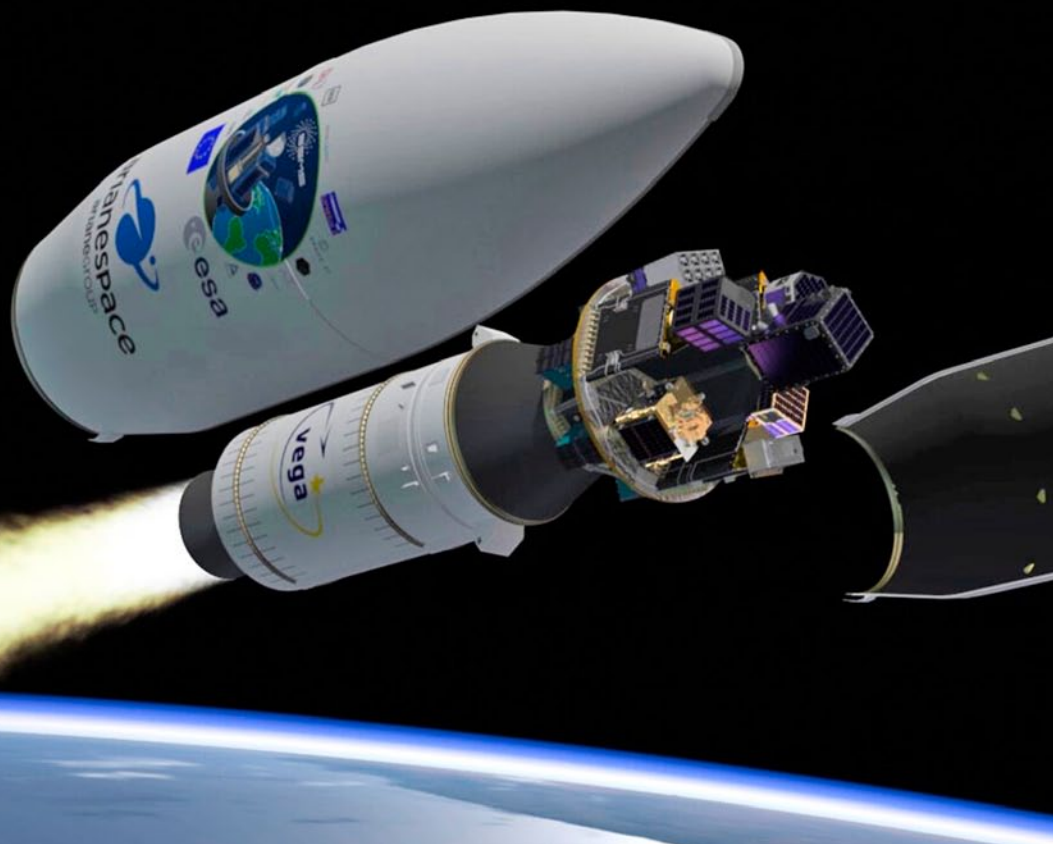




Loni v září vynesla raketa Vega na oběžnou dráhu 53 satelitů. Brněnský dispenser pro družice tak podstatně změnil přístup do kosmu



Brněnská revoluce na oběžné dráze

Speciální držák, který do kosmu vyšle desítky družic naráz, spolupráce s ISS či vývoj zařízení pro misi PLATO... V brněnské firmě SAB Aerospace se rodí složité kosmické technologie a její ředitel Petr Kapoun říká: „Chci z České republiky udělat lídra kosmického průmyslu.“

Ptala se Jana Žďárská

? Chtěl jste se vývoji raket nebo kosmickému průmyslu věnovat už jako malý kluk?

Asi stejně jako každý malý kluk jsem chtěl být původně popelářem, což mi vydrželo asi do druhé třídy, kdy mě začal lákat vesmír. Pamatuju si, že jsme tehdy byli se školou na exkurzi na hvězdárně, a tam jsem si vysnil, že budu mít jednu vlastní telekomunikační družici, abych mohl všude volat zadarmo. Jako dítě mě také hodně ovlivnily hollywoodské filmy o NASA, dokonce natolik, že jsem si u babičky a dědy přestavěl jeden pokoj na velicí středisko, kde jsem trávil letní

prázdniny. Měl jsem tam počítače z krabic a staré pevné linky s kulatým ciferníkem. Byl mezi nimi i červený telefon, který jsem používal jako přímou linku na prezidenta. Tehdy jsem tím opravdu hodně žil.

