

HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

SPECIÁLNÍ PŘÍLOHA

Čeští výrobci dronů

V Česku se nevyrábí miliony dronů ročně ani zde nejsou velké letecké koncerny. Přesto je na světové dronové mapě docela viditelné.

Rozvíjet know-how

Pokud má být Česko „dronovým hubem“, potřebuje stovky odborníků. Stát by měl investovat do rozvoje strategických znalostí, míní profesor Martin Saska z ČVUT.

LETECKÝ PRŮMYSL



► **Bezpilotní prostředky**

Petr Zenkner
petr.zenkner@hn.cz



Čeští výrobci dronů závisí na Ukrajině. Civilní aplikace zastínila válka

Zatímco ve sci-fi filmech jako Star Wars létají drony úplně běžně už desítky let, v realitě zápasí služba Amazon Prime Air s nehodami a vysokými cenami za zásilky. Vertikálně startující a přistávající stroje (VTOL) jsou také zatím k vidění jen v prototypu na airshow. Civilní aplikace bohužel úplně zastínila válka na Ukrajině, jež drony masivně „zpropagovala“. V pozici válce na ně totiž nyní připadá většina ztrát na frontě i velká část škod v zázemí. Místo velkých dronů za desítky milionů dolarů ovládaných prostřednictvím satelitů přes půlku planety tak momentálně na bojištích dominují malé drony s cenou v řádu tisíců až desítek tisíc dolarů.

V Česku se nevyrobí miliony kusů FPV (First-Person View, stroj ovládaný na dálku pomocí přenosu obrazu z „kokpitu“) dronů ročně jako na válčící Ukrajině ani zde nejsou velké koncerny jako turecký Baykar, izraelské IAI a Elbit Systems či americký General Dynamics. Přesto je Česko na světové dronové mapě do-

~
Výhodou českého prostředí je existence velkého množství firem zaměřených na různé aspekty dronových technologií.

cela viditelné. A podle vyjádření hráčů na trhu, které HN oslovily, to může být ještě lepší.

„Výhodou českého prostředí, které v mnohém připomíná situaci na Ukrajině před válkou, je existence velkého množství technologických firem zaměřených na různé aspekty dronových technologií. Jejich rozdílnost je však zároveň největší slabinou celého sektoru,“ řekl Pavel Bulant, bývalý generál a výrobní ředitel firmy U&C UAS, která vyrábí průzkumné i útočné drony v továrně v Kolíně.

Klíčem k úspěchu v mezinárodní konkurenci, kde i nadále budou dominovat výrobci z USA, Německa, Francie, Izraele a nově z Ukrajiny, je podle Bulanta technologická autonomie – především v oblasti softwaru. „Nedá se také čekat, že hlavní katalyzátor rozvoje tohoto odvětví bude česká armáda. Na to je příliš malá, konzervativní a do značné míry konformní,“ dodal Bulant.

Armáda rozvoj neutáhne

Ministerstvo obrany letos na nákup bezpilotních systémů a dronů vynaloží asi 350 milionů korun. Celkový armádní rozpočet na rok 2026 je 158 miliard. Ministr obrany Jaromír Zůna v dubnu při mezinárodním cvičení spojovacího vojska v Bechyni řekl, že česká armáda chce do roku 2028 pořídit tři tisíce dronů.

Pro srovnání, dodávka 21 útočných a dvou průzkumných bezpilotních prostředků od U&C stojí v rozmezí 1,5 až 1,8 milionu eur (přes 40 milionů korun). Za jeden stroj MQ-9B SkyGuardian nejvyšší kategorie, který je nyní hlavním produktem koncernu General Atomics, ale zaplatí americká armáda minimálně 30 milionů dolarů (asi 625 milionů korun).

Velikost domácího trhu je zásadní i podle Pavla Čechala, ředitele společnosti AviaNera Technologies patřící pod zbrojní koncern CSG. Tahle nevýhoda je těžko překonatelná, neboť země jako USA, Izrael, Turecko nebo Ukrajina mají obrovský domácí trh, dlouhodobou státní strategii či přímou válečnou zkušenost. Nebo kombinaci všech těchto faktorů.

„Česko se nesmí tvářit, že samo vybuduje kompletní ekosystém srovnatelný s většími hráči. Máme ovšem šanci v segmentech, kde už máme průmyslovou tradici: přesné strojírenství, elektronika, radary, senzory, software, integrace systémů, speciální materiály, pohonné jednotky a schopnost rychlé průmyslové výroby v menších až středních sériích,“ dodal Čechal.

Přesto může armáda rozvoji českých dronových firem pomoci. Jeden ze spoluzemitelů výrobce dronů LPP z Pardubic Radim Petráš zmiňuje jako věc, jež by tuzemským firmám pomohla, umožnění letových zkoušek a vývoje. „Otevření pravidel pro polygony a testovací prostory by velmi pomohlo. Vytvořit silný sektor bez možnosti testování je prostě těžké,“ řekl Petráš.

Úspěšní čeští hráči

Tuzemské firmy sice nejsou výrobci velkých dronů, mají ale viditelnou pozici v bezpilotních prostředcích o hmotnosti do 150 kilogramů – ať už jde o průzkumné, nebo takzvané kamikaze drony. Jejich největším odběratelem jsou zatím ozbrojené složky Ukrajiny. Některé firmy ale uspěly i ve státech NATO, kde zvláště východní křídlo aliance – od Pobaltí přes Polsko po Rumunsko – řeší potenciální bezpečnostní rizika spojená s ruskými drony.

Ukrajina jako faktor hraje při rozvoji dronového průmyslu klíčovou roli. Zmíněná U&C UAS z Kolína, jež v Česku působí od roku 2022, je s Ukrajinou propojená i přes ukrajinské vlastníky. Jiné společnosti, jako například LPP z Pardubic, na ukrajinském bojišti svoje produkty „jen“ zkouší. Ostatně stejně jako U&C a vlastně každý výrobce, který má v tomto segmentu nějaké ambice.

Díky pozitivnímu náhledu většiny české společnosti na obranu Ukrajinců vůči ruské agresi stojí v tuzemském dronovém prostředí za zmínku i některé spolky, které vytvářejí podhoubí pro dodávky dronů na Ukrajinu. Jde třeba o Skupinu D spojenou se jmény podnikatele Jiřího Veverky či herce Ondřeje Vetchého, jejímž předsedou je končí náčelník generálního štábu Karel Řehka.

