzkých uličkách a nízkozdvižný kompaktní vozík EXH-L 16-20 umožňující bezpečně zvedat až dvoutunový náklad do výšky 761 mm s volitelnou funkcí automatického zdvihu.

Mezi novinkami STILL nelze opominout model FM-X iGo, nominovaný na cenu IFOY 2025. Tento první sériově vyráběný automatizovaný retrak kombinuje maximální nákladovou efektivitu s vysokou škálovatelností a schopností manipulovat s těžkými

FOTO: Petr Neckař







náklady (nosnost až 2500 kg) ve velkých výškách (až 9,8 m).

Bezpečnostní skenery integrované přímo do šasi umožňují efektivní a bezpečný provoz i ve skladech původně navržených pro ruční manipulační techniku. Je vybavený víceúrovňovým bezpečnostním systémem pro spolehlivou ochranu lidí, strojů a nákladů i ve smíšeném provozu, a splňuje všechny požadavky normy ISO 3691-4 pro bezobslužné průmyslové vozíky.

Dalším důležitým tématem expozice byly inovativní softwarové produkty pro chytrou správu flotil, včetně poprvé představené nové samoobslužné aplikace Still Smart Portal, umožňující spravovat a optimalizovat flotilu zákazníka odkudkoliv.

Baoli, další člen skupiny KION, předvedla novinky v podobě tříkolového elektrického protizávažového vozíku KBET 15-20 s nosností od 1,5 do 2,0 tun a paletového vozíku KBP 14-20 pro kompaktní manipulaci pro středně těžké provozy.

Společnost Dematic, specializovaná na skladovou automatizaci, nabídla živé ukázky robotiky, umělé inteligence ve správě skladů a optimalizace procesů, které pomáhají dosáhnout jejich maximální efektivity. Díky spolupráci se společnostmi, jako je AutoStore nebo NVIDIA, může firma nabídnout špičková zákaznická řešení zahrnující bezproblémovou kombinaci automatizace, softwaru, průmyslových vozíků a dalších





pokročilých technologií v uceleném integrovaném řešení. Jedná se např. o autonomní kyvadlovou dopravu pro skladování palet s vysokou hustotou nebo řešení Dematic bin-to-picker s autonomními mobilními roboty (AMR) vybavenými integrovaným robotickým ramenem pro vychystávání.

Letošní novinkou byl Dematic Condition Monitoring System, který sleduje provozní stav zařízení v reálném čase, aby včas odhalil problémy a zabránil poruchám s precizní analýzou a proaktivním plánováním údržby.

Své řešení pro skladovou automatizaci představila na veletrhu i společnost Jungheinrich, která uvedla premiéru nového retraku ETV 3i. Tento vysoce výkonný vozík kombinuje maximální energetickou účinnost, nejvyšší ergonomické standardy a pokročilé bezpečnostní funkce. Nabízí optimalizovaný výkon s nosností až 2,5 tuny, vysokou zbytkovou nosnost a také vynikající energetickou účinnost díky nejmodernější li-ion technologii. Vylepšená ergonomie a inovativní prvky, jako je světelný pás SmartStripe, navíc zvyšují viditelnost ve skladu, a tím i bezpečnost v provozu.

Kromě ETV 3i představila také vozík ETV 214i s ergonomickým designem a inovativním konceptem baterie umožňujícím kompaktní konstrukci s vylepšeným výhledem pro sklady s vysokými stohovacími výškami a úzkými uličkami, a EFG 425 s výkonnou technologií elektrického pohonu, která nabízí bezemisní alternativu k vysokozdvižným vozíkům poháněným spalovacími motory.

Speciální sekcí expozice Jungheinrichu byla hybridní prezentace nazvaná Chytré digitální propojení, která demonstrovala naživo, jak optimálně propojit manuální a automatizované procesy, aby se vzájemně doplňovaly a zajistily efektivní toky materiálu nepřetržitého procesního řetězce, kdy jsou všechny fáze koordinovány a digitálně propojeny.

Úspěch LogiMATu lze podle organizátorů připsat i přidané hodnotě vyplývající z odborných znalostí sdílených v doprovodném programu na úrovni konference, atraktivních živých akcí a Fóra uživatelů mobilní robotiky. Dalším bonusem byla kariérní a networkingová akce LogiMAT Campus spuštěná v loňském roce, aby otevřela dveře ke kariéře v logistice pro kvalifikované uchazeče. ■

Petr Kostolník

BOREALIS NABÍZÍ NOVÉ MOŽNOSTI PRO VÝROBCE OBALŮ

Na jaře letošního roku přišla společnost Borealis se dvěma inovativními obalovými materiály: Borcycle M CWT120CL, který se vyznačuje vysokým podílem recyklované složky, a HC609TF, vysoce tuhým průhledným plastem pro nepotravinářské účely.



První obalový materiál Borcycle M CWT120CL byl vyvinut ve společném projektu s firmou Ecoplast po více než dvouletém výzkumu. Bylo nutno překonat složitosti začleňování vysokého podílu recyklovaného obsahu, a zároveň splnit náročné výkonnostní standardy požadované pro flexibilní obaly.

Nová vyfukovaná fólie Borcycle M představuje recyklovaný lineární polyethylen (rLLDPE - Linear Low Density Polyethylene recyclate) s nízkou hustotou (0,918 g/cm³) pro flexibilní obaly pro nepotravinářské účely. Vyrábí se z 85 % z recyklovaného materiálu (PCR, post-consumer recyclate) a z 15 % LLDPE boosteru, výsledkem je fóliový materiál s výjimečnou roztažností dosaženou díky nízkému obsahu gelu a také vynikající rovnováze mezi tuhostí a houževnatostí. Materiál je určen pro špičkové aplikace, kde záleží na udržitelnosti a cirkularitě.

Výrobce uvedl, že nový druh je přizpůsoben pro aplikace vyfukované fólie v primárním, sekundárním i terciárním balení,



mezi něž patří např. strečové fólie, stretch hood fólie a fólie pro zemědělské, průmyslové a ochranné účely. Snižováním uhlíkové stopy konečných výrobků pomáhá rLLDPE zákazníkům dosáhnout jejich cílů v oblasti udržitelnosti a podporuje přechod k udržitelnějším obalům. Díky svým vlastnostem je vhodný pro výrobce obalů, kteří se snaží splnit nebo překonat požadavky nařízení EU o obalech a obalových odpadech (PPWR) bez kompromisů ve výkonu.

> Zvýšená tuhost materiálu zajišťuje pevné a odolné finální produkty.

Druhý obalový materiál HC609TF je vysoce tuhý homopolymer polypropylenu (PP) určený pro obalové aplikace pro nepotravinářské účely. Nabízí kombinaci transparentnosti, zvýšené tuhosti a zpracovatelnosti, což z něj činí volbu pro produkty, které vyžadují jak výkonové parametry, tak estetiku.

HC609TF je navržen tak, aby splňoval potřeby termoformingových aplikací, včetně táců, kelímků a nádob, přičemž jeho zpracovatelnost umožňuje až 10% zkrácení doby cyklu, což zvyšuje efektivitu výroby. Zvýšená tuhost materiálu zajišťuje pevné a odolné finální produkty, zatímco jeho vysoká průhlednost nabízí požadovanou estetiku. ■

Peter Voortmans

FOTO: Borealis

GRAFEN DODÁVÁ PET LAHVÍM NOVÉ PARAMETRY

Nanotechnologie s využitím grafenu odlehčuje a zpevňuje PET lahve, a právě na její praktické uplatnění se zaměřila firma HydroGraph Clean Power se svým řešením fraktálního grafenu.

Grafen je de facto pouhá jediná vrstva atomů, ale dokáže zlepšit kompresi při horním zatížení, snížit prostup vodní páry a umožňuje redukci hmotnosti. Tvoří se z hexagonálních mřížek atomů uhlíku, díky nimž je struktura neuvěřitelně pevná, což je i hlavní důvod, proč se grafenová nanotechnologie prosazuje v elektrotechnice, při skladování energie nebo v obalovém hospodářství.

Cílovými zákazníky dodavatelského řetězce plastů, na něž se HydroGraph zaměřuje, jsou výrobci směsí a obalů. Tato technologie by pro ně mohla mít významný dopad v úsilí o udržitelnost poté, co bylo zjištěno, že prášek tzv. fraktálního grafenu, který firma vyrábí, dokáže dramaticky zlepšit parametry odolnosti PET lahví.

Testy provedené v Graphene Engineering Innovation Center (GEIC) ukázaly, že fraktální grafenový prášek FGA-1 zvyšuje výkon PET lahví při ultra nízkém zatížení s pouhými 0,006 procenty hmotnosti přidaného grafenu. Výsledky naznačují, že by to



mohlo vést k odlehčení a celkovému snížení používání plastů.

Například při aplikaci na 50procentní směs původního PET a rPET (recyklovaný plast), technologie přináší: 23procentní zlepšení pevnosti v tlaku při horním zatížení, 83procentní snížení rychlosti přenosu vodní páry a potenciální snížení hmotnosti, přičemž může už tato samotná redukce hmotnosti ospravedlnit návratnost investice.

Primární hodnota pochází ze snížení hmotnosti, konkrétně úspor materiálu díky použití menšího množství plastu, které více než kompenzují náklady na grafenovou přísadu. Snížení hmotnosti pak znamená nižší náklady na přepravu v celém dodavatelském řetězci, což nabízí další úspory pro výrobce i distributory.

Díky své vysoké účinnosti už při velmi nízkých koncentracích má fraktální grafen jen minimální vliv na průhlednost lahví, což je stěžejní vlastnost PET. Zatímco grafen obvykle znatelně snižuje propustnost světla v čirých plastech, vytvořený fraktální grafen snižuje průhlednost pouze o 5 až 6 procent. Toto mírné ztmavnutí je srovnatelné s průhledností u recyklovaných PET lahví.

Na základě současné celosvětové produkce PET lahví by přijetí technologie FGA-1 mohlo dosáhnout potenciálního snížení spotřeby plastů o 5 mil. tun ročně, což je o cca 20 procent současné spotřeby. ■

Tom Elridge

BEZPEČNĚ RECYKLOVAT LZE I FLEXIBILNÍ LÉKAŘSKÉ PVC

Nové možnosti úspor naznačuje i výzkum vlivu recyklace na plasty zdravotnické kategorie využívané kvůli přísným předpisům často jako jednorázové řešení.

Studie ukazuje možnost vícenásobné recyklace plastů používaných ve zdravotnictví bez vlivu na mechanické vlastnosti materiálu. Podle výzkumu provedeného španělským centrem pro plastové technologie AIMPLAS z iniciativy organizace VinylPlus Healthcare lze flexibilní PVC, polymer široce používaný v aplikacích zdravotnických prostředků, mechanicky recyklovat až šestkrát, aniž by to ohrozilo jeho vlastnosti.

Ve studii šlo konkrétně o lékařské hadičky používané s intravenózními roztoky a krevními a dialyzačními systémy. Materiál byl podroben šesti kompletním recyklačním cyklům, včetně mletí, extruze a vstřikování, kde mezi cykly nebyly přidávány žádné přísady. Jak ukázaly testy provedené AIMPLAS, mechanické vlastnosti, včetně pevnosti v tahu a obsahu změkčovadel v materiálu, zůstaly stabilní po šest recyklačních cyklů, přičemž po čtvrtém cyklu byla pozorována mírná degradace statické termostability, Dynamické testy tepelné stability potvrdily trvanlivost materiálu za zpracovatelských podmínek.