? Co pro vás osobně znamená vesmír? Chtěl byste se do něj vypravit?

Touhu podívat se do vesmíru nemám, ale budu rád, když do kosmu pomůžu někomu jinému. Vesmír nám dává odpovědi na otázky spojené se vznikem světa. Díky němu také zjišťujeme, jak jednotlivé věci v přírodě nebo ve fyzice fungují a jak se

ovlivňují. Za druhé vnímám kosmický prostor jako nedílnou součást dnešní společnosti, zajišťující chod života na Zemi. Bez družic a dalších zařízení ve vesmíru bychom už fungovat nemohli.

? Vaše společnost SAB Aerospace vznikla v roce 2014 jako „dcera“ italské SAB Aerospace Srl. Co vás vedlo k jejímu založení? A neobával jste se, že mezi ostatními „dravci“ kosmického průmyslu nebudete prosperovat? K založení SAB Aerospace nás vedla příležitost. V roce 2014 končilo šestileté zkušební

oproti velkým korporátům v kosmickém průmyslu, jež fungují dvacet a více let.

? **Ve firmě jste začínali ve dvou, a když jste ji rozjžděli, zažili jste i poměrně kuriózní situaci...**

Ohlásili se k nám na návštěvu zástupci společnosti Airbus, která chtěla zjistit, zda bychom pro ni mohli být potenciálním dodavatelem. Tehdy jsme ve firmě byli dva, já a konstruktér Petr, a sídlili jsme v budově brněnského Jihomoravského inovačního centra. Domluvili jsme se proto s ostatními společnostmi v kancelářích na stejné chodbě a vyměnili jsme jim cedulky na dveřích za naše, abychom vypadali jako větší firma. Přestože zástupci Airbusu tehdy naši lest neprokoukli, zakázku jsme nakonec nezís-

dispenseru pro rakety Vega a Vega C. Získali jsme ji díky dobrému technologickému řešení a ohromnému odhodlání. Ani to ovšem Evropskou kosmickou agenturu sto procentně nepřesvědčilo, že vše zvládneme, proto nechala dispenser zároveň vyvíjet ve Francii a v Německu. Nakonec jsme ho dokončili o pět let dřív než ostatní firmy, které jsou nyní teprve ve fázi vývoje, zatímco my už jsme dispenser dávno poslali do vesmíru. Nejen naše firma, ale celá Česká republika se tak stala rovnocenným partnerem pro ostatní země na poli kosmických aktivit a ESA se přesvědčila, že zvládneme vytvořit kompletní zařízení. Od té doby je Česko vždy přizváno, pokud se soutěží o nějaký velký projekt.

Začínali jsme ve dvou. Abychom vypadali jako větší firma, vyměnili jsme cedulky na dveřích

období České republiky v evropském vesmírném programu, což znamenalo, že se jakákoliv česká kosmická firma mohla od té doby podílet na zakázkách vypsaných napříč celou Evropou. Zatímco ostatní domácí hráči byli tehdy na začátku a bez zkušeností, my jsme díky propojení na italskou „matku“ měli potřebné know-how. Nemuseli jsme tudíž několik let čekat, než se všechno naučíme. O úspěchu jsem proto nikdy nepochyboval. Naopak jsem náš svěží přístup vnímal jako ohromnou výhodu

kali. Pokud by to ale vyšlo, nepochyboval jsem, že bychom vše zvládli. Jen bychom si těch dvacet lidí později najali.

? **Šlo o ten moment, díky němuž jste následně získali několik velkých zakázek?**

Díky návštěvě z Airbusu jsme žádné zakázky neobdrželi, ale posléze se nám podařil obrovský průlom v podobě zakázky pro ESA na výrobu a vývoj takzvaného

? **Čím je váš dispenser speciální?** Zásadním způsobem změnil přístup do vesmíru, kam díky němu dokážeme naráz vyslat až devadesát šest satelitů. Říkáme, že jde o obdobu hromadné dopravy. Start rakety s více družicemi najednou umožňuje rozložit náklad mezi větší počet zakázek, což činí létání do kosmu mnohem dostupnějším.

