

Lukáš NEJDL^{1,2}, Jiří KUDR^{1,2}, Ondřej ZÁVODSKÝ³, Alexander KUTKA³, Jaroslav ERDZIAK³, Libor LENŽA⁴,
Jakub KAPUŠ³, Jan ZÍTKA^{1,2} a René KIZEK^{1,2}

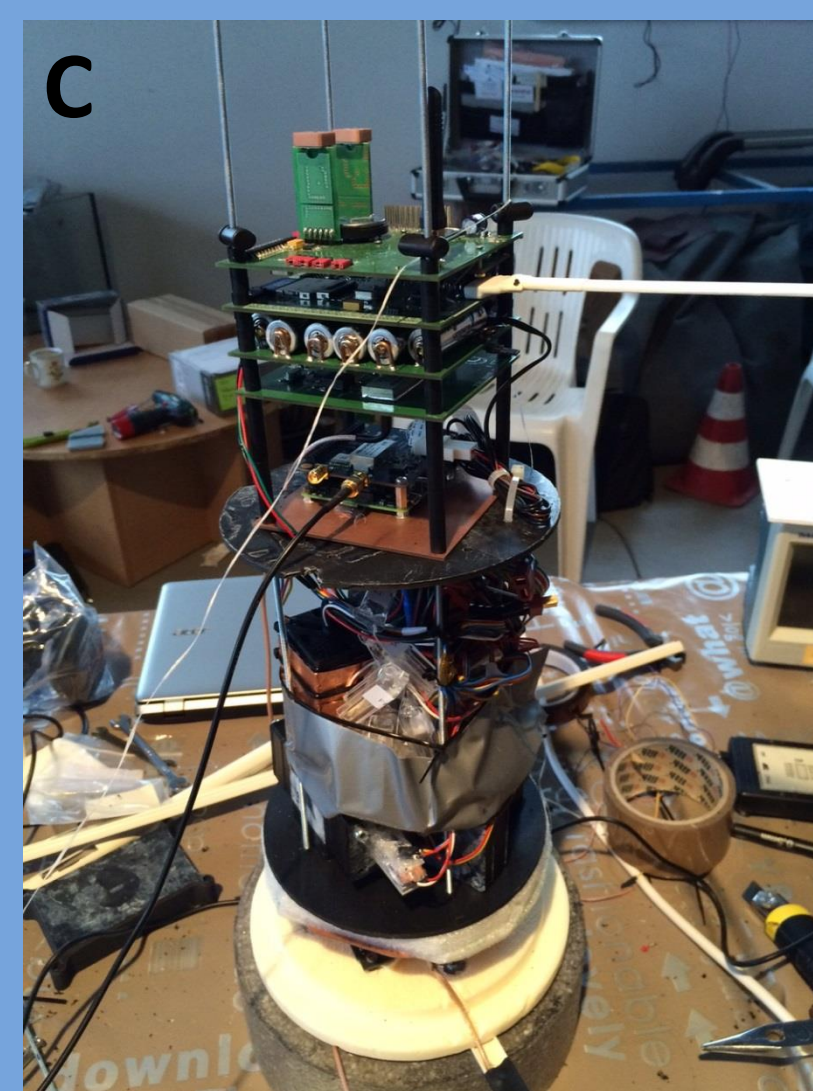
¹Laboratoř metalomiky a nanotechnologií, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, CZ-613 00 Brno, Česká republika, Evropská unie

²Středoevropský technologický institut, VUT v Brně, Technická 3058/10, CZ-616 00 Brno, Česká republika, Evropská unie

³Slovenská organizácia pre vesmirne aktivity, Čukárska Paka 562, SK - Veľká Paka 930 51, Slovenská republika, Evropská unie

⁴Hvězdárna Valašské Meziříčí, p.o., Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí, Česká republika, Evropská unie

Vesmírný výzkum představuje jednu z největších výzev pro vědeckou práci. Pro pochopení jednotlivých procesů je nezbytná kooperace a integrace poznatků od matematiky, fyziky až po biologii. Pozemské experimenty jsou spojeny s naprosto striktními fyzikálně-chemickými parametry prostředí. Změna tohoto prostředí může vést k odlišnému chování biologických systémů. Experimenty prováděné ve stratosféře mohou pomoci při identifikaci činitelů spojených s nádorovými onemocněními a pochopení mechanismů života v prostředí. Uskutečnění experimentů s využitím senzorů a biosenzorů v reálných podmínkách stratosféry, tj. v závislosti na možnostech vystoupení sondážního balónu do výšky 11 – 40 km nad zemský povrch simulující situaci ve vesmíru, přináší řadu možností vývoje technologií.



Konstrukce sondy jako platformy pro stratosférický experiment obsahovala 26 součástí vytištěných na 3D tiskárně. Na kraji sondy byla umístěna mechanická část, uprostřed detekční část a za ní řídicí jednotka Julio- X. Ta byla nad detekční částí mechanicky spojena přes závitové tyče a vše bylo obaleno do izolačního materiálu tvořeného polystyrénovým blokem. Letový počítač zajišťovala SOSA, která jej v rámci stratosférických letů dlouhodobě testuje. Počítač se skládal z pěti modulů - tranceiveru (vysílačky), modulu pro blízké dohledávání (radiomaják), napájecího systému (PSU Board), desky senzorů, na které se nacházel i master procesor (palubní počítač) a systém pro zjišťování pozice v reálném čase.



Obrázek: **A)** pájení elektronických součástek, **B)** průtokový fluorescenční analyzátor kvantových teček, **C)** stratosférická sonda skládající se z letového počítače a fluorescenčního analyzátoru, **D)** kompletně sestavená stratosférická sonda – poslední úpravy před startem, **E)** přivazování balonové šňůry, **F)** nafukování stratosférického balónu, **G)** směrový přijímač a vysílač pro komunikaci se sondou, **H)** úspěšně nalezená sonda (po přistání) i s padákem.

V rámci proběhlých experimentů byl primárně testován letový počítač (JULO) a průtokový fluorescenční detektor kvantových teček. Sekundárně sonda obsahovala lyofilizované bakterie, vlhkostní detektory a další elektronické systémy pro oboustrannou komunikaci, navigaci a řízení. Testován byl fluorescenční detektor kvantových teček, který vykazoval výbornou citlivost. Detekovány byly QDs o koncentraci nižší jak 10 μM . Kalibrační křivka byla lineární v celém zkoumaném rozsahu (0 – 60 μM) s faktorem spolehlivosti $R^2 = 0.9843$. Dále byla testována funkčnost peristaltické pumpy. Byla zjištěna lineární závislost ($R^2 = 0.9911$) mezi průtokem (ml/min) a nastavením (ot/s) pumpy. V reálném čase byl zaznamenáván fluorescenční signál plynule nastříkovaných kvantových teček. Sledována byla zejména výška a plocha jednotlivých píků, které charakterizují jednotlivé nástřiky. Dále byl sledován ustálený fluorescenční signál po každém nástřiku.

Poděkování: SPOLEČNĚ PRO VÝZKUM, ROZVOJ A INOVACE CZ/FMP.17A/0436