U&C dosáhla letos velkého úspěchu. Po úspěšném nasazení svých průzkumných dronů při jednom z cvičení NATO uzavřela firma v květnu kontrakt s dodavatelem pro americkou armádu. Je to zatím hlavně referenční zakázka, její potenciál je ale obrovský. Ať už přímo v dodávkách pro US Army, nebo jako argument při prodeji jiným zákazníkům.

Kolínská firma je schopná měsíčně vyrobit mezi 100 a 300 kusy dronů, jak ty průzkumné pod názvem Stork, tak útočné drony Mace. Díky tomu U&C loni podle Bulanta dosáhla obratu kolem 150 milionů eur (zhruba 3,6 miliardy korun). Za rok 2026 by tržby měly vzrůst zhruba na dvojnásobek.

Společností, která v posledních letech díky Ukrajině znásobila svoji výrobu a tržby, je PBS Group. Výrobce proudových motorů do sebevražedných dronů a raket z Velké Bíteše vyrábí motory o hmotnosti od necelých čtyř kilogramů (TJ 40) až po 28 kilogramů vážící proudové motory TJ 200, které už se dají použít ve středně velkých dronech. V září 2025 také PBS otevřela továrnu ve Spojených státech, odkud dodává motory přímo pro americkou armádu.

Že jde v případě PBS o ziskový byznys, je vidět na výsledcích a maržích. „Loni jsme dosáhli obratu zhruba 2,7 miliardy korun a EBITDA (provozní zisk před zdaněním a odpisy) byla přibližně miliarda,“ uvedla Monika Hrubalová, marketingová ředitelka PBS. Letos, se započtením výnosů z nového závodu v Roswellu ve státě Georgia, by měly podle ní tržby skupiny narůst o další miliardu.

PBS ale není v Česku jediná. Svoje dronové plány má třeba také americký koncern GE (respektive jeho součást Avio Aero), který v závodě v Praze montuje nově vyvinutý turbomotor Catalyst. Ten by měl mimo jiné pohánět evropský projekt bezpilotního dronu Eurodrone, za nímž stojí Airbus.

Přímou konkurencí PBS hodlá být firma AviaNera Technologies. Vznikla teprve loni,



Z ptáčích perspektiv Významným výrobcem průzkumných i útočných dronů v Česku je firma U&C UAS. Měsíčně vyrobí mezi 100 až 300 kusy. Na snímku je průzkumný model Stork LR při startu z pneumatického katapultu. **Foto: U&C UAS**

rychle ale roste, včetně akvizic – loni v listopadu oznámila nákup většinového podílu 51 procent v srbském výrobci motorů MUST Solution. Do čela AviaNera Technologies CSG přetáhla bývalého ředitele PBS Pavla Čechala. Podle něj se firma, pro niž momentálně pracuje přes 60 lidí, letos posune od vývoje a testování k výrobě motorů a prvním viditelným obchodním výsledkům. „Cílíme na tržby okolo jedné miliardy korun,“ uvedl.

CSG vedle vlastní značky obchodně zastupuje výrobce Primoco podnikatele Ladislava Semetkovského. Před rokem 2022 bylo Primoco jednoznačně nejznámější výrobce bezpilotních prostředků v Česku. Firma sídlí v Radotíně v roce 2018 upsala akcie na pražské burze a investovala je mimo jiné do nákupu letiště v Písku. Podle Semetkovského podepsalo Primoco letos zakázky za více než jednu miliardu korun na celkem 46 letounů Primoco One 150. Jednou z dodávek jsou bezpilotní prostředky pro španělskou Guardia Civil za 100 milionů korun.

Kdo bude další?

Je dost pravděpodobné, že se na dronové mapě Česka brzy objeví další firmy. Svůj debut měla koncem května v Písku firma Czechia Systems ze skupiny S-Tech Ventures. Představila systém Murmus, což je mobilní a modulární protidronový systém. Na loňském brněnském veletrhu IDET vystavovala třeba ve stánku skupiny Omnipol malá firma European Defence Corporation, jež zase řeší problém munice pro drony.

Do akcelérátoru EUDIS Business Accelerator, za nímž stojí Evropská komise, se letos jako jediný český zástupce dostal start-up Dronetag. Jeho technologie se specializuje



Motory pro Eurodrone Společnost GE v pražském závodě vyrábí nově vyvinutý turbovrtulový motor Catalyst. Ten by měl mimo jiné pohánět evropský projekt bezpilotního dronu Eurodrone, za nímž stojí Airbus. **Foto: Airbus**

na identifikaci a sledování dronů. Už předloni se Dronetag zakladatele Lukáše Brchla dostal do jiného důležitého akcelérátoru NATO pod názvem Diana.

Po dronech „pokukují“ také jiní velcí čeští zbrojaři. Třeba výrobce palných zbraní a malarážové munice Colt CZ v květnu oznámil memorandum o spolupráci s estonskou společností Frankenburg Technologies. Ta vyvíjí cenově dostupné protidronové raketové systémy. „Naším cílem je podpořit integraci těchto

řešení na Ukrajině a do evropského obranného průmyslového prostředí a podílet se na jejich distribuci a podpoře,“ uvedla Eva Svobodová, ředitelka komunikace Colt CZ.

Za velkou pozornost také stojí s civilním sektorem dominantně spojená firma Fly4Future. Její zakladatel, profesor Martin Saska z ČVUT, na této pražské univerzitě rovněž vede tým zabývající se mimo jiné autonomními drony nebo takzvanými dronovými hejny. Fly4Future je důležitá nejen proto, že byznysově vra-

cí do hry nevojenskou část dronů, jež válkou na Ukrajině nezmizela.

Saska HN potvrdil, že vyjednává s investory o částce minimálně osm milionů eur (asi 200 milionů korun) na rozvoj dalšího byznysu. Úspěch tohoto investičního kola by byl důležitým signálem, protože by šlo o první dronovou firmu z Česka, která takto získala větší částku na svůj rozvoj. Česko by se tak alespoň v malé míře přiblížilo světu, kde je tato forma investování běžná.