Doplňující studie provedená chemickým gigantem BASF prokázala, že jiná kompozice PVC-P může vydržet až 11 extruzních cyklů se zachovanou termostabilitou, ačkoli po 6. cyklu bylo pozorováno mírné žloutnutí, což naznačuje estetická omezení po opakovaných cyklech.

Celkově studie potvrzuje, že flexibilní PVC z lékařských výrobků si zachovává své funkční vlastnosti i po více recyklačních cyklech, což naznačuje jeho potenciál pro udržitelnou recyklaci ve zdravotnictví a přínos k cirkulární ekonomice. ■

Jan Tax

FOTO: FormLabs, HydroGraph Clean Power

DESIGN VĚTRNÉ TURBÍNY STVOŘILA AI

Birmingham Blade je první větrná turbína navržená umělou inteligencí a optimalizovaná pro město k dokonalému využití lokálních větrných podmínek. Díky svému inovativnímu designu slibuje až sedminásobné zvýšení účinnosti.



1 Větrná turbína Birmingham Blade byla vyvinuta speciálně pro větrné podmínky konkrétní oblasti pomocí AI.

2 I při relativně nízkých rychlostech větru je turbína navržená AI až 7krát účinnější než stávající návrhy.

Unikátní řešení je výsledkem spolupráce výzkumné skupiny EvoPhase z Birminghamské univerzity specializované na design vytvářený s využitím AI a firmy KwikFab zaměřené na přesné kovové konstrukce. Společně vyvinuly první městskou větrnou turbínu, známou jako Birmingham Blade, která je specificky přizpůsobena unikátním větrným podmínkám konkrétní geografické oblasti a řeší problém výroby malých, cenově dostupných generátorů čisté větrné energie.

Více řešení pro různé podmínky

EvoPhase použila návrhový proces řízený umělou inteligencí k navržení turbín a testování jejich účinnosti při nízké rychlosti větru 3,6 m/s, což je výrazně méně než 10 m/s, pro kterou je konstruována většina konvenčních větrných turbín.

„Potřebovali jsme turbínu, která by dokázala zachytit relativně nízké rychlosti větru v Birminghamu a zároveň se vypořádat s turbulencemi způsobenými okolní zástavbou. Design také musel být kompaktní a lehký, aby byl vhodný pro střešní instalace. Použití AI bylo zásadní pro snahu vymanit se z dlouhodobých předsudků, které ovlivňovaly návrhy větrných turbín v minulém století. AI nám umožnila prozkoumat možnosti designu nad rámec tradičního lidského experimentování – během několika týdnů jsme byli schopni vytvořit, otestovat a vylepšit více než 2000 návrhů městských větrných turbín, což výrazně urychlilo vývojový proces a dosáhlo toho, co by konvenčními metodami trvalo roky a stálo miliony liber," vysvětluje Leonard Nicusan, technologický ředitel EvoPhase.



Díky AI bylo možné simulovat různé varianty a analyzovat jejich účinnost v prostředí města.

Vyvinutý evoluční návrhový proces vedený AI napodobuje přirozený výběr: Podle výzkumníků tento přístup umožňuje současnou optimalizaci mnoha různých parametrů, čímž se vyhýbá tradičním kompromisům mezi výkonnostními faktory.

Násobně efektivnější než dosavadní turbíny

Optimální design pro zakřivené lopatky turbíny, které se otáčely kolem centrálního bodu, a vývojové simulace potvrdily, že nově navržená turbína je při rychlosti větru v městském prostředí Birminghamu až sedmkrát účinnější než stávající návrhy používané v této oblasti a podmínkách, které v ní panují. Nová městská větrná turbína tak představuje skutečné efektivní řešení.

Hliníková verze, kterou firma Kwik Fab vyrobila, byla umístěna na střešním prostoru za účelem hodnocení a testování. Finální návrh bude představovat prediktivní řešení, které je připraveno pro reálné použití. Očekává se, že konečný produkt by mohl být k dispozici koncem příštího roku. ■

Jan Tax

FOTO: University of Birmingham Enterprise

NOVÉ REGULÁTORY NAPĚTÍ V NEJVYŠŠÍ BEZPEČNOSTNÍ KATEGORII

Příbramská společnost ZAT posiluje jadernou bezpečnost českých a slovenských jaderných elektráren pro případ krizové situace díky novým regulátorům napětí záložních dieselgenerátorů.

ZAT, výrobce řídicích systémů pro jadernou energetiku, dodá během tří let do českých a slovenských jaderných elektráren nové regulátory napětí záložních dieselgenerátorů v nejvyšší bezpečnostní kategorii A. Díky této náročné kvalifikaci českého digitálního řídicího systému SandRA se firma zařadila mezi technologicky nejvyspělejší dodavatele řídicích systémů pro jadernou energetiku ve světě.

V loňském roce nasadila firma nový AVR Safety regulátor na první čtyři z osmi dieselgenerátorů v JE Temelín. Koncem letošního května uvedla do provozu první z plánovaných šesti v JE Jaslovské Bohunice a v září nasadí první z dvanácti regulátorů na JE Dukovany.

Regulátor AVR Safety posouvá stávající generaci regulátorů synchronních generátorů na novou technologickou úroveň. Systém splňuje nejvyšší bezpečnostní standardy kategorie SIL3 a je kvalifikován pro použití v kritických aplikacích jaderné energetiky dle bezpečnostní kategorie A (dle IEC 61226 a SW dle IEC 60880). Tato robustní technologie je odolná vůči výpadkům, poruchám i extrémním podmínkám. Disponuje automatickou detekcí závad a komplexním monitoringem provozu, což umožňuje rychlou reakci na potenciální problémy a tím i snížit riziko neplánovaných odstávek. Dieselgenerátory, jejichž součástí jsou regulátory AVR Safety, hrají zásadní roli v bezpečnosti jaderných elektráren. Jsou nezbytné pro případ nouzového napájení vybraných reaktorových systémů v situacích, kdy dojde k výpadku hlavního zdroje elektrické energie. Nová generace digitálních regulátorů, kterou ZAT uvedla na trh v loňském roce, výrazně přispívá k provozní bezpečnosti jaderných zařízení a zajištění jejich spolehlivé funkce v krizových situacích.



Nasazení regulátorů do všech našich JE je stěžejní pro zajištění jaderné bezpečnosti.

Nasazení AVR Safety do všech tří elektráren pokrývá důležité regiony střední Evropy a je stěžejní i kvůli zajištění jaderné bezpečnosti v tomto strategickém prostoru. Modernizace zařízení v souladu se současnými legislativními požadavky je součástí plánovaného prodloužení životního cyklu bloků jaderných elektráren. ■

Denisa Ranochová

FOTO: ZAT

SÁZKA NA ČISTOU ENERGII PŘINÁŠÍ I PROBLÉMY

Největší větrná elektrárna mimo Čínu má stát v Německu, které v rámci svého ambiciózního projektu energetické transformace přechodu k obnovitelným zdrojům v posledních letech výrazně investovalo do větrných a solárních elektráren.

Tato sázka na OZE však už začíná narážet na své limity a ukazovat svou problémovou stránku. Zatímco za optimálních podmínek tyto zdroje dokážou pokrýt významnou část spotřeby (podle Spolkového statistického úřadu byla v roce 2023 zajišťována větrnými turbínami téměř třetina celkové poptávky po elektřině v zemi), v některých obdobích však jejich výkon dramaticky klesá, a když nefouká vítr, a není dostatek slunečního svitu, čelí země nedostatku elektřiny. To se okamžitě projevuje na její ceně a vede k prudkému zdražování energie – až na několikanásobek běžných hodnot.

Vede to navíc i k výrazné nestabilitě německé energetické sítě, což způsobuje problémy i v okolních zemích, jejichž přenosové soustavy jsou přetěžovány přetoky přebytečné energie v době vysoké produkce, zatímco v době deficitu musí Německu vypomáhat dodávkami ze svých elektráren, přičemž na okolní trhy se přelévají i zmíněné cenové výkyvy. Situace dospěla do stavu, že některé sousední země musely instalovat speciální transformátory, které je pomáhají před nestabilitou německé sítě chránit. ■

Jan Tax

STARLING, ODOLNÝ VŮČI CHYBÁM, VYŘEŠÍ VÝZVY REÁLNÉHO SVĚTA

V červenci představila IBM plán na uvedení svého přelomového počítače Quantum Starling do provozu v roce 2029, který by mohl být prvním rozsáhlým kvantovým systémem odolným vůči chybám. To je výrazně dříve, než si mnoho technologů myslelo, že je možné.



Společnost předpovídá, že až bude Starling spuštěn, bude schopen provádět 20 000krát více operací než dnešní kvantové počítače – výpočetní stav tak rozsáhlý, že by k jeho znázornění potřeboval paměť více než kvindecilionu (10^{48}) nejvýkonnějších superpočítačů světa.

Krotitelé qubitů

Plán IBM dodat do roku 2029 kvantový systém odolný vůči chybám je ambiciózní, ale ne nepravděpodobný, s ohledem na rychlé tempo kvantového vývoje, minulé milníky i vzhledem k poměrně důslednému plnění nebo překračování svých cílů škálování qubitů s důrazem na modularitu a korekci chyb.

Qubit je základní jednotkou informace v kvantových výpočtech, která je schopna reprezentovat nulu, jedničku nebo obojí současně díky kvantové superpozici. V praxi kvantové počítače odolné vůči chybám používají shluky fyzických qubitů, které spolupracují a tvoří logický qubit – stabilnější jednotku určenou k ukládání kvantových informací a opravě chyb v reálném čase.

Luke Yang, akciový analytik chicagské společnosti Morningstar Research Services se domnívá, že plán IBM je realistický, i když přesný rozsah a výkonnost korekce chyb se mohou do roku 2029 ještě změnit a nelze zcela vyloučit ani to, že plán může i selhat, zejména s ohledem na nepředvídatelnost hardwarové složitosti.

KVANTOVÝ PLÁN IBM

Stanovuje klíčové technologické milníky, které prokáží a splní kritéria pro odolnost proti chybám. Každý nový procesor v plánu se zabývá specifickými výzvami pro konstrukci kvantových počítačů, které jsou modulární, škálovatelné a s opravou chyb.

IBM Quantum Loon (očekávaný v roce 2025) je navržen, aby testoval architektonické komponenty pro kód qLDPC, včetně „C-vazebních členů“, které propojují qubity na delší vzdálenosti v rámci stejného čipu.

IBM Quantum Kookaburra (plánován v roce 2026) – první modulární procesor určený pro ukládání a zpracování kódovaných informací bude kombinovat kvantovou paměť s logickými operacemi – základní stavební kámen pro škálování systémů odolných vůči chybám nad rámec jednoho čipu.

IBM Quantum Cockatoo (plánován v roce 2027) spojí dva moduly Kookaburra pomocí „L-vazebních členů“. Tato architektura propojí kvantové čipy jako uzly ve větším systému, bez nutnosti stavět neprakticky velké čipy.

