

Úspěch mladých českých a slovenských vědců a techniků ve stratosféře - Experimentální stratosférická balónová platforma přinesla unikátní výsledky

*Mladí čeští a slovenští vědci a technici vypustili po mnoha týdnech usilovné práce z letiště ve Spišské Nové Vsi společně vyvíjenou stratosférickou experimentální platformu s unikátními experimenty. Stratosférický balon vystoupal do výšky 27 309 m n. m. a jeho let trval necelých 140 minut. Platforma vynesla experimenty a experimentální technické systémy, jejichž návrhy poslali do soutěže mladí čeští a slovenští vysokoškolští studenti. Všechny tyto aktivity se uskutečnily v rámci projektu přeshraniční spolupráce **SPOLEČNĚ PRO VÝZKUM, ROZVOJ A INOVACE**, jehož řešitelem je Laboratoř metalomiky a nanotechnologií Mendelovy univerzity v Brně. Partnery projektu jsou Slovenská organizácie pre vesmírne aktivity a Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.*

Hlavním experimentem byl miniaturizovaný průtokový systém pro detekci fluorescence kvantových zelených teček CdTe, které slouží pro přímou detekci míry poškození nukleové kyseliny (DNA). Experimenty pracovaly dle očekávání a celý let byl úspěšný.

Let stratosférického balonu byl realizován v rámci vzniklé spolupracující a kooperující sítě STRATO–NANOBIOLAB, která se orientuje na vybudování a využívání stratosférické a pozemní výzkumné a vzdělávací infrastruktury mezi Laboratoř metalomiky a nanotechnologií (ČR) Mendelovy univerzity v Brně, Slovenskou organizací pre vesmírne aktivity – SOSA (SR) a Hvězdárnou Valašské Meziříčí, p. o. (ČR). Byl to druhý společný let, na kterém se podíleli všichni tři partneři, a již patnáctý let realizovaný SOSA.

Start stratosférického balonu se uskutečnil po pečlivých a náročných přípravách nejen technické, ale i experimentální části, dne 2. května 2015. Balon se stratosférickou platformou byl vypuštěn v 05:51:21 UTC a přistál po zhruba 138 minut trvajícím letu v 08:10:28 UTC.

Start stratosférického balonu byl provázen velmi chladným a deštivým počasím, naštěstí však bez nárazového větru. Na palubě sondy bylo několik experimentů. Hlavní experimenty byly zaměřeny na určení polohy sondy, test nového letového počítače s vylepšenými GPS senzory a signalizací funkce zařízení v průběhu letu. Kromě těchto experimentů byla v průběhu letu testována také elektronika určená pro první slovenskou družici.

Předseda SOSA Jakub Kapuš přiblížil okolnosti tohoto experimentálního startu takto: „*Ide o pokračovanie veľmi úspešnej a efektívnej spolupráce medzi českými a slovenskými subjektmi, ale aj jednotlivými odborníkmi. Tentokrát sme sa spoločne stretli pri realizácii návrhov, ktoré vzišli z cezhraničnej spolupráce „Hľadáme nové výskumné talenty“ projektu cezhraničnej spolupráce.*“ K odborné náplni letu dále dodává: „*Z technického hľadiska sme testovali súbor inovačných technických subsystémov pre našu prístrojovú platformu JULO, ktoré pripravil tím slovenských technikov a inžinierov. Okrem iného spomínané systémy zabezpečovali komunikáciu s experimentálnou vedeckou časťou, kde boli uskutočnené testy nanotechnologických materiálov – tzv. kvantových bodiek pre detekciu poškodenia nukleových kyselín.*“

Vědecké experimenty – jejich přípravu a realizaci – zajišťovala ve spolupráci s autorem vítězného návrhu Laboratoř metalomiky a nanotechnologií, Mendelovy univerzity v Brně. Významnou částí experimentů bylo studium přežití organismů v extrémním prostředí. Biologické experimenty byly

umístěny jak ve vnitřní části sondy, tak na jejím plášti. Všechny biologické vzorky - organismy (bakterie i viry) - byly nejdříve lyofilizovány a zataveny do kyvet. Kyvety byly umístěny na prstenci a fixovány lankem. Vnitřní kyvety byly umístěny uvnitř tepelného krytu do prostoru průtokového experimentu, kde byly vystaveny především vlivu nízkého tlaku v porovnání s kyvetami na vnějším plášti, kde byly vystaveny působení nízkého tlaku, teploty a intenzivnímu UV záření.

Experimentální aparatura provedla během letu ve stratosféře řadu navržených měření složitějším miniaturizovaným zařízením, průtokovým systémem pro měření fluorescence zelených kvantových teček na bázi kadmia a teluru. Autorem zařízení, jehož návrh vyhrál studentskou soutěž, je Jan Zítka z VUT v Brně. „Velká část konstrukce experimentální aparatury byla vytištěna na 3D tiskárně, což dovolilo výrazně zkrátit čas její přípravy a stihnout tak opravdu velmi napjatý harmonogram příprav na tento stratosférický let.“ 3D tisk je moderním nástrojem pro rychlou a efektivní přípravu technologií včetně technických možností pro dramatické snížení hmotnosti.

