

50 let výchovy leteckých a kosmických strojařů

13.12.2024 - Milan Dvořák | Fakulta strojní ČVUT v Praze

V dalším dílu seriálu článků k výročí 160 let počátku strojařského vzdělávání v ČR, připravili odborníci z Ústavu letadlové techniky Fakulty strojní ČVUT v Praze článek, který se věnuje spolupráci ústavu s leteckým průmyslem, který je tradičně zdrojem inovací a technologického pokroku, významně přispívá k ekonomice státu a přináší nové technologie a materiály do dalších průmyslových odvětví.

Česká republika má ve svém leteckém průmyslu dlouhodobou tradici, sahající až do počátku 20. století. Mezi nejstarší letecké továrny vůbec patří Letov (1918) a Aero Vodochody (1919), které hrály klíčovou roli ve vývoji a výrobě letadel pro domácí i zahraniční trhy. Jen samotné Aero Vodochody vyrobilo více než 11 000 letadel, včetně legendárních L-29 Delfín, L-39 Albatros, L-159 a L-39NG, používaných ve více než 60 zemích.

Letecký průmysl je tradičně zdrojem inovací a technologického pokroku, významně přispívá k ekonomice státu a přináší nové technologie a materiály do dalších průmyslových odvětví. Jeho tradice a vyspělost umožňují ČR aktivně se podílet na mezinárodních projektech v oblasti letectví a spolupracovat s globálními lídry, jako jsou Airbus, GE Aviation, Honeywell, Embraer nebo Lockheed Martin, což posiluje pozici ČR na mezinárodní scéně. Od roku 2008 je ČR plnoprávným členem ESA, což umožnilo českým firmám a výzkumným institucím účastnit se mezinárodních vesmírných projektů. V roce 2023 se ČR připojila k Artemis Accords, což umožní spolupráci s NASA a dalšími zeměmi na průzkumu Měsíce, Marsu a dalších vesmírných těles. Národní kosmický plán 2020-2025 podporuje rozvoj kapacit a schopností českého kosmického průmyslu a akademické sféry. Letecký a kosmický průmysl tedy nejenže přináší ekonomické výhody, ale také podporuje inovace, mezinárodní spolupráci a technologický pokrok, což z něj činí klíčový sektor pro budoucí rozvoj ČR.

Součástí této tradice je vzdělávání a technická výchova specialistů pro letecký a kosmický průmysl, kde historicky hraje zásadní úlohu České vysoké učení technické v Praze. **Akademický rok 2024-25 je pro Fakultu strojní ČVUT významný nejen jubilejním rokem jejího založení roku 1864, ale i obnovením výuky letadlové techniky založením Katedry letadel (dnes Ústavu letadlové techniky), která zahájila výuku před 50 lety.**

Letecké přednášky se na ČVUT konaly již od roku 1910. V roce 1929 byly zahájeny první pravidelné ucelené učební kurzy pro letectví. Po druhé světové válce pokračovala návaznost na předválečné letecké kurzy postgraduálním kurzem Učební běh pro letectví. Po oddělení samostatných fakult dle vysokoškolského zákona z roku 1950 bylo usneseno zřídit na Fakultě strojní specializované inženýrské letecké studium. Letecká výuka však byla záhy politickým rozhodnutím převedena na Vojenskou akademii VAAZ v Brně. S rozvojem leteckého průmyslu v šedesátých a sedmdesátých letech vznikl požadavek na civilní vysokoškolsky vzdělané letecké odborníky, které VAAZ nemohla zajistit. Aktivita iniciovaná prof. dr. Ing. Rudolfem Peškem vedla k obnovení letecké výuky na ČVUT, realizované na Katedře letadel, o jejíž založení v roce 1974 se zasloužili po rozhodnutí GR Aero zejména prof. Ing. Dr. Jerie, DrSc., a Ing. Jaromír Schindler za Výzkumný a zkušební letecký ústav.