Tyto kroky jsou navrženy tak, aby spolu vyvrcholily uvedením IBM Quantum Starling v roce 2029.

Další experti v oboru poukazují, že IBM, která v průběhu pěti let investovala 30 mld. dolarů do kvantových výpočtů a prokázala konzistentní pokrok, představila časový harmonogram v rámci technické proveditelnosti, nicméně v praktickém, průmyslovém smyslu je odolnost vůči chybám velmi vysoká laťka.

Aby byl kvantový počítač odolný vůči chybám, je potřeba je opravovat, aby velké pracovní zátěže mohly být spuštěny bez chyb. V kvantovém počítači se chyby snižují shlukováním fyzických qubitů do qubitů logických, které mají nižší míru chyb než podkladové fyzické qubity. Oprava chyb je ovšem enormní výzva, vzhledem k tomu, že logické qubity vyžadují pro spolehlivé fungování tisíce fyzických, což znamená zvládnout obrovský problém se škálováním.

Také IBM ve svém oznámení zdůrazňuje, že vytváření rostoucího počtu logických qubitů schopných realizovat kvantové obvody s co nejmenším počtem fyzických qubitů je pro kvantové výpočty ve velkém měřítku klíčové. Až dosud však nebyl zveřejněn jasný plán, jak takovýto systém odolný vůči chybám vybudovat bez nereálistických inženýrských režijních nákladů.

Oprava chyb – alfa a omega kvantových výpočtů

IBM uvádí, že alternativní a předchozí kódy pro opravu chyb, které jsou zlatým standar-

FOTO: Framework

dem, představují zásadní inženýrské výzvy. Pro škálování by potřebovaly k vytvoření dostatečného počtu logických qubitů k provádění složitých operací neproveditelný počet fyzických qubitů – to by ovšem vyžadovalo nepraktické množství infrastruktury a řídicí elektroniky a činí implementaci mimo experimenty a zařízení v malém měřítku nepravděpodobnou.

IBM ve dvou výzkumných dokumentech zveřejněných spolu s plánem podrobně popisuje, jak hodlá výzvy spojené s budováním rozsáhlé architektury odolné vůči chybám, která je potřebná pro kvantový počítač, zvládnout. Jeden z dokumentů osvětluje použití kvantových kódů pro kontrolu parity s nízkou hustotou (qLDPC) ke snížení fyzické režie qubitů, a druhý popisuje metody pro dekódování chyb v reálném čase pomocí konvenčních výpočtů.

Podle IBM musí praktická kvantová architektura odolná vůči chybám:

- potlačovat dostatek chyb, aby užitečné algoritmy fungovaly úspěšně,
- připravovat a měřit logické qubity během výpočtu a aplikovat na ně univerzální instrukce,
- dekódovat měření z logických qubitů v reálném čase a řídit následné operace,
- modulárně škálovat napříč stovkami nebo tisíci logických qubitů,



> Pro spolehlivé fungování logických qubitů k opravě chyb je vyžadováno tisíce fyzických.

- být dostatečně efektivní, aby spouštěla smysluplné algoritmy s využitím realistických energetických a infrastrukturních zdrojů.

Kromě technologických výzev, jimž čelí výrobci kvantových počítačů, se mohou vyskytnout i tržní výzvy, mezi něž patří i nalezení vhodných případů použití kvantových počítačů.

„Pouze určité výpočetní úlohy, jako je náhodné vzorkování obvodů (RCS), mohou plně uvolnit výpočetní výkon kvantových počítačů a ukázat jejich výhodu oproti tradičním superpočítačům, které jsou k dispozici nyní. Úlohy, jako je RCS, však nejsou komerčně příliš užitečné a komerční relevance je jedním z klíčových faktorů, které určují velikost trhu s kvantovými počítači," konstatuje Luke Yang z Morningstar.

„Den Q" se blíží rychleji, než se očekávalo

Organizace se musí připravit na „den Q" – kdy bude kvantový počítač schopen prolomit veškeré šifrování, které používají k ochraně svých dat. A zmíněné oznámení IBM naznačilo, že okno pro akci na ochranu dat se může uzavírat rychleji, než mnozí očekávali.

Roger Grimes, obranný evangelista z floridské firmy KnowBe4, zaměřené na školení v oblasti bezpečnosti, poukázal na to, že IBM je jen poslední z řady kvantových společností, které v průběhu několika let oznamují rychlé výpočetní průlomy v této oblasti.

„To vede k otázce, zda je původní datum přípravy PQC (postkvantové kryptografie) americké vlády, rok 2030, stále bezpečným datem – zdá se mnohem riskantnější pro jakoukoli společnost čekat s přípravou na kvantové útoky až do roku 2030. Většina amerických firem ale nedělá nic pro přípravu na útoky Q-Day, a nebude na něj v době, kdy se stane realitou, připravena," řekl Roger Grimes pro TechNewsWorld. ■

Kamil Pittner

V TOP 10 JSOU DVA EVROPSKÉ SUPERPOČÍTAČE

Poslední 65. vydání globálního žebříčku nejvýkonnějších počítačů TOP 500 zahrnuje v první desítce i dva evropské zástupce. Na čtvrtém místě je německý superpočítač JUPITER Booster a na desáté pozici se umístil Leonardo provozovaný v Itálii.



FOTO: Forschungszentrum Jülich

Oba projekty patří do evropské superpočítačové iniciativy EuroHPC a vznikly na základě Společného evropského podniku pro superpočítačové systémy (EuroHPC JU), jehož cílem je vytvořit celoevropskou infrastrukturu špičkových superpočítačů, aby EU byla schopna konkurovat USA nebo Číně.

V rámci EuroHPC nyní funguje devět systémů. Na jejich realizaci má významný podíl společnost Eviden disponující vlastní „superplatformou" BullSequana, která je navrhována a vyráběna v Evropě. JUPITER Booster (Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research) využívá architekturu BullSequana nejnovější řady XH3000 s přibližně 24 000 superčipy Nvidia GH200 Grace Hopper, disponuje celkově 4,8 mil. jader a jeho teoretický max. výkon systému Rpeak je 930 PFlop/s. Konfigurace umožňuje zpracovávat velké objemy dat a řešit extrémně rozsáhlé úlohy v paralelním režimu. Tento první evropský počítač kategorie exascale, který byl zprovozněný letos, bude k dispozici zákazníkům z oblastí výzkumu, průmyslu i nekomerčních organizací v celé Evropě a měl by se uplatnit v urychlení průlomových objevů v oblasti klimatu, udržitelné energetiky, AI, kvantového výzkumu či strukturální biologie.

Cluster Leonardo s 1 824 768 jádry je postavený na platformě BullSequana XH2000 a čipech Xeon Platinum 8358 32C, Nvidia A100 SXM4 a Quad-rail NVIDIA HDR100 Infiniband. ■

Petr Kostolník

PRVNÍ LET LETOUNU S VENTILÁTORY V KŘÍDLECH

Významný krok v hybridním letectví učinil kanadský start-up Horizon Aircraft, když v květnu úspěšně zvládl let se svým demonstrátorem Cavorite X7 osazeným elektrickými ventilátory v křídlech.



Na rozdíl od mnoha eVTOL, které upřednostňují futuristický design s dominancí rotoru, využívá Cavorite X7 formu a funkci tradičního letadla. Odlišuje se schopností vzlétat a přistávat vertikálně pomocí 14 elektrických ventilátorů ukrytých v křídlech a jejich nosnících. Křídla disponují patentovaným posuvným mechanizmem, který se během vertikálního vzletu otevírá, aby odkryl ventilátory, a zavírá se, když letadlo přechází do dopředného letu.

Hybridní koncept s řadou výhod

Každé hlavní křídlo má šest ventilátorů, další dva jsou zabudovány v každém z předních křídel. Při startu a přistání jsou napájeny bateriemi, po vzletu převezme pohon zadní plynový turbínový motor, který tlačí letadlo vpřed a zároveň dobíjí bateriový systém. Dobíjení za letu mj. znamená, že stroj dorazí do cíle s plnou kapacitou baterií, což umožňuje rychlé časy obratu i pro krátké trasy, jako jsou letecké taxi, pohotovostní záchranné mise nebo služební cesty.

Hybridní konstrukce Cavorite X7 nabízí značnou provozní flexibilitu. S rozpětím křídel 15 m a trupem dlouhým 11,6 m může X7 přistát vertikálně na jakémkoli heliportu s klasifikací H1 až H3, na střechách nemocnic, palubách jachet, v lyžařských střediscích, a dokonce i na letadlových lodích. Jedinými požadavky jsou, aby plocha pro přistání a vzlet byla alespoň 1,5krát delší než celková délka letadla, a přistávací plocha unesla jeho hmotnost. V konvenčním režimu potřebuje stroj pro vzlet nebo přistání pouze krátkou ranvej (přibližně 305 m), díky tomu je srovnatelný s Cessnou 172, jedním z nejpoužívanějších letadel všeobecného letectví na světě.

Od většiny eVTOL se X7 odlišuje také užitečným zatížením, rychlostí a doletem. S maximální celkovou hmotností 2500 kg je určený pro přepravu 6 cestujících a pilota. Navržen byl pro praktické použití a krátké městské lety. Při vertikálním vzletu může unést až 680 kg, při použití ranveje dokonce až 815 kg.

> Nekonvenční koncept kombinuje provozní flexibilitu vrtulníku s doletem a spolehlivostí letadla.

Cestovní rychlost má být podle výrobce 463 km/h a dolet až 800 km s rezervou, což daleko převyšuje výkon mnoha konkurentů s elektrickými pohony, jako je např. Midnight eVTOL od firmy Archer Aviation, u něhož se očekává dolet kolem 160 km, nebo standardní S4 firmy Joby Aviation, s cestovní rychlostí 322 km/h a 240km doletem. Ačkoli Joby v roce 2023 dosáhl s jednorázovou vodíkovo-elektrickou variantou S4 dolet 841 km, tato technologie zatím není komerčně dostupná.

Konvenční letoun s vertikálním vztlakem

Rozhodnutí zabudovat ventilátory do křídel vychází ze snahy zachovat aerodynamickou účinnost a zároveň umožnit vertikální let. Brandon Robinson, generální ředitel a spoluzakladatel Horizon Aircraft, dobře ví jako bývalý pilot stíhačky F-18, že vrtulníky se nevznášejí donekonečna, ale rychle

FOTO: Horizon Aircraft







přecházejí do dopředného pohybu – což je i princip, jímž se řídila filozofie designu Cavorite X7.

Použití křídel pro vztlak při letu vpřed je výrazně energeticky úspornější než spoléhat se na ventilátory nebo rotory. Pro podporu kritické fáze přechodu z vertikálního do horizontálního letu se firma rozhodla pro křídla s dopředným šípem. Toto uspořádání zlepšuje ovladatelnost při nižších rychlostech a umožňuje lepší kontrolu při vyšších úhlech náběhu (AoA). U typických letadel je cokoli mezi 15° a 20° považováno za vysoké AoA – generuje větší vztlak, ale i větší odpor. Dopředu zahnutá křídla tento odpor zmírňují a zároveň zvyšují stabilitu během letu nízkou rychlostí, což je klíčová vlastnost eVTOLů.