? **Dispenser vzniká v SAB Aerospace v Brně. Jak dlouho jste na jeho vývoji pracovali a o jak unikátní technologii se jedná?**

Vývoj trval čtyři roky, sestavování a příprava další rok. Zařízení je unikátní ve dvou směrech: Jednak unese až jeden a půl tuny a několik desítek družic, přičemž samotný dispenser váží 253 kilogramů. Z nosnosti rakety jsme tak ukrojili opravdu málo. Druhá výhoda je technická a zajišťuje ji speciální materiál: Sedmdesát procent dispenseru totiž vzniká z takzvaných kompozitů, které jsou velmi lehké, ale přitom tuhé třeba jako hliník.

? **Jak vůbec může z místa pro čtyři satelity vzniknout prostor pro devadesát šest? Jde o jinou, výhodnější konstrukci?**

V podstatě ano. Lépe jsme využili místo na raketě, s nímž se dřív plývalo. Navíc se

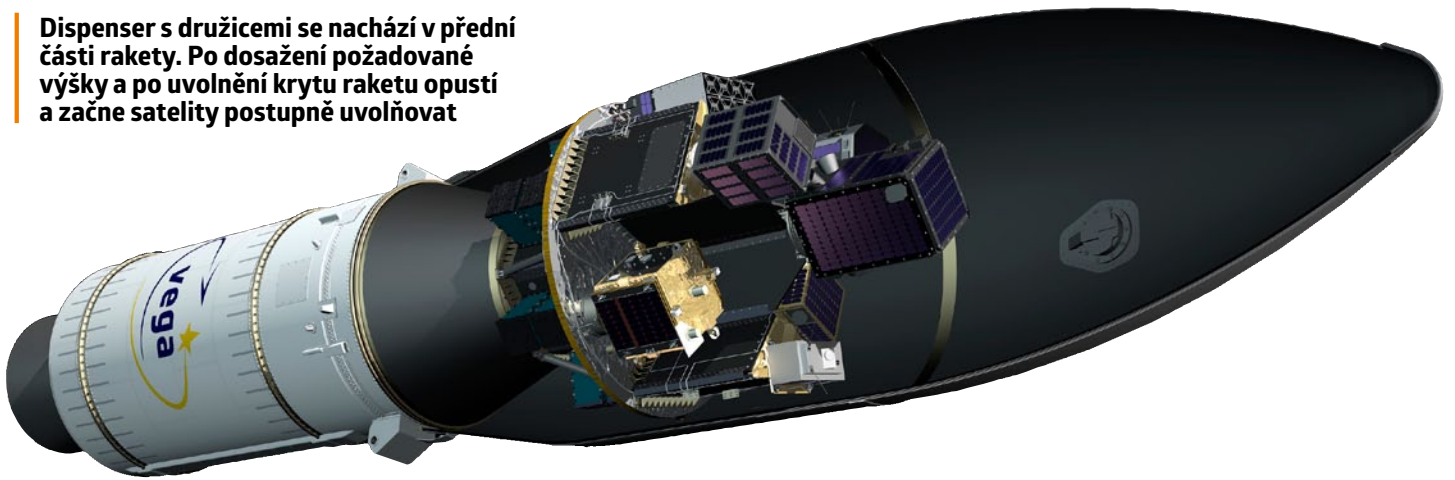
Kdo je...

Ing. Petr Kapoun (*1989)

je ředitelem společnosti SAB Aerospace, která boří mýty o kosmickém průmyslu. Ačkoliv nemá technické vzdělání, vypracoval se na jednu z nejprogresivnějších osobností v oboru. Každý rok posouvá laťku českého vesmírného průmyslu o něco výš. Je také členem představenstva Regionální hospodářské komory a poradní skupiny Ministerstva obrany pro výzkum, vývoj a inovace. Vedle vedení technologické firmy se věnuje i tématu vzdělávání.



Dispenser s družicemi se nachází v přední části rakety. Po dosažení požadované výšky a po uvolnění krytu rakety opustí a začne satelity postupně uvolňovat



s vývojem technologií zmenšily i samotné družice. Naší výhodou je, že jsme si toho všimli první. Zatímco ostatní stále vysílali do vesmíru pár malých satelitů na jedné raketě, my jsme pracovali na tom, jak jich tam dostat co nejvíc naráz.