Výchozí studijní program obsahoval dvě zaměření: Stavba letadel a Letecké motory. Od roku 1981 byla výuka rozšířena o výrobní zaměření Letecká výroba, které bylo v devadesátých letech nahrazeno zaměřením Provoz letadel. To později přešlo na nově zřízenou Dopravní fakultu ČVUT. V rámci Boloňské deklarace se základy výuky letadlové techniky rozšířily i na bakalářský stupeň studia.

Pedagogické aktivity směřovaly k navázání akademického partnerství s evropskými univerzitami sdruženými pod organizaci Pegasus a ČVUT bylo přijato za řádného člena této organizace.

Intenzivnější zapojování ČR do evropského kosmického programu vedlo k potřebě odborné výuky zaměřené na kosmickou techniku. Postupné začleňování kosmických předmětů vyústilo v nový akreditovaný studijní magisterský program Letectví a kosmonautika s trojicí specializací: Letadla a bezpilotní systémy, Letadlové motory a Kosmická technika. Výuka podle tohoto programu byla zahájena v akademickém roce 2013-2014. Aktuálně v obou ročnících magisterského studia studuje na Ústavu letadlové techniky přes 50 studentů. **Padesátiletá tradice průběžné výuky letadlové techniky představuje více než 1300 absolventů, mnohaletou úzkou spolupráci s Výzkumným a zkušebním s leteckým ústavem a řadou podniků, primárně Aero Vodochody Aerospace.** Obě instituce stály u zrodu letecké výuky na Katedře letadel nejen administrativní podporou, ale zejména poskytnutím řady specialistů pro odbornou výuku. Konstrukce letadel – Ing. Jan Vlček, Ing. Jan Mikula, aerodynamika – prof. Ing. Václav Brož, CSc., letecké motory – prof. Ing. Antonín Málek, CSc., letecké výrobní technologie – Ing. Bedřich Štekner, palubní přístroje – Ing. Vratislav Věk, CSc. a řada dalších) Mnozí z nich věnovali celý svůj aktivní odborný život spolupráci s Ústavem. Jejich aktivity byly oceněny při jubilejních výročích Fakulty strojní vysokými stupni medailí této fakulty.

Nedílnou součástí aktivit nově založené katedry letadel byla vedle pedagogické činnosti i vědecko-výzkumná činnost pro letecký i neletecký průmysl. V letech 1980 až 1990 katedra spolupracovala s GŘ Aero na vývoji nového turbovrtulového motoru Walter M602 návrhem vstupního hrdla, letounu L610 vstupním kanálem v motorové gondole a u cvičného proudového letounu L-39MS/L-59 vstupního kanálu. Katedra se také podílela na zlepšení aerodynamických vlastností nových vrtulí pro motory M601 a M602 a na vývoji hydraulického systému pro letoun L610. Po roce 1989 se prvním významným počinem spolupráce s průmyslem stal dlouhodobější projekt MŠMT Centrum leteckého a kosmického výzkumu, realizovaný od roku 2000 do roku 2011. V jeho rámci byla řešena výzkumná témata týkající se proudění v zakřivených kanálech, únosností kompozitových struktur, provozních spekter zatížení malých letadel a vývoje dmychadlového pohonu se spalovacím motorem pro lehká letadla. Během realizace těchto projektů byla vybudována laboratoř se strojní dílnou, která umožňuje provádět statické a dynamické pevnostní zkoušky materiálových vzorků, částí letadlových struktur i celých malých letadel. Pro oblast aerodynamiky byl vybudován cirkulační aerodynamický tunel. V následujícím období se pracoviště zapojilo do programu Centra kompetence 2012-2015 v gesci TAČR. **Významná je spolupráce několika pracovišť Fakulty strojní na celokompozitovém vzduchovém kanálu letounu L-39NG** a Národních center kompetence 2019-2025 s projekty aktivního NDT, vodíkových nádrží, či využití navíjecích technologií kompozitních materiálů pro primární struktury draku.