1. **S ventilátory v křídlech** kombinuje eVTOL Cavorite X7 schopnost vertikálního vzletu s rychlostí, doletem a efektivitou letadla s pevnými křídly.
2. **Kabina Cavorite X7** pojme šest pasažérů a pilota.
3. **Brandon Robinson** u makety prototypu X5, která sloužila jako základ pro Cavonite X7.
4. **Po plné certifikaci by X7** mohl sloužit pro širokou škálu rolí, včetně regionálních přesunů, logistiky i v záchranných službách.

Dalším pozoruhodným aspektem Cavorite X7 je jeho redundance. Systém ventilátoru v křídle je z bezpečnostních důvodů rozdělen na oddíly, přičemž každý ze 14 ventilátorů je elektricky, tepelně a mechanicky izolován. Při testech byl bezpilotní demonstrátor schopen vznášet se i s 30 % vypnutých ventilátorů. Tato úroveň odolnosti proti chybám je zvlášť důležitá pro aplikace městské letecké mobility, kde je nezbytná bezpečnost. Elektrické ventilátory mají také další výhodu v tom, že jsou tišší ve srovnání s tradičními rotory vrtulníků, což činí X7 vhodnějším pro provoz ve městech a snižuje jeho hlukovou stopu v obydlených oblastech.

Létá za každého počasí

Protože X7 funguje jako konvenční letadlo, výrobce usiluje o certifikaci nejen podle pravidel letu dle přístrojů (IFR), ale i pro vizuální let (VFR). To by mu umožnilo létat za všech povětrnostních podmínek, včetně námrazy, což je pro eVTOL vzácná schopnost. Pokud bude úspěšný, bude prvním ve své třídě, který nabídne takovou certifikaci, čímž se rozšíří jeho operační možnosti.

Schopnost nabíjet se ve vzduchu, operovat z heliportů nebo krátkých ranvejí a udržovat stabilní let i s částečným selháním ventilátoru, dělá z Cavorite X7 významného uchazeče v závodě o definování budoucnosti letecké mobility. A díky vertikálnímu vzletu a schopnosti provozu za každého počasí i silného kandidáta pro mise letecké záchranné služby.

Projekt Cavorite je ve vývoji již několik let. V raných fázích pracovala Horizon Aircraft na zmenšeném prototypu Cavorite X5 a zkoumala různé možnosti hybridního pohonu, včetně použití motoru poháněného benzínem a bateriovým systémem. Letadlo bylo od začátku účelově konstruováno pro výkon, efektivitu a spolehlivost. Zatímco aktuálně spoléhá Cavorite X7 na plynovou turbínu pro pohon a nabíjení baterií za letu, architektura stroje je připravena na budoucnost s vyvíjející se technologií baterií, kdy by s jejich rostoucí hustotou mohl X7 fungovat jako plně elektrický stroj, což by dále snížilo emise a náročnost údržby. ■

Josef Vališka

OBRUBNÍKOVÁ NABÍJEČKA OD ZBROJAŘE

I když je německá společnost Rheinmetall vnímána především jako přední evropská zbrojovka, vyvíjí kromě toho i další pozoruhodná řešení, mezi něž se řadí např. unikátní nabíječka elektromobilů integrovaná do obrubníku v městských ulicích.







Řešení městské nabíjecí stanice, nazvané Curb Charger, je navrženo tak, aby se mohlo integrovat do standardního segmentu obrubníku. Jednotka vyrobená z oceli a hliníku nahrazuje část konvenčního betonového obrubníku a nabízí možnost nabíjení elektromobilů bez narušení prostředí pro chodce.

1. **Jednotka Curb Charger** nahrazuje část konvenčního betonového obrubníku s možností nabíjení EV bez narušení prostředí pro chodce.
2. **Modulární systém** umožňuje rychlou výměnu vadných jednotek, čímž se minimalizují prostoje.
3. **Ovládat nabíječku** lze prostřednictvím mobilní aplikace nebo naskenováním QR kódu.

Na rozdíl od viditelnějších systémů na sloupech od různých výrobců splývá Curb Charger téměř neviditelně s městskou zástavbou a nabízí řešení problémů, které představují stávající nabíjecí systémy, jako jsou prostorové nároky, nízká hustota nabíjecích bodů, estetické nedostatky a vysoké náklady. S krytím IP68 je odolná proti vodě a prachu.

FOTO: Rheinmetall

Vnitřní komponenty nabíječky jsou umístěny v modulární jednotce tak, aby umožňovala snadnou instalaci, rychlý servis i údržbu. Každý modul je vybaven moderními funkcemi včetně 4G modemu, ethernetového připojení, podporou RFID a vestavěným displejem. Uživatelé jej mohou aktivovat a ovládat buď prostřednictvím specializované mobilní aplikace, nebo skenováním QR kódu. I když si musí připojit vlastní nabíjecí kabel, což je běžná praxe pro evropské řidiče elektromobilů, je nabíječka schopna dodat až 22 kW výkonu.

Nabíjecí stanice Curb Charger umožňuje celoroční použitelnost. Obsahuje i vnitřní chladicí systém, který zabraňuje přehřátí při vysokém používání, a integrované topení, jež zajišťuje funkčnost i při teplotách pod bodem mrazu. Modulární systém umožňuje

> Každý modul je vybaven displejem, 4G modemem, ethernetovým připojením a RFID.

rychlou výměnu vadných jednotek pomocí konektoru CurbSwap, čímž se minimalizují prostoje.

Zpětná vazba uživatelů ze zkušebního programu byla převážně pozitivní. Oceňovali zejména snadné použití, intuitivní design a možnost ovládat nabíječku jednou rukou, ale i to, že systém nevyžaduje ochranné sloupky a zachovává estetiku ulice. Výhrady se týkaly hlavně viditelnosti nabíječky kvůli jejímu nízkoprofilovému designu.

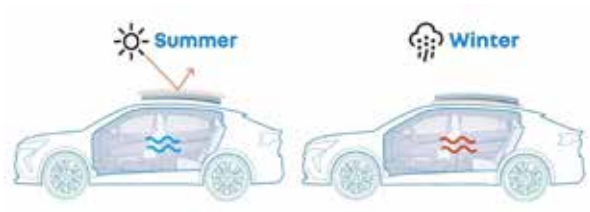
Během ročního pilotního programu, kdy jednotky úspěšně fungovaly více než 99 % času za všech povětrnostních podmínek a zvládly celkem 2800 nabíjecích relací (v průměru asi dvě dobití denně na jednotku), dodal systém elektromobilům přes 50 MWh energie. Relace činily průměrně 19 kWh, což odpovídá mírnému dobití baterie vhodnému pro každodenní jízdu ve městě. Po pilotním projektu byly čtyři nabíjecí stanice Curb Charger v Kolíně nad Rýnem převedeny do běžného provozu a Rheinmetall technologii také prezentuje na veletrzích s cílem přilákat zájem dalších měst a poskytovatelů infrastruktury, kteří hledají prostorově efektivní způsoby přístupu k nabíjení elektromobilů. ■

Petr Kostolník

ZATMĚNÍ STŘECHY LZE OVLÁDAT HLASEM

Interaktivní skleněná střecha od Renaultu využívá dvojího ovládání zatažení s možností odlišit moderními přechody přední i zadní část. A i když se zcela nebo částečně zatmí či zesvětlí, zachovává tepelný komfort interiéru celoročně.







Panoramatickou novinku Solarbay s technologií PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal), která byla až dosud výsadou výrobců ultraprémiových vozů, použil Renault v novém modelu Rafale. Tato inovativní skleněná střecha o rozměrech 1470 x 1117 mm, kterou vyvinula společnost Saint-Gobain, se obejde díky technologii AmpliSky bez krycí clony, a kromě Rafale je k dispozici i v modelech Symbioz, Scenic E-Tech a nyní i pro Espace.

Jedná se o aktivní systém, který se kompletně zatemňuje na požádání. Zatemnění je umožněno pohybem molekul mezi dvěma skleněnými deskami, který je vyvolán elektrickým polem. Maximální ochrana proti slunečnímu záření je zajištěna okamžitě a tzv. wow efekt je zaručen animací vytvořenou postupným zatemněním devíti segmentů pokrývajících povrch skleněné střechy. Solarbay lze ovládat hlasem prostřednictvím služby Google Assistant nebo tlačítkem na stropním panelu.

Technologie se skládá z devíti segmentů, které lze na požádání zprůhlednit. Tím je zajištěna maximální a okamžitá ochrana před sluncem bez nutnosti použití stínící roletky, proto je zachována komfortní světlá výška 919 mm pro cestující v druhé řadě sedadel. Cestující si mohou vybrat ze čtyř poloh: zcela průhledná střecha, zcela neprůhledná, průhledná přední část a neprůhledná zadní a naopak. Zatemnění mohou ovlivnit všichni cestující, ti vzadu si mohou zvolit sluneční světlo nezávisle na cestujících vpředu.

Za pouhých pět sekund se tento panoramatický skleněný střešní panel o délce více než jeden metr zcela zatemní nebo zesvětlí. Vizuální efekt je spektakulární s jemnou postupnou vlnou, která se objevuje nebo mizí podél devíti segmentů. Díky řešení vrstveného skla, které podobně jako mechanická clona udržuje tepelnou pohodu na palubě v létě i v zimě, také snižuje na minimum skleníkový efekt. Navíc se po vypnutí zapalování a opuštění vozidla automaticky přepne do neprůhledného režimu. Po opětovném nastartování se clona vrátí do své poslední polohy. ■

Petr Kostolník

FOTO: Renault

LZE ELEKTROMOBIL NABÍJET I ZA BOUŘKY?

Mnoho lidí si ohledně elektrických vozidel klade otázky, jestli lze tyto vozy používat bezpečně za vydatného lijáku, zda je lze mýt ručně stříkáním hadicí či v automatické myčce, nebo zda je možné je nabíjet za silné bouřky…







1. **V jakémkoliv vozidle** jsme během bouřky ve větším bezpečí než venku.
2. **Baterie elektrických vozidel** jsou už ve výrobě hermeticky uzavřeny, aby byl chráněn jejich vnitřek i proti vlhkosti.
3. **Když je elektromobil** připojen k nabíjecí zásuvce, systém vytvoří dokonale vodotěsné spojení po celou dobu nabíjení.
4. **Ve srovnání se spalovacími modely** mohou být elektrická vozidla odolnější vůči povětrnostním podmínkám.

Většina odpovědí na tyto otázky, jak nám sdělili odborníci ze skupiny Renault, jsou vždy ano, ale je potřeba dodržet základní bezpečnostní pravidla. Na úvod je dobré zdůraznit, že stejně jako všechna vozidla se spalovacími motory procházejí i elektrické modely přísnými bezpečnostními a vodotěsnými testy.

Elektrická vozidla mohou být dokonce více odolnější vůči povětrnostním podmínkám ve srovnání se spalovacími modely, jelikož jsou v tomto ohledu jejich specifické součástí, jako např. vysokonapěťové kabely, akumulátor, zástrčky apod. pod bedlivější kontrolou vodotěsnosti a voděodolnosti. Výrobci totiž musí dodržovat přísné normy, jako je např. norma IP67, která zajišťuje ochranu při dočasném ponoření do vody. Rovněž použité materiály při konstrukci elektromobilů, jako jsou gumová těsnění, elektromotory, nabíjecí body či utěsněné kryty, jsou vodotěsné. Navíc jsou baterie hermeticky uzavřeny,



což zabraňuje vniknutí nečistot a chrání jejich vnitřek.