? **Nechali jste si technologii patentovat? A jak dlouho budete zařízení pro Vegu dodávat?**

Technologii jsme nepatentovali, takže v podstatě je možné, že by se naše know-how někdo pokusil okopírovat. My však máme dost velký náskok, tudíž se nebojíme. Už teď máme objednávky na tři další lety a před-

a výrobě ochranné schránky kolem spektrometrů, které se standardně používají na Zemi. V misi Exobiology Facility se spektrometry v ochranném boxu posílají do vesmíru, aby měřily výsledky několika biologických experimentů. Cílem je tedy dokázat, že mohou fungovat i v kosmu. Ve zmíněném projektu jsme získali značné zkušenosti, díky nimž jsme později vyhráli soutěž o projekt Biomission 2019, kterým se intenzivně zabýváme nyní. Prohodily se také naše pracovní role: Zatímco v misi Exobiology Facility pracovala SAB Aerospace pro německou OHB, teď pracuje tento gigant pro nás.

Ty nejpřísnejší. PLATO představuje vědeckou misi, což z hlediska podmínek znamená nejvyšší úroveň vesmírných projektů. Zatímco raketa Vega letí s dispenserem do výšky šesti set kilometrů a potřebuje fungovat dvě hodiny, sonda PLATO bude od Země vzdálená jeden a půl milionu kilometrů a musí perfektně pracovat několik let. Daný přírůstek dobře ukazuje, jaké nároky se na výrobu teleskopu kladou. Jeho konstrukce se diametrálně liší, protože musí vydržet i v nehostinném prostředí kosmu.

? **SAB Aerospace pracuje také na experimentálním vývoji segmentového clamp bandu. Můžete nám zmíněné zařízení přiblížit?**

Clamp band slouží pro testování družic nebo částí raket před vysláním do vesmíru: Družice se umístí na vibrační stoličce, následně se přesune do termální komory a nakonec do komory akustické, aby se zjistilo, zda je připravena na start a nehrozí jí žádná újma. Po celou dobu je nezbytný clamp band, který můžeme přirovnat ke svorce – drží družici na místě, aby se jí při testování nic nestalo. Na trhu je k dostání model vyvinutý zhruba před osmi lety. Nelze ho však upravit podle velikosti zařízení, takže je třeba vždy kupovat nový, s vyhovující šíří svorky. My jsme vyvinuli a vyrobili clamp band, jehož velká přednost spočívá v nižší ceně a také variabilitě. Zákazníkovi stačí si jej koupit jednou, a pak ho vždy upravuje podle velikosti zařízení. Může jej tudíž používat pořád dokola.

Dispenser brněnské firmy zásadně změnil přístup do vesmíru. Umožňuje vynést až 96 satelitů naráz

pokládáme, že dispenser budeme pro Vegu dodávat také třikrát ročně. Žádný „stop stav“ tedy neplánujeme. Chceme dispenser dál vyvíjet a zdokonalovat. Teď vyvíjíme zařízení pro Vegu C a inovaci tohoto produktu nechceme nikdy zastavit.

? **Jako jednu ze svých prvních zakázek jste v roce 2016 zahájili spolupráci s českými i mezinárodními partnery na komponentách pro zařízení Exobiology Facility, určené pro testování a následné doručení biologických vzorků na ISS. Jak vše fungovalo?**

Tehdy jsme začali spolupracovat s německou firmou OHB a s Kaiser Italia. Společně jsme se podíleli na vývoji

? **V roce 2019 jste získali klíčovou zakázku na vývoj a konstrukci nosného modulu sondy PLATO. O co se jedná?**

Každá sonda či družice se skládá ze dvou modulů, a jinak tomu není ani v případě sondy PLATO. První ze zmíněné dvojice je takzvaný payload modul, který nese náklad. V případě PLATO jde o kamery, jež budou pozorovat exoplanety. Druhou část tvoří modul servisní – v podstatě takový motor, který nese vše nezbytné, aby mohla sonda fungovat. Jeho součástí je tudíž počítač, komunikace, napájení či solární panely kvůli zdroji energie.

? **Jaké nároky na vás klade výroba popsáného modulu?**

? **V SAB Aerospace se zabýváte zároveň vývojem i výrobou. Jak se vám podařilo obě činnosti skloubit a nezůstat pouhou montovnou, jak to při spolupráci s východoevropskými zeměmi často bývá?**

Už od začátku jsme chtěli být takzvanou systémovou firmou, která umí doručit

kompletní zařízení. Nad rámec vývoje a výroby tak děláme i montáž a testování: Nejenže produkt navrhne a vyrobíme, ale také jej sestavíme, odzkoušíme a připravíme na let do vesmíru. Od nás jde tedy přímo na startovací rampu. Kromě konstrukce zařízení navíc dokážeme doručit i elektroniku a software. Díky tomu jsou naše produkty lepší a mnohem levnější. Když něco projektujete a neznáte způsob výroby, může se stát, že to, co jste navrhli, nikdo nevyrobí. U nás to ovšem nehrozí, protože už ve fázi návrhu víme, jak a na jakém stroji produkt vznikne.

