



HARTS: Hybridný tepelný štít pre bezpečné a udržateľné vstupy do atmosféry

Náš tím HARTS (Hybrid Atmospheric Re-Entry Thermal Shield) z leteckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach reprezentuje Slovensko ako prvý slovenský tím zapojený do programu REXUS/BEXUS. Táto iniciatíva vznikla partnerskou dohodou nemeckého centra pre letectvo a kozmonautiku (DLR) a švédskou národnou vesmírnou agentúrou (Rymdstyrelsen) v spoluprácu s Európskou vesmírnou agentúrou (ESA). Program umožňuje študentom otestovať svoj experiment v horných vrstvách atmosféry v podmienkach blízkom vesmíru. HARTS sa venuje vývoju hybridného aktívneho tepelného štítu, ktorý kombinuje pasívnu ochranu ablatívneho štítu s aktívnym chladením pomocou hélia s cieľom zvýšenia znovapoužiteľnosti vesmírnych plavidiel a znížením nákladov na prístup do vesmíru.

Hybridný tepelný štít využíva štrukturálnu pevnosť a opakovateľnú použiteľnosť kompozitných tepelných štítov a kompenzuje ich vysokú vodivosť a nedostatočnú abláciu pomocou chladenia hélia používaného na pretlakovanie palivových nádob. Hybridný štít tým poskytuje spoľahlivú ochranu pred extrémnymi teplotami. Táto technológia má potenciál na uplatnenie na budúcich vesmírnych plavidlách momentálne vo vývoji ako napríklad SpaceX Starship, NASA Orion alebo Space Rider od ESA.

Tepelný štít plánujeme vypustiť na experimentálnej kapsule na sondážnej rakete REXUS do výšky 90 km v marci 2026. Kapsula sa v najvyššom bode trajektórie oddelí od rakety a začne vyslať telemetrické a tepelné dáta o jej stave. Počas zostupu atmosférou budú senzory monitorovať teplotu štítu, a ak táto teplota dosiahne kritickú hodnotu, do potrubí integrovaných v ablatívnom štíte sa automaticky uvoľní hélium, ktoré odvedie prebytočné teplo. Vo výške 4 km sa otvorí padák, ktorý zabezpečí bezpečný návrat kapsuly. Tento experiment nám prinesie dôležité poznatky o funkcii v reálnych podmienkach zostupu atmosférou čím nám umožní zdokonaľiť technológiu hybridného štítu.

Náš projekt vychádza z práce dvoch členov tímu, *Active Heatshield Cooling Solutions*, ktorá získala ocenenie ArianeGroup Prize v súťaži ESA Student Aerospace Challenge 2024 za kompletne spracovanie problematiky a relevantnosť, keďže stále neexistuje spoľahlivé riešenie bezpečného zostupu do atmosféry. Momentálne náš tím tvorí 13 členov, z rôznych fakúlt TUKE.