A i kdyby náhodou voda někde způsobila elektrický zkrat, každý elektrický model disponuje bezpečnostními systémy, které automaticky přeruší elektrický obvod a tím zajistí bezpečnost posádky.

Nabíjení v dešti

Elektrická vozidla jsou, jak je zmíněno výše, uzpůsobena povětrnostním podmínkám. Proto je možné je nabíjet i za deště. Pokud totiž není kabel z vozu připojen k nabíječce, neproudí jim proud. Když je pak zástrčka připojena k nabíjecí zásuvce, systém vytvoří

FOTO: Shutterstock, Renault

dokonale vodotěsné spojení, které zůstává bezpečné po celou dobu nabíjení. Vodotěsné spoje jsou dimenzovány pro provoz za všech povětrnostních podmínek, tudíž i za silného deště a nehrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Rychlonabíjecí i veřejné nabíjecí stanice, které zajišťují zrychlené nabíjení, jsou vybaveny speciálním bezpečnostním zařízením, které provádí před zapnutím elektrického obvodu elektronickou kontrolu. Pokud systém zjistí zkrat způsobený třeba vlhkostí, nabíjení se nespustí.

Faradayova klec

V jakémkoliv vozidle jsme během bouřky ve větším bezpečí než venku, to platí i o elektrických modelech. Kovová konstrukce, která obklopuje vozidlo, vede energii vzniklou bleskem přes vnější plášť vozu a zabraňuje jejímu proniknutí dovnitř. Jedná se o tzv. princip Faradayovy klece, který je založen na tom, že elektrický náboj je soustředěn pouze na povrchu vodiče, nikoliv v jeho objemu. Tudíž uvnitř dutého trojrozměrného objektu z vodivého materiálu nepůsobí žádné elektrické pole. Jednoduše řečeno, uvnitř vozidla za bouřky je posádka ve větším bezpečí než kdyby vystoupila ven.

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Při nabíjení elektrického modelu za deště se nedotýkejte nabíjecích kabelů a nabíjecího bodu mokrýma rukama a/nebo nohama ve vodě, nepřipojujte mokrý konektor kabelu. Domácí venkovní elektrickou zásuvku ani nabíjecí body nepoužívejte, když zjistíte, že mají poškozený nebo popraskaný ochranný kryt. Nemyjte vozidlo současně při nabíjení. A za silné bouřky elektrické vozy nenabíjejte.

Nabíjení během bouřky

Za bouřky se nedoporučuje nabíjet elektrická vozidla z domácí nabíječky, wallboxu, protože přímý zásah bleskem do domu nebo elektrické sítě může způsobit přepětí, které by mohlo poškodit elektromobil, resp. jeho baterii nebo řídicí jednotku. Riziko je závislé na kvalitě elektrické ochrany domu.

U veřejné nabíjecí stanice, které jsou vybaveny profesionální přepěťovou ochranou, nabíjet lze, ale stále existuje určité riziko, zejména u extrémních bouřek. Proto se doporučuje přerušit nabíjení.

Pro správné nabíjení vozidla za deštivého počasí, jak upřesňují odborníci Renaultu, stačí dodržovat bezpečnostní pokyny a návod k použití doporučený výrobcem vozidla. ■

Petr Kostolník

FOTO: Subaru

NOVINKY OD SUBARU JSOU NA BATERKY

Trojice nových elektromobilů, které automobilka Subaru představila nedávno jako alternativy k modelům se spalovacími motory Boxer, nesou označení Solterra, Uncharted a e-Outback.



Všechny tři novinky pro evropské trhy jsou postaveny ve spolupráci se značkou Toyota na nově vyvinuté platformě e-Subaru Global Platform, díky které nabízejí vysoký výkon, delší dojezd včetně rychlejšího nabíjení. S tím souvisí osazení modelů většími akumulátory, silnějšími motory a schopností táhnout těžší brzděné přívěsy až 1,5 tuny. Přesně to, co očekávají zákazníci prahnoucí po vozidlech s nulovými emisemi.

Legendární AWD, tedy pohon všech kol, kterým Subaru vyniká, byl přepracován pro elektrické verze s novým softwarem a měl by nabídnout zdokonalené terénní schopnosti a přesnější rozdělování hnací síly.

Elektrický model Solterra neznámý není, byl představen před třemi lety jako první elektrické SUV značky. Nyní přichází v modernizované podobě. Mezi jeho hlavní přednosti patří zvýšení výkonu díky dvěma elektromotorům, které poskytují celkový výkon 252 kW a větší baterií (73,1 kWh) umožňující dojezd více než 500 km.

Výhody AWD využije jedna z verzí modelu Uncharted, prvního kompaktního elektrického SUV, který disponuje dvěma motory a dojezdem 470 km. Další varianty tohoto modelu jsou v nabídce s pohonem předních kol – základní verze s akumulátorem 57,7 kWh má ujet 445 km, silnější verze Long Range se 77kWh akumulátorem by měla mít dojezd 585 km.



1 Zleva: Solterra, Uncharted a e-Outback.

2 Design interiéru modelu Uncharted.

Crossover e-Outback, jehož spalovací verze je vlajkovou lodí značky, přináší nové pojetí terénních schopností. Dojezd přes 450 km umožňuje 74,7kWh akumulátor s celkovým výkonem 280 kW. Nabízí světlou výšku 210 mm, větší zavazadlový prostor, symetrický pohon všech kol a bezpečnostní funkce vycházející z asistenčního systému EyeSight.

Solterra by mohla být dostupná ještě do konce letošního roku, model Uncharted by měl prodeje zahájit v 1. Q 2026, rovněž tak e-Outback (s možností objednání už od 4. Q 2025). ■

Petr Kostolník

GOLF VARIANT SE PROPRACOVAL TÉMĚŘ K DOKONALOSTI

Rád bych napsal, že je dokonalý, ale protože žádný produkt nemůže být pro každého zcela bezchybný, tak napíšu, že je prostě skvělý. Mluvím o Golfu Variant, v jehož osmé generaci najde řidič i s rodinou vše, co potřebuje – je praktický, prostorný, pohodlný a řidičsky velmi přívětivý.



Vloňském roce oslavil Golf padesáté narozeniny! Je to neuvěřitelné, ale stále patří k světově nejprodávanějším automobilům vůbec. Pojďme si stručně zrekapitulovat historii. První generace přišla na svět v roce 1974, druhá ji následovala o devět let později (1983). Třetí generace získala v roce 1991 titul Evropské Auto roku pro rok 1992, na něj navázala čtvrtá generace v roce 1997 a stala se nejprodávanějším vozem ve své třídě. Pátá generace přichází v roce 2003 následovná šestou generací v roce 2009, kdy získala titul World Car of the Year. Sedmá generace nastupuje v roce 2012 a je postavena již na nové modulární platformě MQB. A zatím poslední osmá generace se představila v roce 2019 a o pět let později Volkswagen přichází s její modernizovanou variantou, která vychytala nepatřičné „mouchy“.

Facelift

Po omlazení získala verze Golf Variant inovovaná přední světla s novým vnitřním tvarováním. Efektní je světelný LED pásek, který je navzájem propojuje. Uprostřed světelné linky je jedna z velmi zajímavých novinek v podobě prosvětleného loga automobilky.

1. **Modernizace** jen mírně vylepšila prvky vnějšího designu.
2. **V interiéru** je změn více, např. zcela nový displej infotainmentu s novým softwarem vylepšil ovládání.
3. **Příjemně pevná** přední sedadla disponují dobrým bočním vedením.
4. **Oceňuji chytré kapsičky** na drobnosti a telefony pro cestující vzadu.
5. **Spodní část displeje** je vyklopena k řidiči pro jednodušší nastavování hlasitosti i klimatizace.
6. **Pod podlahou** zavazadelníku, jehož objem lze zvětšit až na 1642 litrů, najdeme i „rezervu“.

Večer působí logo impozantně. Změnilo se rovněž tvarování žeber předního nárazníku. V zadní části je vidět jiné tvarování vnitřku zadních svítilen a rovněž nárazník je drobně pozměněn. Takže vnější design byl po faceliftu spíše uhlazením.

Zato v interiéru najdeme daleko více změn. Například volat disponuje mechanickými tlačítky místo dotykových a nová je i dominanta interiéru – středový displej infotainmentu, který dostal i nový software. Nyní je displej graficky čistší, více přehledný s intuitivním vyhledáváním a možností personalizace. V jeho spodní části, která je vyklopena k řidiči, lze jednoduše nastavovat hlasitost i tepelnou pohodu interiéru tažením prstu po lince. A i když jsem raději za klasické mechanické ovládání hlasitosti i klimatizace tlačítky, toto si zaslouží velkou pochvalu.

Nově lze k vyhledávání v navigaci využít umělou inteligenci včetně hlasového ovládání. Novinkou je v této kategorii vozidel také technologie samočinného parkování.

Testovací model

Golf Variant je podle výbavy k dispozici jako základ Variant, pak Life, Style až po R-Line, k mání je i sportovní varianta R. Akční modely People a R-Line People pak vycházejí z linie Life a R-Line.

Na týdenní test jsme obdrželi akční model Golf Variant People, který má oproti linii Life navíc extra výbavu v hodnotě 69 300 Kč zdarma. Tento model nižší střední třídy v provedení kombi o délce 4635 mm a rozvoru 2669 mm poháněl dvoulitrový dieselový motor o maximálním výkonu 110 kW při 3000 ot/min.

Usednutím za volant testovacího modelu vás obklopí příjemná atmosféra včetně důmyslného ambientního osvětlení, které

FOTO: ARCHIV AUTORA


2


3


4


5


6

umožňuje měnit intenzitu světla i barevnost, což přispívá k lepšímu pocitovému prožitku z jízdy. Téměř 13palcový (12,9) středový displej, který využívá 4. generaci systému MIB4 s vylepšeným ovládáním a novou grafikou, je skvěle čitelný za jakýchkoliv vnějších světelných podmínek s výbornou odezvou. Propojení infotainmentu s chytrým telefonem je velmi rychlé (nezabere ani minutu).

Přední sedadla jsou pohodlná, přitom pevná a dobrým bočním vedením, které dokáže pěkně podpírat stehna i horní část trupu, zejména při delší jízdě nebo při projíždění zatáček. Vyzdvihuji rovněž silnější věnec kruhového volantu, jehož úchop je perfektní, včetně nových fyzických tlačítek na ramenech volantu, jimiž lze aktivovat mj. i dvě grafické konfigurace v digitální kapličce před řidičem. Na středovém tunelu s designově pěknou řadičkou převodovky DSG a elektronickou brzdou je indukční nabíječka a dva USB-C konektory pro chytré telefony. K pohodlnému cestovnímu komfortu přispívá velkou měrou rovněž příkladné odhlučnění interiéru od motoru i podvozku.