Manažer projektu a vědecký garant experimentů, prof. Ing. René Kizek, Ph.D. z Laboratoře metalomiky a nanotechnologií popsal hlavní podstatu testovaného zařízení: „Průtokový experiment měl za cíl především testovat automatizovaný způsob analýzy floureskujícího vzorku. Navržená technologie je pouze začátkem pro připravované a vyvíjené systémy, které budou využívat zejména různých typů částic pro specifickou vazbu na studované látky, a je základnou pro budování robustních senzorů a biosenzorů použitelných ve volném vesmíru případně na jiných planetách či tělesech ve vesmíru.“ Prof. Kizek ještě upřesňuje celkový záměr realizovaného experimentu: „Hlavní a důležitou podstatou experimentu je vývoj systémů využívajících těchto postupů v robotických systémech, případně v dálkově ovládaných přístrojích a analyzátorech. Proto je nutné zařízení co nejvíce zminiaturizovat. Pro zamýšlené využívání zařízení v jiných fyzikálních podmínkách zemské atmosféry je nezbytné otestovat zařízení v průběhu výrazných změn atmosférického tlaku, jehož hodnota je ve stratosféře velmi nízká, ale také rychlých a výrazných změn teploty a vlhkosti“. Navíc je potřebné dodat, že realizovaný experiment je důstojnou oslavou Mezinárodního roku světla, který UNESCO vyhlásilo na r. 2015.

Před vlastním letem stratosférické sondy byl uskutečněn zkušební test ve výšce asi 1 km. Pro tento test bylo využito letiště ve Spišské Nové Vsi. Lukáš Nejdrl z Laboratoře metalomiky a nanotechnologií při testu komunikace zajistil jeho hladký průběh. Při stratosférickém letu nebyla dosažena obvyklá výška kolem 35 km, což, jak se zdá, bylo zapříčiněno špatným počasím v místě a době startu v podobě slabého deště, který způsobil navlhnutí samotného latexového balonu. Ten ve větších výškách, a tedy i výrazně nízkých teplotách zmrzl a zkrěhnul, a kvůli tomu nevydržel mechanické namáhání a praskl v mnohem menší výšce. Je však velmi potěšitelné, že většina systémů pracovala dobře, a, i když se vyskytly problémy v komunikaci (kvůli nově upravovanému softwaru) a systému zápisu do palubní paměti, je možné let prohlásit za úspěšný. Autor technických subsystémů Ing. Ondřej Závodský ze Žilinské univerzity v Žilině k tomu poznamenává: „Jeden z našich subsystémů mal za úlohu komunikovat s experimentem a zabezpečovat zapisovanie dát do palubnej pamäti počas letu. Bohužiaľ tu došlo k drobnej mechanickej závade, ktorá znemožnila kompletný zápis dát z experimentu. Ostatné systémy však fungovali na jedničku a tak máme z tohoto letu kompletné telemetrické údaje.“ Hlavní vědecký experiment totiž potřeboval pro svou analýzu kompletní telemetrické údaje (výšku, teplotu vnější i vnitřní, tlak, vlhkost, informace o činnosti servomotorů apod.).

Celý technický i vědecký tým se po skončení a prvním vyhodnocení testovacího letu shodl na tom, že i přes drobné neúspěchy se jednalo o vydařený let stratosférické experimentální platformy, který

přinesl cenné výsledky jak z hlediska technického, tak vědeckého. Na zpracování naměřených dat i vyhodnocení - zejména biologických experimentů - si budeme muset ještě pár týdnů počkat. Na závěr však ještě jedna zajímavost, o kterou se s námi podělil předseda SOSA, pan Jakub Kapuš: „*Tentokrát sonda bezpečně přistála v neobývané oblasti juhovýchodne od Stropkova na východnom Slovensku v súlade s predikciou trasy letu. Problém však nastal v tom, že sonda sa zachytila v korune vysokého a mohutného stromu, takže sme na pomoc museli zavolať horolezcov – profesionálov.*“

Stratosférický testovací let SPVRI 01/2015 a vzdělávací aktivity byly realizovány v rámci spolupracujících a kooperujících sítě orientované na vybudování a využívání stratosférické a pozemní výzkumné a vzdělávací infrastruktury STRATO–NANOBIOLAB. Vybudování této sítě bylo podpořeno mikroprojektem SPOLEČNĚ PRO VÝZKUM, ROZVOJ A INOVACE spolufinancovaného z OP Přeshraniční spolupráce SR-ČR 2007-2013 Fondem mikroprojektů.