? Vládne v kosmickém průmyslu všeobecně spíš rivalita, nebo partnerská kooperace? A s kým spolupracujete nejraději?

Jelikož kosmických firem není moc, žádná rivalita mezi námi nepanuje a jde spíš o spolupráci. Mění se jen to, kdo zrovna zakázku vyhraje. Nemá smysl se hádat nebo si konkurovat, protože ta skupina okolo kosmického průmyslu je opravdu malá. My se snažíme ve většině případů spolupracovat s čistě českými společnostmi a zhruba ve dvaceti procentech jde o kooperaci s firmami ze zahraničí.

? Na kterých dalších zajímavých projektech pracujete?

Vedle zmiňovaných misí PLATO a Biomission 2019 současně vyvíjíme onen segmentový clamp band a pro evropskou raketu Ariane 6 také takzvaný sequencer, který zodpovídá za postupné vypouštění družic ve vesmíru. Dále máme tři materiálové výzkumy, v jejichž rámci vyvíjíme pro ESA pokročilejší druh materiálu. A pro ISS nám běží ještě další dva projekty.

? Co vás odlišuje od zavedených kosmických firem?

Snažíme se brát zakázky, které tvoří kompletní systém. Znamená to, že nechceme dělat jen nějakou subdodávku, ale opravdu ukázat, že umíme realizovat celé zařízení. V tom druhém směru se lišíme v šíři aktivit: Kromě vědeckého výzkumu a kosmického průmyslu se zabýváme i popularizací a vzděláváním.

? Spolupracujete se středními školami a pořádáte zajímavé akce pro studenty. Nebere vám to čas, který byste mohli směřovat třeba do vývoje?

Čas nám to určitě bere, ale my považujeme investici do vzdělávání za velmi důležitou. Jednak tím přispíváme k celkově vyšší úrovni českého průmyslu, a zároveň je to přínosné i pro naši firmu. Nespolečně pouze se středními školami, ale i s univerzitami. Máme například programy pro stážisty a už teď u nás působí tři vývojáři, kteří v minulosti zmíněnou stáž prošli.

? Na webových stránkách vaší firmy jsem se dočetla, že si studenti mohou zkusit vyrobit vlastní družici. Jaký

Slovníček

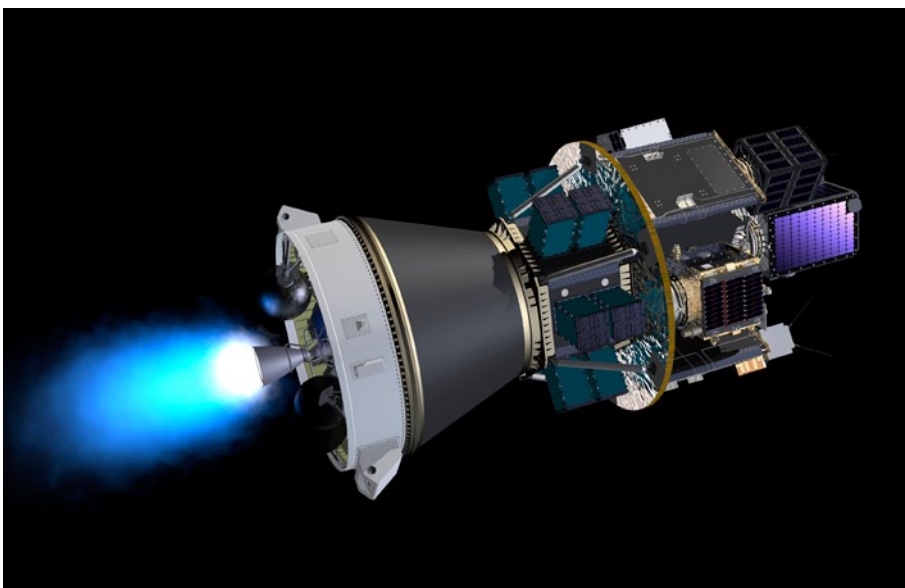
Mise PLATO

Lovec exoplanet PLATO neboli Planetary Transits and Oscillations of Stars je plánovaná mise ESA, která má odstartovat v roce 2026. Teleskop vybavený 26 kamerami bude ve vzdálenosti 1,5 milionu kilometrů od Země sledovat tisíce hvězd a monitorovat poklesy jejich jasnosti, způsobené obíhajícími exoplanetami.

je jejich zájem a jak podobná exkurze probíhá?