Rozmanitá nabídka pohonů

Základní jednotkou je přeplňovaný čtyřválcový agregát 1,5 TSI o výkonu 85 kW, dále dva agregáty 1,5 e-TSI s mild hybridní technologií (85 a 110 kW) a 7st. DSG a nakonec dieselové agregáty 2,0 TDI s 85 a 110 kW. Nově přibyla Plug-in hybridní jednotka s větší baterií umožňující elektrický dojezd až 100 km.

Testovaný model poháněl dieselový motor 2,0 TDI s výkonem 110 kW, který byl propojen se 7st. automatickou převodovkou DSG. Musím vyzdvihnout velmi pěknou dynamiku vznětového agregátu s kultivovaným projevem a skvělým lineárním zátahem.

Podvozková platforma zůstala stejně dobrá, jako předtím. Naladění je příjemně tuhé, což se odráží v krásném projíždění zatáček, přitom je ale velmi komfortní na cestování. Výsledkem jsou skvělé jízdní vlastnosti s vyváženým účinkem posilovače řízení. Kromě toho ale překvapí rovněž ekonomickým provozem. Po ujetí více než 800 km při klidné jízdě v kombinovaném provozu byla spotřeba 4,6 l na 100 km.

Základní Golf Variant lze pořídit již od necelých 600 tisíc, akční model Golf Variant People od 693 900 Kč a testovaný model, který disponuje nadstandardní výbavou, vyjde na 861 900 Kč včetně výbavy zdarma, k níž patří např. bezklíčové odemykání, elektrické otevírání zavazadelníku, alarm, paket Světla vč. Light Assist, tmavá zadní okna, parkovací asistent i kamera, 17palcová kola z lehkých slitin a další. ■

Petr Kostolník

SENÁT SCHVÁLIL NOVÝ ZÁKON O KYBERBEZPEČNOSTI

Kybernetická bezpečnost neovlivňuje jen fungování firem po technické stránce, ale promítá se stále výrazněji i do oblasti předpisů a regulací na národní i nadnárodní úrovni. Pod označením NIS2 tak přichází v legislativní oblasti zásadní norma, které bude mít přímý dopad na tisíce českých firem.



Zákon o kybernetické bezpečnosti, který 11. června 2025 schválil Senát Parlamentu ČR a 26. června podepsal prezident, by měl vstoupit v platnost v nejbližší době a účinnosti nabude pravděpodobně už ve druhé polovině letošního roku. Co tato novinka přináší a koho se evropská směrnice NIS2 a s ní související nový český zákon o kybernetické bezpečnosti týká?

Směrnice Network and Information System Directive 2 (NIS2) je modernizovaná verze původní směrnice NIS z roku 2016, která by měla zejména posílit celoevropskou úroveň kyberbezpečnosti a lépe chránit digitální prostor. Česká republika má jako členský stát EU povinnost tuto směrnici implementovat do svého právního řádu a nový zákon o kybernetické bezpečnosti, který nahradí stávající z roku 2014, bude mít výrazně větší dopad. Zatímco dosavadní český kybernetický zákon se týká přibližně 300 organizací, nová legislativa související s implementovanou směrnicí NIS2 už obsáhne mnohem širší škálu firem – odhaduje se, že se může dotknout šesti až devíti tisíc subjektů napříč různými odvětvími.

V souvislosti s novými předpisy čeká firmy několik změn, zejména nové povinnosti a zvýšená odpovědnost. Pro to, na které firmy se nový zákon o kybernetické bezpečnosti vztahuje, jsou podstatná dvě kritéria: velikost organizace a charakter služeb, které poskytují.



> Nová legislativa se směrnicí NIS2 se může dle odhadů dotknout šesti až devíti tisíc firem napříč odvětvími.

Pokud firma zaměstnává alespoň 50 zaměstnanců nebo má roční obrat či bilanční sumu aktiv přesahující 10 mil. eur, pravděpodobně pod novou regulaci spadá. To platí i v případě, pokud organizace poskytují alespoň jednu z tzv. regulovaných služeb v některém z následujících odvětví, na něž se zákon vztahuje: veřejná správa a výkon veřejné moci, doprava, energetika, digitální infrastruktura a služby, vodní či odpadové hospodářství, zdravotnictví, finanční trh, poštovní a kurýrní služby, výrobní, obranný nebo vesmírný průmysl, potravinářský či chemický průmysl, ale i věda, výzkum a vzdělávání.

Firma, která splňuje uvedené podmínky, se musí ohlásit u Národního úřadu pro kybernetickou a informační bezpečnost (prostřednictvím platformy Portál NÚKIB) a následně se stanoví systém řízení kybernetické bezpečnosti dle rozsahu povinností. Ty se liší podle toho, zda regulovaná služba spadá do vyššího nebo nižšího režimu povinností, což jsou dvě základní kategorie, do nichž nová

FOTO: Shutterstock, Networking4all

legislativa regulované subjekty rozděluje. Od tohoto zařazení se odvíjejí konkrétní požadavky, které bude muset pro maximální zajištění kybernetická bezpečnosti firma splnit:

- Pro nižší režim je potřeba zajistit osobu, která bude zodpovědná za řízení kybernetické bezpečnosti.
- Vyšší režim už vyžaduje určit manažera kybernetické bezpečnosti, architekta kybernetické bezpečnosti a auditora kybernetické bezpečnosti.

Podstatné je, že kyberbezpečnost (cyber security) už z pohledu nové legislativy přestává být pouze IT záležitostí a stává se strategickou prioritou celé firmy. Za řízení kybernetické bezpečnosti bude nově plně odpovědné vedení společnosti a povinností managementu bude zajišťovat i zvyšování povědomí zaměstnanců o kybernetických hrozbách a správných bezpečnostních postupech.

K hlavním novinkám v souvislosti se zaváděním směrnice NIS2, resp. aplikací nového zákona o kybernetické bezpečnosti, patří zejména následující požadavky:

- Firmy nově musejí zavést taková bezpečnostní opatření, která zajistí odpovídající úroveň kybernetické bezpečnosti systémů a dat.
- Bude vyžadována přesná identifikace a evidence klíčových aktiv, jako je hardware, software a data. Pro subjekty ve vyšším režimu přibude také povinnost hodnotit rizika.
- Nastupuje rovněž povinnost zohledňovat nároky kybernetické bezpečnosti i u dodavatelů a zavádění adekvátních smluvních a bezpečnostních požadavků.
- V případě kybernetického incidentu bude povinností jej nahlásit příslušným úřadům.

Důležité je, že s novou legislativou přicházejí i tvrdé sankce za nedodržení povinností. Pokuty mohou dosáhnout až 250 mil. Kč, nebo 2 % z celosvětového ročního obratu firmy. Kromě finančních sankcí mohou hrozit i další postihy, jako je pozastavení certifikací nebo výkonu řídicích funkcí vrcholného managementu. Pro firmy to tedy rozhodně není dobrá zpráva, protože přísnější požadavky, resp. sankce za jejich nedodržení, mohou být v extrémních případech pro podnik prakticky likvidační. Oficiální kontroly bude provádět NÚKIB, ale i dozorové orgány podle odvětví – např. finanční instituce by měla kontrolovat Česká národní banka. ■

Petr Mišúr

EVROPSKÁ PRAVIDLA PRO BATERIE SE MĚNÍ

Nová klasifikace, kterou zavádí Evropská komise, je zaměřena na větší bezpečnost a přesnější třídění bateriového odpadu jako důležitý krok směrem k bezpečnějšímu a efektivnějšímu nakládání s bateriemi.



FOTO: Shutterstock

Nové rozhodnutí 2025/934, které vstoupilo v platnost 9. června 2025, zásadně mění způsob klasifikace odpadních baterií v Evropské unii. Do praxe se ale začne promítat až od 9. listopadu příštího roku, což dává jako přechodné období všem subjektům, jichž se bude týkat, dostatek času na zavedení potřebných změn.

Nejvýraznější novinkou rozhodnutí EK v přenesené pravomoci (EU) je přehodnocení míry rizika některých baterií, a to zejména těch s obsahem lithia, u nichž byla zaznamenána řada nebezpečných incidentů. Ty budou nově klasifikovány jako nebezpečný odpad. Důvodem je jejich rostoucí zastoupení na trhu a zvýšené riziko požárů při nesprávném zacházení. Rozhodnutí tak reaguje na reálné problémy z praxe a posiluje bezpečnost při sběru, přepravě i recyklaci.

Zároveň dochází k zásadní revizi kódového systému pro bateriový odpad. Nově budou mít vlastní kódy nejen různé typy baterií podle chemického složení (např. lithium, sodík, zinek), ale i materiály vznikající při výrobě a recyklaci – třeba elektrolyt, směsi elektrod nebo recyklační strusky. Některé starší kódy zmizí úplně, u jiných dochází k výraznému zpřesnění, takže výsledkem je mnohem detailnější a přehlednější klasifikace, která umožní lepší řízení celého životního cyklu baterií.

Rozhodnutí zároveň sjednocuje terminologii s nařízením o bateriích (EU) 2023/1542. Pro praxi to znamená konzistentní jazyk napříč legislativou, přesnější vykazování dat i lepší vymahatelnost pravidel, což by mělo vést k významnému zlepšení kvality statistických výstupů, která tak bude nově mnohem přesněji odrážet skutečný stav na trhu i zpětného odběru odpadních baterií.

Tato změna, která zavádí systém odpovídající současným technologiím, vývoji trhu i požadavkům na udržitelnost, představuje zásadní posun k cirkulární ekonomice. Nový systém by tak měl významně přispět nejen k vyšší bezpečnosti, ale i k efektivnější recyklaci a opětovnému využití cenných surovin, které vyřazované baterie obsahují. ■

Petr Sedlický

PROUDOVÝ VTOL DRON SE PŘIPRAVUJE NA START

Texaská firma FusionFlight představila svou nejnovější větší verzi proudového dronu Axion pro přepravu cestujících. Do konce letošního roku by měly proběhnout první zkušební lety.

Jednomístný letoun Axion Jet-A, který je v současné době ve formě funkčního prototypu, má zhruba stejnou velikost jako kompaktní auto. Váží 150 kg a může přepravovat zátěž až do hmotnosti 80 kg.

Osm proudových motorů s mikroturbínami a tryskami s vektorovým tahem poskytuje kombinovaný tah 1097 Nm, což umožňuje dronu vzlétat a přistávat vertikálně, vznášet se na místě a pohybovat se vpřed max. rychlostí až 362 km/h (pouze 15 minut díky dvěma spojeným palivovým nádržím o objemu 57 litrů). Pokud jeden motor selže, stroj s využitím zbývajících motorů doletí k plánovanému místu přistání.

Použití proudových motorů poskytuje lepší akceleraci i cestovní rychlost, možnost doplnit palivo během několika minut a udržet si dolet i za nízkých teplot. Pilot může Axion ovládat pomocí dvou joysticků fly-by-wire, nebo v autonomním režimu nastavit cíl na dotykové obrazovce. ■



AI HUDEBNÍCI ZÍSKÁVAJÍ MILIONY FANOUŠKŮ

Ještě nedávno se kapela The Velvet Sundown bránila na sociální síti X podezření, že je výtvorem AI, nebo přinejmenším některé její skladby. Stačilo ale pár dnů a došlo k zásadnímu obratu.