Inzerce

GROUP OMNIPOL

TOGETHER BEYOND LIMITS

LET
Aircraft Industries

era

MESIT

OMNIPOL
DEFENCE

Aero



HI-TECH EXPERIENCED INDUSTRIAL GROUP
IN THE AEROSPACE AND DEFENCE SECTOR

4000⁺
PROFESSIONAL
EMPLOYEES

90⁺
YEARS
OF EXPERIENCE

115⁺
COUNTRIES
WORLDWIDE

omnipolgroup.cz

► Rozhovor

Petr Zenkner
petr.zenkner@hn.cz



Rozvoj dronů v Česku zajistí obdoba agentury DARPA, chytrá armáda a silní investoři

Kolem profesora Martina Saska na Fakultě elektrotechnické ČVUT v Praze už přes deset let funguje tým zaměřený na multirobotické systémy. Kromě toho založil Saska také spin-off Fly4Future, jenž se výsledky výzkumu snaží prodat. Jeho ambicí je v Česku s pomocí investorů vybudovat firmu, která bude jednou v dronech i globálním hráčem.

Aby v Česku vzniklo něco jako „dronový hub“, potřebujeme podle Saska minimálně stovky lidí, kteří se dronům věnují. Proto by měl stát vyčlenit část rozpočtu na rozvoj strategických znalostí, ideálně prostřednictvím české obdoby organizace DARPA. Posláním této agentury amerického ministerstva obrany je vývoj nových technologií pro národní bezpečnost. „Potřebujeme kombinovat podporu výzkumu, chytrou armádu a zároveň silné investory. Bez toho se proti americké a čínské konkurenci neprosadíme,“ říká v rozhovoru.

Před rokem 2022 se zdálo, že drony budou doručovat zásilky nebo sloužit jako větší aerotaxi. Dnes je dron kvůli každodenním zprávám z Ukrajiny brán především jako zbraň. Zastavil se vývoj civilních aplikací?
Naopak, vše se hodně posunulo, investic celosvětově přibývá. V Evropě to ještě není tolik vidět, ale myslím si, že Německo už se probírá. Ve Spojených státech, kde je peněz nejvíce, se teď naopak řeší, jestli už nevznikla bublina. Řada dronových firem je dlouhodobě extrémně ztrátová. Nejistotu krotí právě Ukrajina, protože ukazuje, že drony jsou kritické know-how pro každého a že je to budoucnost. Treba Skydio (americký výrobce autonomních dronů, letos v zatím posledním, šestém kole financování start-upu vybral 110 milionů dolarů – pozn. red.) je sice na nule, ale počítají se do toho i peníze od investorů. V tomhle je Fly4Future trochu kuriozita, protože jsme od počátku v zisku a ještě investora nemáme.

A budete mít?

Musíme touhle cestou jít, protože konkurenti mají díky nim více peněz na lidi. Otevřeli jsme první investiční kolo a zájem je velký. Rád bych postupně s pomocí investorů vybudoval v Česku významnou firmu, která bude jednou i globálním hráčem.

Pro kolik peněz si jdete?

Bereme to už jako Series A, protože máme produkt a kontrakty. Potřebujeme zatím pro jeden projekt získat osm milionů eur (necelest 200 milionů korun – pozn. red.). Těch projektů ale bude postupně víc. Cílem je vybudovat ve Fly4Future tým 60 až 100 lidí, který bude zaměřený výhradně na inženýring a integraci vybraných produktů – ať už jde o hasičí drony, roje bez GPS nebo chytáče dronů. Máme v širším výběru 20 aplikací, kde je poptávka po technologickém řešení, které zatím neexistuje. Máme komponenty, potřebujeme je ale integrovat, a to spolehlivě, což je drahé. Kdybychom to

dělali jako dosud, bude nám to trvat pár let, a to už může být pozdě.

Kolik dronů zatím vyrobíte?

Nějakých 70 až 80 kusů ročně. Jde ale o stroje až za 1,5 milionu korun s velkou přidanou hodnotou.

V jakých oborech vidíte šanci pro civilní aplikace?

Drony pomůžou všude, kde je potřeba využít senzor nebo něco rychle přenést – například jakékoli inspekce a dohled, kde jsou efektivnější než stacionární kamery. Pohybují se rychleji a jednodušeji než pozemní roboti nebo auta.

Dají se bojové zkušenosti z Ukrajiny promítnout do civilních aplikací?

Jdu v tomhle proti mainstreamu, ale myslím, že nedají. Ukrajinci řeší úplně jiný problém. Potřebují mít levný dron, kde vůbec nevádí, že není z kvalitních komponent a že není úplně spolehlivý. V průmyslu se těžko akceptuje dron, který při použití v jednom procentu spadne a někoho zraní. Ve válce to je přijatelné. Díky Ukrajině se zvýšil zájem o drony a je větší přísun peněz přes dotace od vlád i soukromých peněz od investorů. Technologicky ale válka na Ukrajině vývoj zase tolik neovlivní.

Takže vys nedávnou kritikou šéfa Rheinmetallu, že ukrajinské drony jsou lego dělané na koleně, svým způsobem souhlasíte.

Naprosto. Myslím, že potřeby armád budou v dronech po skončení konfliktu na Ukrajině úplně jiné.

Nemohla by armáda využívat ukrajinskou praxi 3D tisku? Není tohle cesta k levným dronům?

Jsem i tady spíš skeptik. My samozřejmě také tiskneme a zvládneme udělat levné řešení konkurující mase z Číny. U 3D tisku ale nikdy nedosáhneme takové spolehlivosti. Příklad bych to k tomu, že by se aerolinkám radilo, ať si samy tisknou letadla. Bude to levné a sem tam to spadne. Jenže když doručujete s pomocí dronů zásilky nad Prahou, tak vám to nesmí spadnout nikdy. 3D tištěný dron je určitě skvělý ve válce a armády mají mít plány a know-how, jak takovou výrobu okamžitě rozjet. V mírové době a pro civilní aplikace je to ale nesmysl. Drony musí splňovat nějaké parametry, projít testováním a mít certifikaci.

Spolupracuje s armádou také ČVUT a firma Fly4Future?