Zájem je obrovský, hlásí se nám celé třídy ze základních škol. Jde o půldenní aktivitu, kde se děti dozvědí něco o vesmíru i jeho fungování a vyzkoušejí si realizaci kosmické zakázky v podobě stavby družice: Dostanou zadání a všechno ostatní musejí vymyslet. Nakoupí si u nás k družici součástky a musejí je smontovat. Aby si vyzkoušely fungování v ostrých podmínkách, pracují v našich čistých laboratořích. Musejí postupovat pečlivě, ale zároveň rychle, aby stihly plánovaný start rakety. Nakonec vše

K nejvýznamnějším zakázkám patří nosný modul sondy PLATO. Jde o vědeckou misi s těmi nejvyššími nároky



spočítají z ekonomického hlediska. Popsaná hra jim přiblíží všechny aspekty kosmického průmyslu. Nově jsme projekt povýšili na ucelený vzdělávací program se základní školou Labyrinth Space Academy.

? Po celou dobu se studentům měří čas. Zvládají pracovat takto odborně a ještě v určeném limitu?

Jde jim to, ale ne vždy zvládnou úkol dokončit všechny týmy. Při spolupráci dětí se krásně ukazuje jejich talent a dovednosti.

Po opuštění rakety se dispenser pohybuje pomocí vlastního pohonu, který jej po rozmístění všech satelitů nasměruje k řízenému zániku do atmosféry

O exkurze v SAB Aerospace mají žáci a studenti velký zájem

Ve skupině si rozdělí pozice: Zatímco někdo hlídá čas a říká, co se má dělat, druhý montuje a třetí navrhuje. Jejich talent se tak velmi rychle projeví, čehož je dobré si všimnout. Je zajímavé sledovat, jaké schopnosti u nich dominují, a dále je podporovat tak, aby ze středních a vysokých škol neodcházeli pouze průměrní studenti, nýbrž absolventi, kteří rozvíjejí svoje specifické nadání.

? Ale vychovat si mladé pokračovatele nějakou dobu trvá a navíc není jisté, zda je pak nezláká jiná, třeba zahraniční firma. Neobáváte se toho?

Neobáváme. Myslíme si totiž, že dobře vysvětlujeme, že se v Česku dají dělat stejné věci jako třeba v USA, a tudíž není potřeba odcházet. Když studenty nadchneme



„Nejenže produkt navrhujeme a vyrobíme, ale my ho i smontujeme, otestujeme a připravíme na let do kosmu.“

a řekneme jim, že ty možnosti tady jsou, nemyslím, že mají důvod odejít. Většina lidí odchází, jelikož o nich neví. Proto se tolik věnujeme popularizaci kosmického průmyslu, která jde ruku v ruce se vzděláváním.

? Jaký další projekt vás v nejbližší době čeká?

Kromě všech již zmíněných čekáme na start dalších tří projektů, ale o těch nemůžeme mluvit, neboť ještě nejsou schválené.



? Co je vaším největším cílem? Máte nějaký vysněný produkt, který byste chtěli vyrobit a uvést do praxe?

My máme dva cíle: Ten první zní, aby se Česká republika stala lídrem v oblasti kosmického průmyslu. Firemním cílem je pak zajistit co nejjednodušší přístup do vesmíru z hlediska ceny, rychlosti a jednoduchosti. Dnes existuje řada typů družic a každá se na raketu připojuje jinak. My chceme, aby byly družice i způsob jejich připojení stejné. Vyslat satelit do kosmu bude potom stejně jednoduché jako nastoupit do autobusu.

? Těším se, že jednou bude stát na kosmodromu raketa kompletně vybudovaná u nás a ponese české výsostné znaky...

Na to se můžete těšit. Než umřu, tak se to stane (úsměv).

Mgr. Jana Žďárská působí jako místopředsedkyně Kosmologické sekce České astronomické společnosti, pracuje na Fyzikálním ústavu AV ČR. K astronomii ji v dětství přivedl otec, v rámci její popularizace se věnuje především rozhovorům s vědeckými osobnostmi a reportážím z astronomických akcí

Vybudování čistých výrobních prostor v roce 2018 umožnilo brněnské společnosti kromě vývoje a výroby dané zařízení také otestovat a smontovat