Hudební skupina, která zaznamenala v krátké době doslova raketový vzestup popularity, se ukázala jako dílo umělé inteligence. Tato soft-rocková skupina s hudbou evokující 70. léta minulého století, která letos vydala už dvě alba, dosáhla na platformě Spotify přes 1,1 mil. fanoušků během několika týdnů.

V profilu skupiny uvádějí tvůrci projektu, že jde o pomyslné zrcadlo nastavené současné realitě – uměleckou provokaci, jejímž cílem bylo zpochybnit hranice tvorby, identity a budoucnost samotné hudby ve věku umělé inteligence.

Nástup AI znepokojuje hudební průmysl i samotné umělce, kteří se obávají, že v záplavě uměle generované hudby „naprogramované“ na maximum obliby mezi posluchači, se stanou bezvýznamnými.

Streamovací služba Deezer, která označuje hudbu vytvořenou AI, v dubnu uvedla, že téměř pětina veškeré hudební produkce, která je na platformu denně nahrána (více než 20 tisíc skladeb), byla kompletně uměle vytvořena. Také web Music Business Worldwide uvádí, že více než desítku AI umělců poslouchá měsíčně cca 4,1 mil. lidí. ■

OPRAVDU SILNÝ „VERCAJK“

Dokáže nástroj pro kutily utáhnout obří Airbus A380? O odpověď na tuto otázku se postaral unikátní projekt, který zorganizoval výrobce nářadí Parkside.





Novinář Niklas Kolorz vypočítal, že akumulátorový šroubovák může teoreticky utáhnout více než 300 tun. Společně s Technickou univerzitou v Darmstadtu, která vyrobila speciální tažné zařízení, připravili výzvu Parkside – The Pull, jež to měla dokázat.

Použitý akumulátorový šroubovák Parkside Performance vybavený bezkartáčovým motorem s třístupňovou převodovkou, výkonnou 12V/5Ah li-ion baterií, 1500 ot/min a točivým momentem 80 Nm s plynule nastavitelnou regulací otáček, označuje výrobce za nejsilnější ve své třídě. Soupeřem mu byl Airbus A380 „Mike Charlie“ společnosti Lufthansa. Jedná se o impozantní dvoupalubový stroj s téměř 80metrovým rozpětím křídel pro až 850 cestujících.

Aku šroubovák dokázal posunout více než 300 tun těžké letadlo o celých 1,43 m, zdokumentovala zástupkyně Guinessovy knihy rekordů. ■

FOTO: FusionFlight, Parkside, The Velvet Sundown

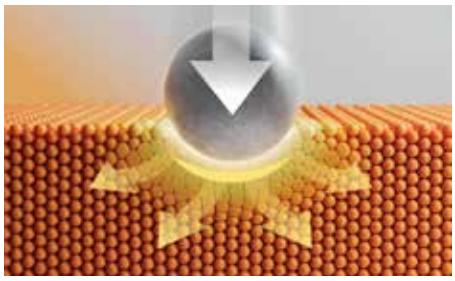


MŮŽE ZACHRÁNIT ŽIVOTY MOTORKÁŘŮ

D3O, firma zabývající se ochranou proti nárazu motocyklů, by mohla brzy představit ochranné helmy využívající pozoruhodnou technologii: tzv. nenewtonovské materiály.

Nenewtonovská látka mění svou viskozitu nebo tokové vlastnosti v závislosti na síle, která na ni působí. Při pomalém pohybu se chová jako kapalina, ale při náhlém silovém nárazu jako pevná látka. Díky této flexibilitě pro pohodlí a tuhosti pro ochranu, když je to potřeba, jí umožňuje najít uplatnění v oblasti ochranných pomůcek, např. ve vložkách do přileb.

Materiál D3O, který byl poprvé představen v roce 2022 pod názvem Amp, se díky svým unikátním ochranným vlastnostem používá ve vojenském i policejním vybavení nebo sportovních pomůckách (např. v americkém fotbale). Tento původní koncept zahrnoval vrstvu měkké a flexibilní ochrany D3O uvnitř textilní podšívky helmy, pro lepší pohlcování šokových rázů nízké úrovně, jako je třeba náraz větve do helmy během jízdy.



V současné době používaná expandovaná polystyrenová pěna (EPS) praská a drtí se, aby rozptýlila sílu při nárazu, ale vzhledem k tomu, že je velmi lehká, levná a snadno se vyrábí, nelze očekávat že by ji okamžitě nahradila novinka D3O. Ovšem, pokud se prokáže, že poslouží k záchraně životů, může znamenat průlom v motocyklovém vybavení. ■



NEJVĚTŠÍ PROJEKT TIŠTĚNÝCH ŠKOL

V Kataru probíhá největší stavební projekt na světě s využitím 3D tisku. Jedná se o tisk dvou budov škol, z nichž každá překonává všechny dosavadní rekordy pro stavební 3D tisk.

Společnost UCC Holding, která vede projekt výstavby škol ve spolupráci s katarským úřadem pro veřejné práce, pověřila stavební firmu COBOD, zabývající se 3D tiskem, výrobou dvou obřích tiskáren, z nichž každá měří 50 m na délku, 30 m na šířku a 15 m na výšku.

Projekt zahrnuje výstavbu celkem 14 škol včetně dvou postavených technologií 3D tisku. Stejně jako u jiných staveb vytištěných 3D tiskárnou budou obě školy vytvořeny tak, že tiskárny budou vytlačovat cementovou směs z automaticky ovládaných trysek ve vrstvách postupně podle požadované struktury. Jakmile bude tento proces dokončen, nastoupí lidští stavebníci na vytvoření střech, osazení dveří, oken a všeho ostatního k doplnění nosné konstrukce a přeměně budovy ve školu.

Objekt tištěné školy je zhruba 40krát větší než největší budova založená na 3D tisku, která byla dosud ve světě postavena. Obě školy, inspirované přírodními pouštními dunami, jsou navrženy jako dvoupatrové stavby o rozměrech 100 x 100 m. ■

ROBOTY BUDOU CHRÁNIT INFRASTRUKTURU V MOŘI

Od roku 1858, kdy byl položen první transatlantický telegrafní kabel, se mořské dno stalo velmi frekventovaným. Je tu globální síť kabelů, které přenášejí až 95 % světových dat, elektřinu i podvodní ropovody nebo plynovody.

Tato životně důležitá infrastruktura je však velmi zranitelná. Od roku 2023 bylo ať už úmyslně nebo za podezřelých okolností poškozeno či přerušeno pět podmořských kabelů a dvě potrubí v Baltském moři, 16 kabelů kolem Tchaj-wanu a jedno potrubí v Rudém moři.

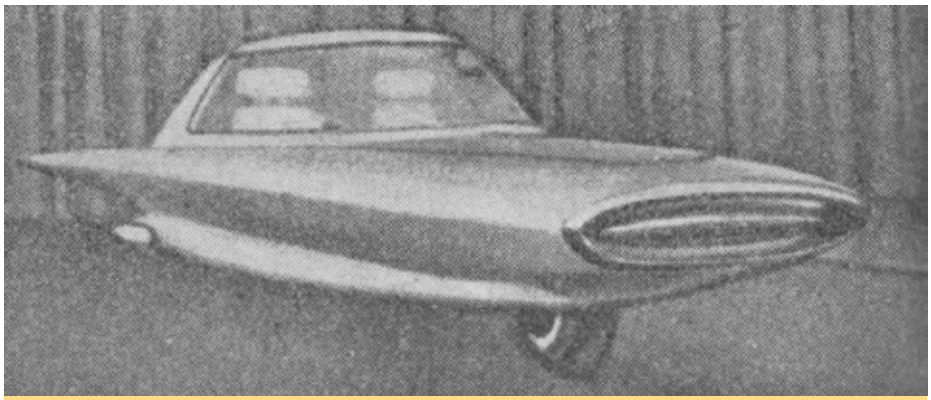


Britské Královské námořnictvo testuje nasazení dálkově ovládaných podmořských robotů k vyhledávání a odpalování min a dalších hrozeb nalezených v blízkosti zranitelných podmořských kabelů a potrubí ve větších hloubkách, kde nemůže operovat lidský potápěč. Jejich úkolem je vypořádat se s různými riziky, mezi něž patří aktivní úmyslně položené nálože, ale i staré miny a letecké bomby nacházející se v blízkosti, či špionážní zařízení k odposlechu komunikačních kabelů.

Roboty byly upraveny tak, aby splňovaly námořní standardy se systémy pro detekci výbušnin, odolností pro provoz v hloubce, a manipulátory, které jim umožňují umístit výbušninu na hrozbu nebo v její blízkosti, která je pak bezpečně eliminována. Systém odesílá vizuální a sonarové snímky v reálném čase operátorům na mateřské lodi. ■

FOTO: COBOD, D3O, VideoRay

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



DVOUKOLOVÝ AUTOMOBIL

Světoznámé automobilové společnosti Ford byl předveden model dvoukolového automobilu s karosérií trojúhelníkového tvaru. Pro stabilizaci automobilu se navrhuje použít gyroskopického zařízení. K parkování jsou na zádi automobilu automatická spouštěcí kola. Automobil je určen pro dvě osoby a bude vybaven speciálním systémem řízení.

IZRAEL VYUŽÍVÁ SLUNCE K VÝROBĚ PROUDU

Ve fyzikálním ústavu univerzity v Jeruzalémě sestrojili generátor proudu využívající sluneční energie. Generátor je osazen turbogenerátorem 3,5 kW a skládá se ze tří stavebních celků: tři výparníky, tepelný zásobník a turbína. Výparníky tvoří válce z plastické hmoty o průměru 1,5 metru a délce 13 metrů. Jsou naplněny chlorbenzenem, jehož bod varu je podstatně nižší než bod varu vody. Chlorbenzen se odpařuje přímým působením slunečních paprsků (bez čoček nebo reflektorů) a jeho páry pak pohánějí turbínu s připojeným generátorem. Zásobníky tepla jsou naplněny blíže neuvedeným materiálem, jehož bod tání je 150 °C. Materiál se ve dne taví působením slunečního tepla a v noci opět tuhne a vydává teplo, potřebné k odpaření chlorbenzenu. Zařízení tak běží bez baterií nebo dalších zdrojů proudu. Pro případ trvalé nepohody má stanice přídavný olejový hořák.

Pokusy se zjistilo, že zařízení pracuje s dostatečnou hospodárností, takže cena proudu je srovnatelná s cenami ve veřejné síti. Stanice je určena především pro pouštní oblasti Izraele a najde jistě uplatnění i v ostatních oblastech Afriky, Indie nebo snad i Austrálie.

ZCELA NOVÝ SYSTÉM

Projekt elektrárny zcela nového typu o výkonu 1 200 000 kW vypracovali inženýři v Leningradě. Systém elektrárny (přesněji pohonu generátorů) spojuje v sobě parní a plynovou turbínu dohromady.

Elektrárna nebude mít velkou kotelnu s kotli. Pára se tu bude vyrábět v poměrně malých parních generátorech, které slouží jako kotel–spalovací komora pro parní turbínu. Ukázalo se, že při novém systému se ušetří až patnáct procent paliva, podstatně se sníží spotřeba kovu, zlevní se stavba elektrárny a konečně i sama elektrická energie.