Máme teď dva projekty s českou armádou. Neděláme zbraně. Armáda specifikuje úkoly, my vyvíjíme řešení a učíme je. Alfa a omega jsou znalosti. To, že si armáda koupí 10 tisíc dronů z Izraele, nám v případě konfliktu nepomůže. Armáda musí mít znalosti a může říct, že vojáci dávají čím dál sofistikovanější otázky. Ideální model by byla existence instituce, jako je americká DARPA, která dává do výzkumu peníze. Aby na univerzitách vznikalo know-how a stát vě-



Modulární platforma Autonomní dron F4F RoboCore s výměnnými rameny je konstruován s maximální univerzálností pro nejrůznější mise, ukazuje profesor Martin Saska. Foto: HN – Lukáš Bíba

děl, kam sáhnout v případě problému. Start-up, který dělá drony pro zemědělství, může mít klidně paralelní projekt pro armádu. Potřebujeme minimálně stovky lidí, kteří se dronům věnují, abychom vytvořili něco jako dronový hub.

Armáda by tedy přes nějakou instituci podporovala týmy lidí na univerzitách a ve firmách?

Spíše než o armádě mluvíme o státu. Ten by měl část rozpočtu vyčlenit na rozvoj strategických znalostí. Aby v Česku vznikly firmy, které budou v mírové době konkurenceschopné, budou mít globální dosah a v případě konfliktu se rychle transformují pro potřeby armády. Kdybych to měl shrnout, potřebujeme kombinaci podpory výzkumu, chytré armády a zároveň silných investorů. Bez toho se proti americké a čínské konkurenci neprosadíme.

Chápu, že pro technologicky zaměřené firmy jsou největší náklad lidí a že by jim to pomohlo při rozvoji. Ale jak to může armáda udělat?

V Německu je inovační agentura SPRIND, která má ambici být evropskou DARPA. Tam se účastníme jako Fly4Future a ČVUT tým několika výzev. Vyberou 15 týmů, kterým dají peníze, a v dalších kolech je postupně vyřazují, až zbudou jen ti nejlepší. Těm nakonec dají i nejvíce peněz na vývoj. Je to výhodné pro stát a zároveň to tlačí firmy k mnohem větší efektivitě než u grantů a dotací.

Pokud vím, firmy by přivítaly, kdyby armáda byla schopna koupit si jeden prototyp na zkoušení. Už to je pro firmu reference a získá zpětnou vazbu. Zároveň má armáda znalosti a přehled o trhu. Je tohle cesta?

Určitě ano. U Eagle One (antidron, který chytá drony do sítě – pozn. red.) jsme měli dva serióznější konkurenty. Americká firma získala kontrakt s americkou armádou už v době, kdy její produkt ještě neexistoval. Podobně i německý konkurent. To z nich udělalo globální hráče. Kontrakt vás motivuje udělat produkt pro konkrétního zákazníka.

Pod Technologickou agenturou existuje program PRODEF. Není tohle řešení?

Ten program je dobrá cesta, ale částky v něm jsou prostě malé. Konsorcium firem tam může na tři roky získat 50 milionů korun. To je třeba 10 milionů na firmu na tři roky. Z toho se nezaplátí ani dva lidi. Porovnejte si to s rozpočtem DARPA, kde týmy dostávají desítky milionů dolarů.

Zabýváte se technologií hejn dronů. Kolik dronů se dá v hejnu reálně koordinovat?

V současné době je limitem komunikace. Existují světelné show s deseti tisíci malými drony. Jenže to je ideální svět. Když vypadne komunikace, všechny spadnou. Proto hejna nemůžou být úplně centralizovaná. Musí umět přežít bez komunikace. V městech budoucnosti se drony musí pohybovat nezávisle, ale koordinovaně. V decentralizovaném systému může být množství dronů neomezené.

Na Ukrajině je problémem elektromagnetické rušení, v němž jsou Rusové velmi dobří. To asi také podporuje cestu k autonomii dronů.

Bojuje se proti tomu širšími komunikačními pásmy a změnami frekvencí, ale to není řešení. Autonomie umožní, že dron bude fungovat i zcela bez GPS a komunikace. Budou je stále používat, ale dokážou přežít bez nich. Navíc nejde jen o Ukrajinu a válku. Rušičku si levně může pořídit každý a „pro zábavu“ shodit dron nad Prahou. Dokud tohle nebude vyřešené, drony kolem sebe ve městech nevidíme.

Který další trend vidíte v dronech do budoucna jako klíčový?



Vědecky se dost řeší fyzická interakce dronů s prostředím. Tedy že nejen letí, ale dokážou také manipulovat, přichytit se, očistit povrch nebo kooperovaně něco přenést. Teoreticky by hejno dronů mohlo postavit televizní vysílač. Byznysově je to ale jen jedno až dvě procenta aplikací. Je to na začátku.

Zajímá mě váš názor na čínské technologie. Američané chystají zákaz nových aplikací od čínské DJI, která s Maviky fakticky dominuje světovému trhu. Je to správný krok?

Žasnu, že se to nestalo už dávno. Čínské drony jsou létající kamery, které na serverech v Hongkongu a Pekingu posílají kvanta fotek s GPS souřadnicemi místa, kde byly pořízeny. Je to nejlevnější způsob, jak získat informace z celého světa. Nedá se to hlídat. V baterii dronu může být skrytá paměťová karta a jiný dron pak informaci odvysílá. Rizikem může být i čínský kabel, do něhož se dá leccos schovat. Je to legitimní opatření, a navíc podpora pro firmy, které DJI vytlačilo nefér konkurencí, protože tu firmu dotuje čínská vláda. Chci, aby po nebi místo Maviků létalo něco bezpečnějšího. Musíme začít průmyslovými aplikacemi, kde už firmy začínají chápat, že by neměly mít v závodech čínského špiona.



NEJEFEKTIVNĚJŠÍ CESTOVÁNÍ ZA BYZNYSEM

-  LETĚT MŮŽETE JIŽ ZA 2 HODINY
-  JSME K DISPOZICI 24/7
-  SOUKROMÉ LETY PO EVROPĚ
I CELÉM SVĚTĚ





Advanced Technology Group s.r.o.
ATG

Bezpečnost se netestuje ve vzduchu. Ověřuje se na zemi

Letecký průmysl patří mezi nejpřísněji sledované obory z hlediska bezpečnosti. Podobně jako jaderná energetika nebo tlaková zařízení pracuje s minimální tolerancí k riziku. Každý díl, každá komponenta i každý celek musí splňovat přesně stanovené požadavky, protože v letectví se kvalita neověřuje až při provozu. Musí být prokázána dříve, než se výrobek dostane do letadla.