KONTAKTNÍ INFORMACE

Řešitel projektu

Mendelova univerzita v Brně
Laboratoř metalomiky a nanotechnologií
Zemědělská 1, 613 00 Brno
Česká republika
Telefon: +420 545 133 350
E-mail: rene.kizek@mendelu.cz

Přeshraniční partner projektu

Slovenská organizácia pre vesmírne aktivity
Tupolevova 5, 851 01 Bratislava
Slovenská republika
Telefon: +421 944 491 119
E-mail: jakub.kapus@sosa.sk

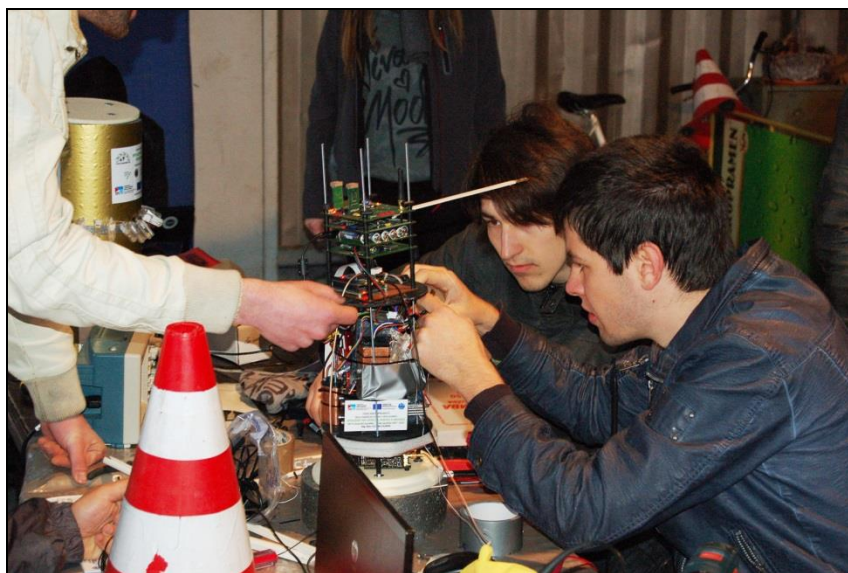
Partner projektu

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.
Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí
Česká republika
Telefon: +420 571 611 928
E-mail: libor.lenza@astrovm.cz

DOPROVODNÉ A ILUSTAČNÍ SNÍMKY K TISKOVÉ ZPRÁVĚ



Snímek č. 01 – Předstartovní příprava před testování komunikace na palubě větroně.
Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB



Snímek č. 02 – Náročná kompletace a úpravy technických zařízení a experimentů do gondoly stratosférického balónu pro let SPVRI 01/2015.
Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB



Snímek č. 03 – Příprava a tlakování samotného stratosférického balónu heliem.
Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB



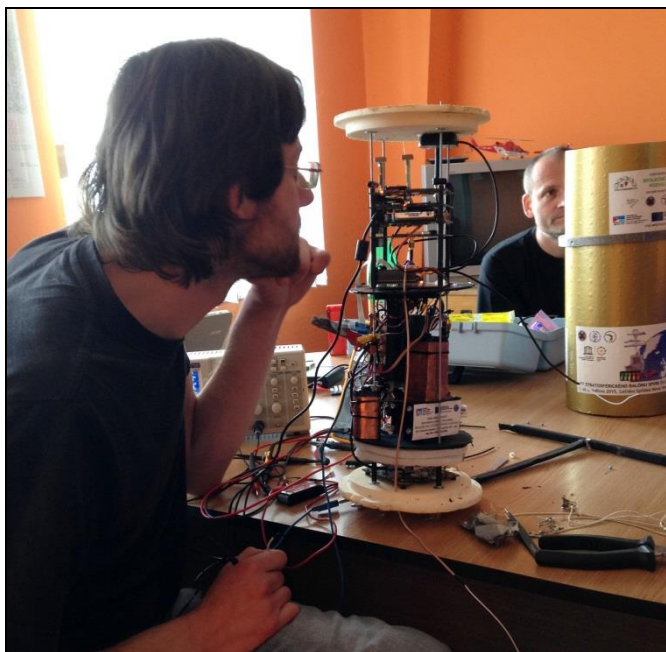
Snímek č. 04 – Pohled na sestavenou gondolu stratosférického balónu. Na povrchu jsou dobře patrné kyvety s lyofilizovanými bakteriemi a viry.
Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB



Snímek č. 05 – Těsně před startem stratosférického balonu SPVRI 01/2015 z letiště ve Spišské Nové Vsi.
Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB



Snímek č. 06 – Část technického a vědeckého týmu před rozebráním a analýzou nalezené stratosférické sondy. Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB



Snímek č. 07 – Kontrola a analýza jednotlivých systémů stratosférické platformy po jejím přistání a převozu na místo startu. Zdroj: STRATO-NANOBIOLAB