TECHNICKÝ NETVOR

S hodně variantami „umělých“ lidí ve fantazii současníků jsme byli již svědky před osídlením našeho souputníka Měsíce. Zde vidíme další, nutno říci, vtipný nápad. Tento „netvor“ kráčí po měsíční krajině na svých ocelových nohách. Aby se první „umělý“ robot mohl na Měsíci pohybovat, má uvnitř zamontovány křemíkové články, jeho pohyby jsou řízeny stereotelevizními kamerami přímo ze Země. Vpředu je přimontován pohyblivý drapák, který z půdy (měsíčního povrchu) odebírá zkušební vzorky zeminy.

ZE SKELNÝCH VLÁKEN

V Kansas City se vyrábí nový mořský skútr s reaktivním motorem. Pro jeho pohon se může použít benzínového motoru o výkonu 6 a 22 koňských sil nebo elektromotoru. Trup skútru je dlouhý 1,7 metru a je zhotoven ze skelných vláken. Lze jej obracet i ponořovat. Konstrukce mu ale zaručuje nepotopitelnost.

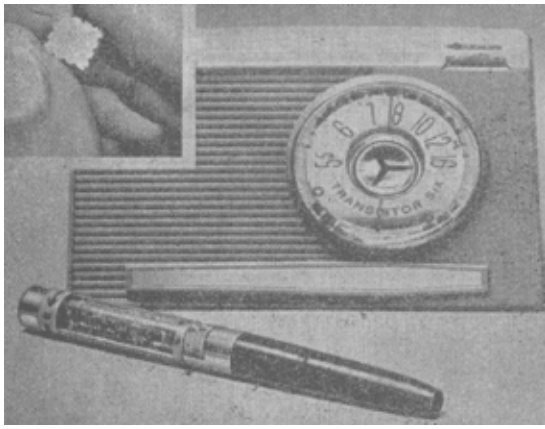


NOVÝ URYCHLOVAČ

V Ústavu teoretické a experimentální fyziky Akademie věd byl postaven nový urychlovač protonů. Jeho 112 mohutných magnetů, rozložených v prstenci o délce téměř čtvrt kilometru, dokáže urychlit částice na energii až sedm a půl miliardy elektronvoltů. Nové zařízení umožní vědcům ještě hlouběji proniknout do tajemství stavby atomového jádra.

MINIATURA

To, co je vidět v levém horním rohu obrázku, je miniaturní tranzistorový přijímač japonské výroby. Jako konstrukčních prvků se používá nepatrných keramických vložek, které přejímají funkci cívek, kondenzátorů, odporů a tranzistorů. Tento nejmenší tranzistorový přijímač na světě se montuje do plnicích per a svým výkonem a kvalitou poslechu se prý vyrovná běžným tranzistorovým přijímačům.



PROMÍTÁNÍ NA OBLOHU

Velmi výkonný pohyblivý projekční přístroj, který zkonstruoval švýcarský vynálezce M. Schwabacher, je podobný obrovskému dělu. S přístrojem lze promítat nepohyblivé obrazové snímky na oblohu, skály, veliké budovy nebo svahy hor.

Zařízení přenáší až jeden kilometr široké obrazy skoro na osmikilometrovou vzdálenost a zvětšuje je dvaasedmdesátimiliónkrát. Světelnost tohoto promítacího zařízení se vyrovná světelnému zdroji asi šedesáti až osmdesáti obyčejných promítačů dohromady.

LÉTACÍ VLAK

Angličtí inženýři zakončili stavbu pokusného typu létacího vlaku. Je to vagón, který se pohybuje na vzdušném polštáři v dopravním žlabu. Vzdušný polštář se vytvoří vertikálně umístěnými reaktivními tryskami, k pohybu ve vodorovném směru slouží reaktivní motor. Vagón má dvě poschodí, nahoře je místo pro 150 osob, dolní část slouží pro zavazadla a automobily. Létací vlak váží 43 tuny a může vyvinout rychlost až 380 km/h. Při sériové výrobě bude cena těchto dopravních prostředků sedmkrát menší, než kolik stojí tryskové letadlo stejného výkonu. Tento nový druh dopravy se uplatní nejdříve na krátké vzdálenosti. Předpokládá se, že vlak spojí střed Londýna s letištěm již v příštím roce (tj.1963, poznámka redakce).

TENIS V ZIMĚ

Aby jeden známý sportovní klub ve švýcarském Luganu umožnil svým tenisovým příznivcům provozovat oblíbený sport i v zimních měsících, zastřešil tenisové kurty obalem z plastických hmot.

Celá zastřešená sportovní hala, vážící 850 kilogramů, byla postavena během dvaceti minut. A na jaře byla bez obtíží tato zimní přístřeš odstraněna.

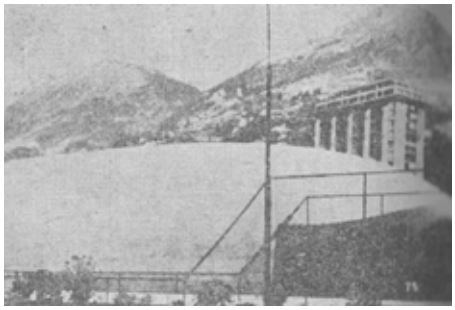
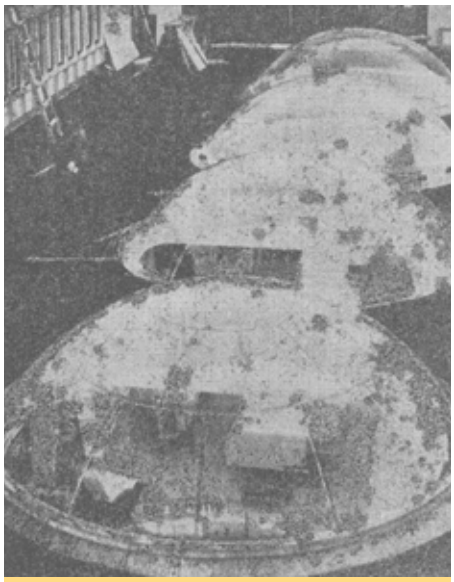


FOTO: archiv



DALŠÍ UPLATNĚNÍ

Finský architekt jménem Esko Lehesma navrhl mohutné kopule z plastické hmoty s určením pro příští obchodní dům. Průměr těchto kopulí, v nichž bude v nosnících zabudováno umělé osvětlení, je šest a půl metru.

VYHRAJTE VSTUPENKY DO NTM

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

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



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

Vyluštění sudoku z minulého čísla TM 6/2025:

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

Vylosovaní luštitelé sudoku z minulého čísla:

Milan Kolár, Domažlice
Pavla Králová, Praha
Zdena Sobotková, Brno

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

MÁM TO NA HÁKU

Občas se to tak někdy semele. Takže si nyní ležím, koukám do stropu a mám to na háku – a na tom háku jsou zavěšené pytlíčky s nějakou tekutinou, která pomocí trubiček probublává a překapává do mě a další trubičky zase odvádějí různé „fujtajblíky“ ze mě ven.

A najednou máte možnost nahlédnout zevnitř do světa, kterému je jedno, že se Trump s Putinem pořád ne a ne dohodnout, a zřejmě i to, že musíme zbrojit co to jen půjde, protože jinak nás ten zlotřilý Putin (míněno Evropu) do roku 2027 jistojistě napadne – aspoň to tvrdí šéfové obrany NATO a Evropy. Rozumné argumenty, proč by to asi dělal, samozřejmě chybí, ale nějak to prý propočetla AI.

Tady ve špitále se to ale neřeší. V momentě, kdy vstoupíte do systému (rozuměj nemocničního příjmu), začne fungovat propracovaný sled nejrůznějších úkonů, ve kterém se jako mravenečkové v úžasné symbióze zapojují české i ukrajinské sestřičky a slovenské i české doktorky a různí lékařští specialisté. A za oknem mezitím funguje skutečný svět – ne nějaká počítačem generovaná virtuální či rozšířená realita, která má za úkol vytvořit svět, aby vypadal, jak chceme.

Čas tu plyne úplně jinak – pokud zrovna nebojují o život někoho, koho přivezla záchranka a právě s ním uhánějí chodbou na vozíku s kyslíkovou maskou a defibrilátorem… Důležité jsou jiné věci – třeba hra světel a stínů při východu slunce. Zvenku doléhá pootevřeným oknem šumění deště – úžasná přírodní ukolébavka, nebo naopak industriální zvuky, jako je posunování vlakové soupravy z nedaleké železnice, tu a tam ruch městské dopravy…

Najednou si uvědomíte, že přes občasné chmurné myšlenky, zda má ještě vůbec smysl setrvávat na tomhle divném světě, který už stejně stojí tak nějak za starou bačkoru, a jen sledovat, jak se s nezlomným úsilím snaží o svou postupnou sebedestrukci, je vlastně docela fajn „probudit se ráno zase živej“… ■



Josef Vališka
šéfredaktor
a redakční tým

V PŘÍŠTÍM ČÍSLE PŘIPRAVUJEME:

- Mezinárodní strojírenský veletrh (1. vydání)
- Digitalizace a automatizace ve strojírenství
- Financování průmyslového vybavení a výroby

DÁRKOVÝ CERTIFIKÁT

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

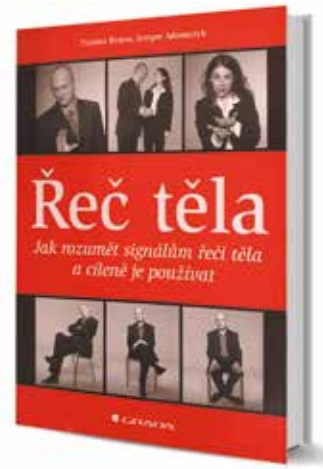
Pro získání certifikátu stačí napsat na e-mail: **predplatne@techmagazin.cz** a po obdržení fakturačních dat uhradit cenu za předplatné. Redakce zašle obratem **Dárkový certifikát** na adresu obdarovaného.



SOUTĚŽ

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

Cenu do soutěže – Knihu **Řeč těla** věnovalo nakladatelství Grada Publishing.



TECHMAGAZÍN

Měsíčník pro technické obory, vědu, výzkum, strojírenství, plastikářský a automobilový průmysl, IT a technické školství.
Ročník 16, číslo 7/2025

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

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

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

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

Inzertní oddělení:
David Kostolník
tel.: +420 775 150 094, 731 883 656
david.kostolnik@techmagazin.cz

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

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

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

MK ČR E 19708
ISSN 1804-5413

▼ INZERCE


MACHINING POSSIBLE
14
S 100%
F 150%
... NEXT MACHINING POSSIBLE!



Týden obrábění ve Velkém Meziříčí

8. 9. - 11.9. 2025

CERATIZIT Technické centrum

Registrace a program Týdne obrábění:

Vše pro obrábění

Komplexní nabídka produktů pro třískové obrábění

Skupina CERATIZIT se specializuje na strojírenská řešení s vysokou technologickou kvalitou pro výrobu řezných nástrojů a produktů z velmi tvrdých materiálů.

Tooling a Sustainable Future

ceratizit.com

CERATIZIT GROUP