Jedním z klíčových nástrojů, bez kterého se letecká výroba ani údržba neobejde, je NDT – Non Destructive Testing, česky nedestruktivní zkoušení neboli defektoskopie. Jde o proces, který umožňuje odhalovat vady materiálů a komponent bez jejich poško-

zení. Jinými slovy: NDT potvrzuje, že díl je bezpečný, použitelný a vyrobený podle schválených požadavků.

V letectví přitom nejde o doplňkovou kontrolu, ale o nezbytnou součást celého systému jakosti. Výroba leteckých dílů často zahrnuje zvláštní procesy, například tváření, povrchové úpravy, svařování, lepení nebo výrobu kompozitních materiálů. Právě u těchto procesů je následná kontrola zásadní. Pokud nelze kvalitu ověřit běžným způsobem, nastupuje NDT.

Bez funkčního NDT procesu není výrobce ani provozovatel letecké techniky z pohledu bezpečnosti a schvalování akceptovatelný. Nestačí pouze vyrobít díl. Je nutné pro-

kázat, že splňuje požadavky výrobce, odběratele i příslušných autorit.

Co NDT v praxi znamená

NDT není jeden přístroj ani jedna zkouška. Je to celý systém metod, postupů, kvalifikovaného personálu a řízení kvality. Využívá různé fyzikální principy a podle typu materiálu nebo požadované kontroly dokáže odhalovat vnější i vnitřní vady.

Mezi nejčastěji používané metody patří ultrazvuková metoda UT, radiografická metoda RT, kapilární neboli penetrační metoda PT, magnetická prášková metoda MT, metoda vířivých proudů ET nebo vizuální kontrola VT. Každá z nich má své

místo a význam. Společně tvoří systém, který umožňuje ověřit jakost dílů při výrobě i během provozu.

Samotné pořízení techniky však nestačí. Klíčová je kvalifikace pracovníků, kteří zkoušky provádějí, a správné nastavení systému řízení jakosti. Právě kvalifikovaný personál rozhoduje o tom, zda je výsledek kontroly správně provedený, vyhodnocený a obhajitelný před zákazníkem nebo dozorovou autoritou.

Požadavky na kvalifikaci a řízení NDT procesu jsou v letectví striktně definovány normami, zejména EN 4179 a jejím americkým ekvivalentem NAS 410. Odpovědnost za správné nastavení kvalifikace nese zaměstnavatel, tedy výrobce nebo provozovatel. Musí být připraven kdykoliv prokázat, že jeho NDT proces odpovídá požadavkům zákazníka, výrobce i příslušných autorit, například Úřadu pro civilní letectví, EASA nebo FAA.

ATG jako partner pro celý NDT proces

Společnost ATG s.r.o. – Advanced Technology Group – dlouhodobě působí v oblasti NDT a nabízí komplexní podporu pro letecký průmysl. Její výhodou je schopnost pokrýt celý proces NDT: od kvalifikace personálu přes konzultační podporu a služby Level 3 až po dodávky technologií a spotřebního materiálu.

ATG zajišťuje kvalifikaci NDT personálu podle EN 4179, respektive NAS 410. V České republice je schválena jako jediná agentura poskytující tyto služby a je uznávána jak autoritami, tak významnými výrobci v le-

teckém průmyslu.

Vedle kvalifikace personálu poskytuje ATG také konzultační podporu při implementaci NDT procesu, při schvalování zákazníky, autoritami nebo v rámci požadavků PRI NAD-CAP. Součástí služeb jsou i aktivity NDT Level 3, tedy odpovědné osoby za zvláštní proces, která pomáhá bezpečně nastavit a udržovat požadovaný systém.

Společnost zároveň dodává hardware pro jednotlivé NDT metody, například zařízení pro magnetickou práškovou kontrolu, kapilární linky, automatizované ultrazvukové systémy v robotickém nebo kartézském provedení, linky pro metodu vířivých proudů a další technologie. Řada těchto řešení je výsledkem vlastního vývoje a výroby ATG. Součástí nabídky jsou také spotřební materiály nezbytné pro provoz NDT pracovišť.

Díky tomu může ATG pomoci vytvořit kompletní a funkční NDT systém požadovaný autoritami i zákazníky z řad OEM výrobců. Své zkušenosti dokládá referencemi napříč leteckým průmyslem, mimo jiné u společností GE Aircraft Engines, Rolls-Royce, Pratt & Whitney, Airbus, Korean Air, Hanwha, MTU, PCC, Turkish Airlines Technics, Iberia, Lufthansa, CSA Technics, AAT nebo SAEI.

Vybudování NDT systému není jen nákup zařízení. Je to spojení technologie, kvalifikovaných lidí, správných postupů a odpovědného řízení kvality. Právě tuto kombinaci dokáže ATG s.r.o. jako jediná firma v České republice nabídnout v plném rozsahu.

► Řízení letového provozu

Miroslava Kohoutová
miroslava.kohoutova@economia.cz



Kamerové systémy, senzory a umělá inteligence pomáhají řídit letecký provoz na dálku

Letištní služba řízení letového provozu prochází jednou z největších proměn. Drahé věže z betonu a skla na každém letišti nahradí jedno digitální centralizované místo, které může obsluhovat i malá regionální letiště. Operátoři pracující z centralizovaného řídicího centra využívají kamery, mikrofony a senzory s umělou inteligencí instalované na jednotlivých letištích, které jim umožňují monitorovat a řídit pohyby letadel, jako kdyby se nacházeli na místě. Strojové učení podporuje rozpoznávání letů, identifikuje rizika a pomáhá při rozhodování.

Jeden z trendů řeší hned několik výzev současného letectví – rostoucí nároky na bezpečnost, nedostatek kvalifikovaného personálu, vysoké náklady na výstavbu a provoz klasických letištních věží a potřebu rozšíření datové podpory pro řízení letového provozu.

Místo nákladných věží praktičtější stožáry

Podobné digitální centralizované věže budeme vidat stále častěji. Řídit se z nich budou provozovat jak regionálních, tak i středních a velkých letišť. Největší centrum digitálních věží na světě se nachází v norském Bodø. Dnes řídí 14 letišť a dále se rozšiřuje.

