

LVICE²

první mise české sondy k Měsíci a do meziplanetárního prostoru

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Česká vědecká mise k Měsíci překročila další milník v přípravě. Vývoj historicky největší české kosmické sondy LVICE² s vlastním pohonem pokročil do další fáze projektu. Měsíční sonda s řadou českých vědeckých přístrojů nabyla na velikosti a do její přípravy se zapojily další české aerospace firmy.

Projekt LVICE² (*Lunar Vicinity Complex Environmental Explorer*) na začátku roku zakončil úspěšnou komplexní revizí ze strany Evropské kosmické agentury (ESA), takzvanou „fázi A“, kdy byla ověřena realizovatelnost mise a schváleny požadavky na její technické provedení. Splněním tohoto milníku, tzv. *Preliminary Requirements Review* (PRR), projekt demonstroval, že pomocí navrhované sondy dokáže naplnit vědecké cíle mise a že jeho vývoj je na správné cestě.

LVICE² tak vstoupila do „fáze B1“, kdy dojde k rozpracování a zdokonalení návrhu jednotlivých přístrojů na sondě a rozhraní mezi nimi. Součástí této fáze je také příprava plánů na výrobu, integraci a testování sondy. „V této fázi se do projektu nově zapojuje i společnost OHB Czechspace, která má bohaté zkušenosti v oblasti kosmických struktur a pro sondu bude navrhovat její hlavní konstrukci. V červnu roku 2023 pak projekt projde další revizí ze strany ESA, na jejímž základě panel odborníků nominovaný Ministerstvem dopravy rozhodne o dalším pokračování mise. Pokud výroba této



Plánovaná sonda se nyní velikostí blíží pračce a po natankování palivem bude její hmotnost okolo 120 kg.

sondy dostane zelenou, měla by být vypuštěna na měsíční oběžnou dráhu mezi lety 2027 a 2028,“ podotýká Lukáš Krincvaj, projektový vedoucí tohoto projektu.

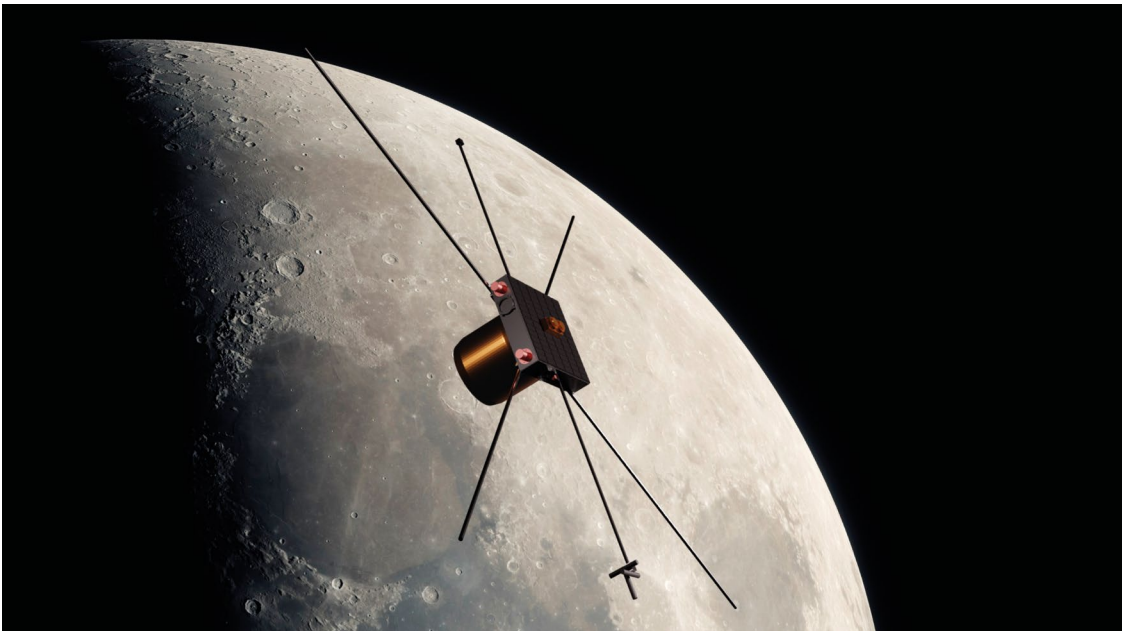
Měsíční sondu vyvíjí konsorcium českých firem pod vedením společnosti esc Aerospace, která je jedním z hlavních poskytovatelů inovativních kosmických řešení v ČR. Přípravu projektu financuje Ministerstvo dopravy ČR v rámci programu tzv. ambiciózních projektů. „Tento program si klade za cíl posílit roli českého kosmického průmyslu ve světovém měřítku a zvýšit vzhlas české vědy na poli kosmického bádání. Mise LVICE² plánuje tyto cíle naplnit sestavením komplexní kosmické sondy s řadou vědeckých přístrojů, přičemž většina instrumentů na palubě bude vyrobena českými firmami a institucemi,“ vysvětluje Lukáš Krincvaj.