Tradičně silnou stránkou ústavu je návrh a vývoj malých letadel. Mezi realizované projekty patří ultralehký letoun ŠP-1 Špunt, první ultralehký letoun v tehdejší Československu, 1984, lehký zemědělský letoun ZA-01 (1989), cvičný letoun pro účely pilotního výcviku ve Svazarmu L-11, do letové podoby realizován firmou Letov, ultralehký letoun ZM-02 se schopností základní akrobacie a tandemovým uspořádáním posádky (1999), jednomístný ultralehký letoun JA-100 (2010) a ultralehký celokompozitový dmychadlový letoun UL-39 Albi ve spolupráci s Jihlavan Airplanes a LA composite, 2016. Aktuálně je dokončován druhý inovovaný prototyp Albi II s významně optimalizovaným trupem i pohonnou jednotkou. Posledním dokončeným projektem je ultralehký celokovový letoun STOL Cruiser. Zadavatelem a výrobcem je společnost Direct Fly. V současnosti pracovníci ústavu například vyvíjí nový letoun pro českého zákazníka a realizují certifikační zkoušky vojenského UAV prostředku Primoco One 150 M dle STANAG ve spolupráci s firmou Primoco UAV SE.

Ústav dále rozvíjí výzkumné kapacity zaměřené na kosmické prostředí, včetně termálně-vakuového testování, návrhu nosných struktur družic, astrodynamických, termálních a strukturálních výpočtů a simulací proudění. Budují se také kapacity pro testování v mikrogravitaci a hypergravitaci a pro

vývoj kosmických pohonů. Testovány byly například kompozitní konstrukce pro S.A.B. Aerospace a LA Composite, 3D tiskové materiály pro Prusa Research a kvalifikační testy radiačního detektoru HardPix. Ústav se podílel na návrhu lunární sondy LVICE² a spolupracoval s ESA na projektu nukleárního elektrického pohonu RocketRoll. V současnosti Ústav spolupracuje se společností Stellar Exploration na návrhu kosmických pohonů.

Od roku 2016 na Fakultě strojní ČVUT v Praze působí specializované Centrum leteckého a kosmického výzkumu (CLKV), se zaměřením na interdisciplinární výzkum v oblasti letadlových motorů a kosmických věd. V rámci specializace Letadlové motory se podílí na výuce v programu Letectví a kosmonautika. Centrum sdružuje aktivity a pokročilou infrastrukturu, včetně dynamometrické zkušebny turbovrtulových motorů a experimentální zkušebny jádra leteckých motorů v Praze 9 – Letňanech, a laboratoří pro výzkum a testování turbovrtulových motorů v Hradci Králové. Centrum spolupracuje s předními výzkumnými institucemi a průmyslovými partnery, jako je GE Aviation Czech, a využívá sofistikované testovací a měřicí přístroje pro statické i dynamické testování mechanických vlastností materiálů. Výzkum zahrnuje experimenty na leteckých zkušebnách, které umožňují sledovat a snímat vibrační charakteristiky motorů a jejich provozní parametry. Jedním z hlavních výstupů je turbovrtulový motor Catalyst, vyvinutý ve spolupráci s GE Aviation Czech, který byl vybrán pro vojenský dron EU Eurodrone. Tento motor, první svého druhu vyrobený v Evropě po více než 50 letech, přináší zásadní změny ve výkonnosti a efektivitě díky plně autorizovanému digitálnímu řízení a 3D tištěným komponentům. Catalyst dosahuje až o 20 % nižší spotřebu paliva a emisí CO₂ a o 10 % vyšší cestovní výkon ve srovnání s konkurencí. CLKV se také podílí na projektu CZARM (CZEch Advanced Robotic System for Servicing, Exploration and Resources Exploitation), který se zaměřuje na vývoj pokročilých robotických systémů pro servisní a průzkumné mise ve vesmíru. Tento projekt, vedený společností L.K. Engineering, má za cíl navrhnout a otestovat autonomní robotické systémy schopné provádět údržbu a opravy satelitů na oběžné dráze.

<https://www.fs.cvut.cz/aktuality/2804-212/50-let-vychovy-leteckych-a-kosmickych-strojaru>