Centralizaci jako jeden z trendů současného řízení letového provozu potvrzuje také Aleš Fikar, generální ředitel společnosti Atrak, která je součástí průmyslově-technologické skupiny CSG: „Jdeme tímto směrem, současná technologie umožňuje poskytnout řídicím letového provozu informace a přehled, který prostým okem nezískají. Navíc se sníží náklady na udržování infrastruktury na vzdálených letištích a práce se ztrátní. Celkově nebude potřeba budovat nákladné věže, ale vystačíme si s praktičtějšími stožáry.“

Novou digitální vzdálenou věž představila společnost Atrak na veletrhu Airspace World v Lisabonu. Jedná se o digitální platformu, která kombinuje pokročilé kamerové systémy a senzory s nástroji umělé inteligence. Díky nim poskytuje řídicím letového provozu stejnou, a v řadě situací i vyšší úroveň situačního přehledu než klasické stanoviště letištní řídicí věže. Platforma umožňuje poskytovat letištní službu řízení z jednoho vzdáleného pracoviště, a to pro jedno nebo více letišť současně.

Centralizované řízení letištního provozu ze vzdáleného řídicího pracoviště je napojeno na kamerové systémy, senzory a radarová data a je vybaveno automatizačními nástroji. Řídicím letového provozu tak může sledovat provoz na ranveji, pojezdových drahách, odbavovacích plochách i v okolním vzdušném prostoru v reálném čase bez nutnosti fyzické přítomnosti v řídicí věži přímo na letišti.

„Platforma Maestro Digital Remote Tower je dalším krokem v rozvoji našeho portfolia v oblasti systémů pro poskytování služeb řízení letového provozu a správy vzdušného prostoru. Využívá dlouholeté zkušenosti skupiny CSG

~
Současná technologie umožňuje poskytnout řídicím letového provozu informace a přehled, který prostým okem nezískají.

s radarovými systémy, Air Traffic Management softwarem a provozními technologiemi pro civilní i vojenské zákazníky. Díky propojení kamerových systémů, senzorických dat a umělé inteligence dokážeme letišťům nabídnout řešení, které zvyšuje bezpečnost, efektivitu i provozní flexibilitu,“ uvedl Fikar.

Řešení využívá kamerový systém s vysokým rozlišením umožňující panoramatické pokrytí letištního prostoru, včetně kamer s optickým přiblížením a možností využití infračervené-

ho nebo termálního obrazu pro noční provoz a zhoršené meteorologické podmínky. Obrazová data jsou integrována s Air Traffic Management systémy, radarovými přehledovými daty a dalšími senzory. „Výsledkem je digitální pracovní prostředí, které řídicím letového provozu poskytuje přehledný obraz provozní situace v reálném čase, včetně dynamických překrytí, zvýraznění vybraných objektů a nástrojů podpory v jejich rozhodování,“ říká Aleš Fikar.

AI si všimne chyb v komunikaci

Vzdušný prostor dnes hlídá řada technologií – automatické systémy pro odhalování konfliktů, přesnější sensorika či panoramatické 360° kamery s několikanásobným optickým zoomem umožňující vidět i ty nejmenší detaily letadla. Technologie, které využívají infračervené záření, zobrazí ranveji i v naprosté tmě. A do toho nejrůznější nástroje využívající umělou inteligenci.

U moderních digitálních věží AI podporuje rozpoznávání a sledování objektů, fúzi optických a radarových dat i automatickou detekci potenciálně rizikových situací. Pro snížení možnosti nedorozumění umí také přepsat komunikaci mezi řídicím letového provozu a pilotem v reálném čase. Odhalí případné nestandardní situace, komunikační odchylky nebo potenciální konflikty na letištní ploše. Do budoucna se počítá s tím, že přibudou i automatická varování. „Tyto pokročilé nástroje zvyšují situační povědomí a nejsou jen prostou náhradou pohledu z okna věže, jak by se mohlo na první pohled zdát,“ zdůrazňuje Fikar.

Do řízení letového provozu ale podle něj AI proniká pomalu. „Je to běh na dlouhou trať, protože doména řízení letového provozu je celkově konzervativní. AI nástroje budou sloužit hlavně jako bezpečnostní a podpůrné nástroje pro řídicí letového provozu, jejichž role bude i nadále klíčová,“ říká k roli AI Fikar.

Systémy musí být navíc navrženy na jakémkoliv prostředí, tedy i na extrémní podmínky. Musí zvládnout nonstop provoz v mrazu, mlze, dešti, krupobití i za extrémního horka. Pro letiště blízko pobřeží je navíc důležitá odolnost proti soli. Naopak v pouštním prostředí má velmi negativní důsledky působení písku.

„Řešení Maestro je určeno především pro regionální a středně velká letiště, poskytovatele letových provozních služeb, civilní i vojenské provozovatele letišť a státní instituce odpovědné za řízení vzdušného prostoru. Díky modularitě a škálovatelnosti jej lze přizpůsobit různým typům provozu – od samostatných letišť až po komplexní centra pro řízení více letišť současně. Právě schopnost řízení více letišť ze vzdáleného pracoviště patří mezi hlavní přínosy digitálních věží,“ říká Fikar.

Tyto „virtuální oči“ Atrak testuje a vyvíjí více než 18 měsíců v rámci Letiště Václava Havla v Praze. Systém průběžně zpracovává přehledová data, informace z komunikačních systémů a letových plánů. Řízení letového provozu České republiky poskytlo infrastrukturu pro ladění systému v podmínkách vysoké provozní zátěže. Byla k dispozici široká škála typů letadel, noční operace, změny počasí a různé provozní scénáře.