Tato kosmická sonda se od ostatních plánovaných českých družic odlišuje především tím, že bude disponovat vlastním pohonem, který jí umožní doletět k Měsíci a následně manévrovat na jeho oběžné dráze. Vývoj tohoto pohonu, včetně elektrického systému sondy, je zajištěn společností Stellar Exploration EU. Nedílnou součástí sondy jsou také počítače na palubě, které budou řídit let a zpracovávat data z vědeckých přístrojů. Návrh a výrobu těchto palubních počítačů zajišťuje společnost esc Aerospace, která poté plánuje tato zařízení dodávat i do dalších plánovaných družic.

„Projekt sondy LVICE² je pro esc Aerospace a jeho partnery velmi významný. Jeho úspěšné dokončení bude převratným úspěchem pro český kosmický průmysl a zařadí Česko do prestižního klubu zemí, které umějí postavit vlastní sondy k průzkumu Sluneční soustavy,“



Česká kosmická sonda LVICE² s vlastním pohonem by měla v roce 2027 vyrazit k Měsíci.



„Projekt LVICE² si klade za cíl posílit roli českého kosmického průmyslu ve světovém měřítku,“ vysvětluje Lukáš Krincvaj.

připomíná Lukáš Krincvaj a dodává, „data shromážděná touto sondou budou také velmi hodnotná pro výzkumníky po celém světě, protože jim poskytnou cenné informace o lunárním prostředí a pomohou vytyčit cestu pro budoucí mise na Měsíc.“

Podle původního návrhu měly být cíle mise naplněny sondou vyrobenou v populárním standardu Cubesat, který nabízí modulární (stavebnicové) řešení pro malé družice. Sonda měla podle tohoto návrhu vážit zhruba 20 kg a mít velikost stolního počítače. Vzhledem k množství vědeckých přístrojů a dalším požadkům mise však bylo nutné přistoupit k návrhu zcela nové, vlastní konstrukce sondy.

Plánovaná sonda se nyní velikostí blíží pračce a po natankování palivem bude její hmotnost okolo 120 kg. Na vývoji vědeckých přístrojů pro sondu se podílí řada akademických institucí, například Ústav fy-



Měsíční sonda ponese řadu českých vědeckých přístrojů.

ziky atmosféry AV ČR, který pro sondu vyrábí přístroj pro měření střídavé složky elektromagnetického pole plazmatu, nebo Ústav jaderné fyziky AV ČR, který vyvíjí přístroje pro měření ionizujícího záření. Matematicko-fyzikální fakulta UK pro misi navrhuje přístroj pro měření toku iontů v solárním větru a přístroj pro detekci stejnosměrné složky magnetického pole plazmatu vyvíjí Fakulta elektrotechnická ČVUT. Na misi LVICE² se podílí i Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, jejímž úkolem je vyvinout pro ni přístroj

pro detekci kosmického prachu. Výpočet orbit a podrobnou přípravu letové dráhy, včetně analýzy jejich dopadů na tepelný stav sondy, má na starost Fakulta strojní ČVUT.

LVICE² má několik zásadních vědeckých cílů. Především se pokusí změřit koncentraci prachu v Kordylewského oblacích – tedy v uvažovaných objektech, které se nacházejí v blízkém okolí libračních bodů L4 a L5 systému Země–Měsíc. Tato místa jsou kvazistabilní, mohou zachycovat meziplanetární prach o velikosti nad několik mikronů a tím se stávají oblastí s potenciálně zvýšenou koncentrací prachu představující riziko pro navigaci. Sonda bude též studovat turbulentní kas-kády ve slunečním větru a vliv závětrí Měsíce na jejich vlastnosti. Mise bude také systematicky monitorovat tok galaktického kosmického záření a energetické částice ze Slunce. Mimo nabitě částice bude monitorovat tok a spektrum měkkého rentgenového záření a záření gama. Sonda bude zároveň disponovat detektorem neutronů. Unikátní dráha LVICE² též nabízí možnost zkoumat tok iontů slunečního větru dlouhodobě a také studovat meziplanetární rázové vlny. Těmto sledováním se dosud věnoval pouze velmi omezený počet zařízení, neboť pro přesnost měření je nutná poloha mimo zemskou magnetosféru.

V červenci 2023 bude dokončena současná fáze přípravy projektu. Následovat bude hodnocení všech kandidátských misí, které se výzvy Ministerstva dopravy a ESA zúčastnily, a budou vybrány mise schválené k realizaci. Za celou redakci Československého časopisu pro fyziku přejeme sondě LVICE², aby byla úspěšná a my se mohli těšit na její start v roce 2027. Pro aktuální zprávy můžete sledovat webové stránky www.lvice2.cz.

Mgr. **Lukáš Krincvaj** vystudoval anglofonní studia, ale práce v IT ho bavila více než překladatelství. Během posledních 12 let si tak vyzkoušel různé pozice, primárně v oblasti IT managementu, při práci na projektech pro nadnárodní společnosti jako Microsoft, Coca Cola, Nestlé, Škoda Auto nebo Hill's. Dnes se jako konzultant na volné noze primárně věnuje řízení projektů. Je fanouškem technologií a vesmíru, sci-fi a fantasy, piva, jídla, cestování a hodinek.

