

Kosmická strojařina na Ústavu letadlové techniky

13.11.2024 - 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 specializaci na kosmickou techniku v rámci nově akreditovaného programu Letectví a kosmonautika. Ten je dosud jediným specializovaným univerzitním programem se zaměřením na kosmické inženýrství ze strojního hlediska v České republice.

V roce 2024 pak došlo k dalšímu rozšíření výuky, která nyní zahrnuje osm specializovaných předmětů. Specializací zatím prošlo pět desítek studentů, kteří nacházejí uplatnění v kosmickém průmyslu v ČR i v zahraničí.

Studenti se už během studia setkávají s reálnými kosmickými projekty nebo se účastní kurzů ESA Academy. V rámci závěrečných prací vznikla například termální analýza družice Qarman, dynamická analýza dvířek dalekohledu družice Proba-3, výpočet trajektorií pro misi LVICE² nebo návrh zapalovacího systému raketového motoru pro projekt ESA.

Ústav souběžně s výukou rozvíjí i výzkumné kapacity, které se zaměřují na kosmické prostředí, zejména termálně-vakuové testování, návrh nosných struktur družic, astrodynamické, termální a strukturální výpočty a simulace proudění. V současnosti se také budují kapacity pro testování v mikrogravitaci a hypergravitaci a pro vývoj kosmických pohonů.

Projektová činnost Ústavu úzce souvisí s jeho výzkumnou specializací. Byly zde testovány například kompozitní konstrukce pro S.A.B. Aerospace a LA Composite, 3D tiskové materiály pro Prusa Research nebo zde byly uskutečněny kvalifikační testy radiačního detektoru HardPix.

Ústav se podílel na návrhu lunární sondy LVICE2 a pro ESA byl spoluřešitelem projektu nukleárního elektrického pohonu RocketRoll. V současnosti Ústav spolupracuje například se společností Stellar Exploration na návrhu kosmických pohonů.

LVICE² - česká mise k měsíci

Mise LVICE² měla být první českou sondou s vlastním pohonem, která by dosáhla oběžné dráhy Měsíce. Projekt byl veden společností esc Aerospace a byl řešen s dalšími firmami a akademickými institucemi. Hlavním cílem mise bylo měření koncentrace prachu v Kordylewského oblacích v okolí libračních bodů L4 a L5 systému Země-Měsíc. Jednalo by se o historicky první in situ měření tohoto jevu. Dalšími cíli bylo studium slunečního větru a charakterizace ionizujícího záření v cislunárním prostoru a studium meziplanetárních rázových vln. Pro splnění těchto úkolů by sonda nesla 10 přístrojů vyvinutých na ČVUT v Praze, Univerzitě Karlově a Akademii věd ČR.

Ústav se na návrhu mise podílel především ve výpočtech orbitální mechaniky, návrhu trajektorií a manévřů a systému regulace teploty. Dodával také komunikační analýzu a některé dílčí strukturální analýzy poměrně unikátního konceptu palivové nádrže sondy vyvinuté společností Stellar Exploration.

Cílem projektu ESA RocketRoll byl předběžný návrh nukleárního pohonného systému pro kosmické mise, který využívá elektrickou energii vyrobenou jaderným reaktorem pro napájení iontových motorů. Tento systém nabízí vysokou účinnost v porovnání s klasickými chemickými pohony, ale

generuje relativně nízký tah, což klade vyšší nároky na plánování mise a manévry.

V rámci konsorcia vedeného společností OHB Czechspace se Ústav podílel na návrhu konverzního systému pro generování elektrické energie, systému pro odvod odpadního tepla a výpočtech proveditelnosti plánovaných misí a manévry. V konsorciu byly dále odborníci z Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské, z Ústavu vesmírných systémů Univerzity ve Stuttgartu a inženýři z OHB.

Studentské raketové týmy - CTU Space Research a Czech Rocket Society

Studenti Ústavu jsou aktivní a pracují ve studentských soutěžních týmech. CTU Space Research složený z vesmírných nadšenců z ČVUT v Praze usiluje o propojení teorií s praxí při stavbě raket. Studenti se zapojují do všech fází vývoje - od návrhu přes výrobu až po marketing. Tým se podílí i na popularizaci vědy a techniky a reprezentuje ČVUT v Praze na domácích i zahraničních akcích. V roce 2023 představil raketu Illustria, poháněnou hybridním motorem na 3D tištěné ABS a kapalný oxid dusný, která doletí až do výšky 3 km. S výškou přes 4 m a hmotností 30 kg je to největší civilní raketa v ČR. Palubní systémy řídí modulární počítač Cimrman, který může ovládat různé typy raket a motorů.

Czech Rocket Society (CRS) je studentský spolek zaměřený na vývoj raket a kosmonautiku. Poskytuje platformu, kde mohou studenti technických oborů rozvíjet své dovednosti, experimentovat a účastnit se národních i mezinárodních soutěží. Organizuje soutěž Czech Rocket Challenge pro studenty z ČR a vyvíjí stále pokročilejší rakety a technologie. Jedním z nejúspěšnějších projektů je raketa Sherpa pro mezinárodní soutěž CanSat, kde středoškolské týmy navrhují a staví malé satelity, které jsou vyneseny do výšky 1 km a během návratu provádějí různé vědecké experimenty.

<https://www.fs.cvut.cz/aktuality/2763-212/kosmicka-strojarina-na-ustavu-letadlove-techniky>