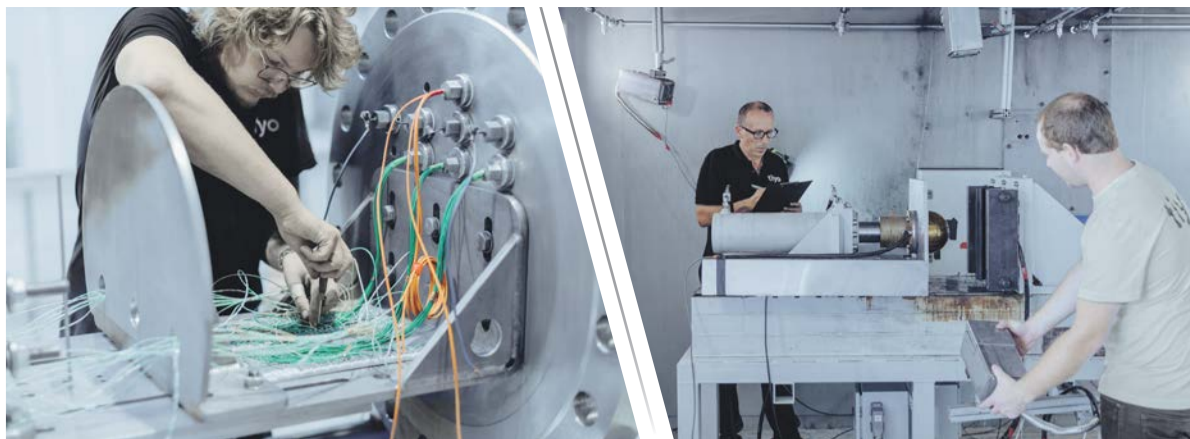
„Za nočního provozu či zhoršených meteorologických podmínek kamery poskytují obraz lepší než lidské oko, navíc s využitím prvků rozšířené reality, jako je vykreslení pojezdových drah a labelů jednotlivých letů, se zvyšuje situační povědomí nad aktuální úroveň viditelnou prostým okem,“ říká k testování Fikar. „Zároveň jsme z provozních potřeb identifikovali možná rozšíření, například potvrzení procesu odmrazení, detekci pohybu vozidel a jejich případných konfliktů, přesnější identifikaci startu motorů pro exaktní fakturaci služeb nebo sběr statistik o použití pojezdových drah a jejich vytyžení,“ dodává.

Článek vznikl ve spolupráci s firmou CSG



Digitální platforma poskytuje řídicím letového provozu stejnou, a v řadě situací i vyšší úroveň situačního přehledu než klasické stanoviště letištní řídicí věže. Umožňuje řídit provoz z jednoho vzdáleného pracoviště i pro více letišť současně.

Foto: Atrak



Testy baterií v extrémních podmínkách. Tiyo vybuďovalo unikátní zkušebnu

Hořická testovací laboratoř investovala do technologií, které dnes patří k evropské špičce. Díky tomu může provádět i nejrizikovější zkoušky bateriových článků a modulů.

Zkraje 90. let začínala jako konstrukční kancelář, vyráběla prototypové díly pro auta a v roce 2005 pořídila první zařízení pro materiálové testy. Dnes se společnost Tiyo z podkrkonošských Hořic specializuje na zkoušky materiálů, komponentů i kompletních sestav. Dlouholeté zkušenosti z automobilového průmyslu firma využila při rozvoji bateriového testování. V tomto segmentu je lídrem v České republice a patří k evropské špičce.

První testy bateriových článků laboratoř provedla v roce 2020. Během šesti let se posunula od jednoduchých zkoušek s řízeným zdrojem ke špičkovému technologickému zázemí. Firma masivně investovala do infrastruktury, měřicí techniky i specializovaného vybavení. Dnes je jedinou českou vývojovou zkušebnou, která se bateriovému testování věnuje v takovém rozsahu.

Hlavním pilířem jsou zkoušky baterií pro elektromobily, Tiyo má ovšem zkušenosti i z dalších oborů. Spolupracovalo například na projektu české společnosti Stellar Exploration, která vyvíjí bateriové systémy pro satelity. „Z pohledu technologie, vybavení a know-how, které máme, je v zásadě

jedno, jaký typ baterií testujeme,“ říká spoludávatel firmy Tiyo Jaromír Kejval.

Rozdíl spočívá hlavně v požadavcích konkrétní aplikace a v tom, jaké zátěžové režimy a bezpečnostní standardy musí baterie splnit. Při testování pro letecký a kosmický průmysl se pracuje s výrazně širším teplotním rozsahem, spodní hranice se blíží minus 100 stupňům Celsia. Součástí zkoušek je také simulace nízkého tlaku. „Vnější vakuum má zásadní vliv na mechanickou integritu bateriového článku,“ poznamenává Jaromír Kejval.

Zkoušky v tlakotěsné komoře

Kvůli bezpečnosti firma postupně přesunula bateriové testování mimo produkční haly do stále se rozrůstajícího „bateriového městečka“. Pro nejrizikovější a technicky nejnáročnější zkoušky slouží tři reakční kontejnery napojené na společný filtrační systém. Klíčovou část technologie i testovacích metodik vyvinuli přímo specialisté z Tiya.

Hořická laboratoř vyniká především v destruktivních testech, které ověřují odolnost baterií proti

přebití, zkratu, přehřátí nebo mechanickému poškození. Baterie při zkouškách hoří, kouří i explodují. Unikátem je tlakotěsná testovací komora o objemu 485 litrů, která slouží k analýzám tepelného úniku bateriových článků.

Třetí reakční kontejner s ocelovými stěnami a vyztuženou podlahou laboratoř zprovoznila letos na jaře. Nově umožní provádět také dynamické testy simulující prudký náraz a zároveň zvýší kapacitu zkoušek. Kontejner je vybavený hasicím zařízením a kamerovým systémem včetně termokamery. „Nebude

určený pouze pro dynamické testy. Počítáme s tím, že ho využijeme i na další typy zátěžových zkoušek, jako jsou třeba zkratové testy,“ říká vedoucí týmu bateriového testování Michal Rašek.

Podle Jaromíra Kejvala zůstanou bezpečnostní zkoušky článků a modulů klíčové i do budoucna. „Ať už se technologie baterií bude vyvíjet jakýmkoli směrem, testy ověřující jejich bezpečnost v nestandardních situacích – například při extrémních teplotách, přebití, mechanickému poškození nebo zkratu – zůstanou zásadní pro jejich bezpečné používání.“

Baterie na Seminári VVA

Testování baterií bude hlavním tématem podzimního Semináře VVA, který Tiyo pořádá od roku 2008. Každoročně se ho účastní víc než stovka vývojářů, zkušebních inženýrů, vědců, studentů i technických nadšenců. Osmnáctý ročník se uskuteční 12. listopadu v resortu Tree of Life v Lázních Bělohradě.

Seminář nabídne prostor pro sdílení zkušeností z oblasti bateriového testování a vývoje. „Je to obor, který má široké uplatnění nejen v automotive, ale také v letectví a v kosmických technologiích nebo při vývoji aku nářadí, elektrokol či elektrokoloběžek. Myslíme si, že vývoji na úrovni bateriového článku je potřeba věnovat dostateč-

nou pozornost,“ uvádí spoludávatel firmy Tiyo Petr Havlík. Součástí Semináře VVA bude komentovaná prohlídka hořické laboratoře s workshopem.

Společnost Tiyo působí v Hořicích od roku 1993, disponuje produkční plochou osm tisíc metrů čtverečných. Vyvíjí a vyrábí testovací zařízení a díly pro automobilový, letecký i kosmický průmysl. Od 90. let spolupracuje s automobilkou Škoda Auto. Firma je stoprocentně vlastněná českými majiteli, má více než 260 zákazníků ve 20 zemích a zaměstnává 150 odborníků, z nichž polovina má vysokoškolské vzdělání. V roce 2025 dosáhlo Tiyo obratu přes 300 milionů korun.

Autor: Tomáš Plecháč

Foto: Tiyo



SEMINÁŘ PRO INSPIRACI
SOUČASNÝCH A BUDOUCÍCH
VÝVOJÁŘŮ

SAVE THE DATE

12/11/2026

TESTOVÁNÍ BATERIÍ

PŘIHLASTE SE NA WEBU
SEMINARVVA.CZ

HN066348

České kompozity míří do Airbusů, vrtulníků i nové generace dronů.

Budoucnost letectví není jen software

Pražská společnost LA composite patří k firmám, které nejsou na první pohled vidět, ale její díly se objevují ve strojích největších světových výrobců letadel a vrtulníků. Z Letňan dodává kompozitní, sendvičové a lepené konstrukce pro civilní letectví, vrtulníky, speciální aplikace i nové typy létajících prostředků. Vedle tradičního aerospace se dnes stále více prosazuje také v oblasti dronů, bezpilotních systémů a elektrických letounů s kolmým startem.

Firma vznikla v roce 1995 jako společný podnik společností Letov a ATG

a navázala na silnou leteckou tradici pražských Letňan. Dnes je součástí skupiny ATG a specializuje se na přesnou výrobu dílů z pokročilých materiálů. Kompozity jsou pro moderní letectví klíčové. Snižují hmotnost, zachovávají vysokou pevnost a umožňují výrobu složitých dílů, které by byly z kovu dražší nebo technologicky obtížné na zpracování.

LA composite dlouhodobě dodává komponenty pro zavedené letecké programy. V jejím portfoliu jsou díly pro všechna civilní dopravní letadla Airbus, vrtulníky i speciální aplikace,

kde rozhoduje nízká hmotnost, pevnost a opakovatelnost výroby. Právě schopnost splňovat přísné požadavky civilního letectví firmě otevírá dveře i do nových segmentů, kde se letecké standardy potkávají s rychlým vývojem a prototypováním.

„Software je mozek systému. Kompozitní konstrukce je tělo, které ho musí bezpečně dostat do vzduchu,“ říká ředitel společnosti LA composite Zbyněk Zavadil.

Výrazným příkladem je spolupráce se švýcarskou společností Dufour Aerospace, která vyvíjí bezpilotní tilt-wing letoun Aero2. Ten kombinuje kolmý start a přistání s efektivitou letu podobnou klasickému letadlu a míří do segmentu pokročilé logistiky, speciálních misí i budoucí letecké mobility. Pro podobné stroje jsou lehké a přesné kompozitní díly zásadní: každý kilogram navíc znamená kratší dolet, nižší nosnost nebo vyšší spotřebu energie.

Stejný princip platí i v obranném sektoru. O umělé inteligenci, autonomním řízení a softwaru pro moderní systémy se dnes mluví téměř všude. Bez fyzického nosiče ale žádný algoritmus nevzlétne. Evropa proto potřebuje nejen vývojáře softwaru a specialisty na elektroniku, ale také průmyslové kapacity schopné vyrábět samotné drony, bezpilotní platformy a jejich konstrukce.

Konkrétním příkladem tohoto posunu je spolupráce se společností Metal-Master Group na systému UAS AITON. Jde o multiplatformní bezpilotní systém navržený mimo jiné pro průzkumné mise typu ISR, řízený z jedné nebo více pozemních řídicích stanic. Platforma počítá s hybridním pohonem, startem z odpalovacího zařízení a přistáním

na lyži nebo padáku, tedy bez nutnosti využívat letištní infrastrukturu.

Právě v takových projektech může LA composite využít zkušenosti z klasického letectví. Firma pracuje s prepregy, autoklávy, pecemi, CNC obráběním, přesným řezáním i lepenými sestavami. Zákazníkům tak nabízí především technologickou podporu od vývoje a prototypování až po efektivní sériovou výrobu. I proto dnes rozvíjí nové kapacity v České republice i dalších státech, aby dokázala reagovat na rostoucí poptávku po kompozitních konstrukcích pro drony a nové létající platformy.

LA composite tak představuje typ firmy, který bude pro evropský průmysl stále důležitější. Neprodává vlastní letouny pod známou značkou, její výrobky se však dostávají do strojů největších výrobců i do projektů nové generace. V době, kdy se stírají hranice mezi klasickým aerospace, drony, obrannými systémy a novou leteckou mobilitou, bude schopnost vyrábět lehké kompozitní nosiče jednou z klíčových konkurenčních výhod.



HN066221

Aero

L-39 SkyFOX

NOVÁ GENERACE TAKTICKO-CVIČNÝCH LETOUNŮ



- ▶ Letoun L-39 Skyfox je nejnovější a nejmodernější podzvukový proudový letoun, který je schopen plnit základní i pokročilé výcvikové potřeby a širokou škálu lehkých bojových misí vzdušných sil po celém světě.
- ▶ Moderní technologie a snadná integrace sensorových a zbraňových systémů zdůrazňují jeho univerzální využitelnost včetně účinné detekce, sledování a neutralizace bezpilotních prostředků.

www.aero.cz

JAK VYDĚLAT DOST PENĚZ

HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

Rentiér

- AI změní pracovní trh: Jak ji naplno využít a vydělat na tom
- Investice nejen pro mladé. Na co se zaměřit, když je vám přes 50
- Velká lekce z realitních pádů. Proč Češi tolik věří nemovitostem
- Dividendová sklizeň. Co nabízí stálice pražské burzy



A VYUŽÍT K TOMU NAPLNO AI

HN SPECIÁL RENTIÉR PŘÁVĚ V PRODEJI!