

Časť vesmírnej sondy viezol na bicykli. Nakoniec skončí na mesiaci Jupitera, vraví konštruktér Baláž

Misia Juice štartuje vo štvrtok.



Renáta Zelná
Redaktorka



Vesmírny inžinier a konštruktér Ján Baláž. (Zdroj: Archív J.B.)

Jeho cesta sa začala na bicykli na východe Slovenska a skončí sa na mesiaci vzdialenom 628 miliónov kilometrov od Zeme. Detektor pre misiu k Jupiteru zostrojili slovenskí inžinieri z Ústavu experimentálnej fyziky SAV.

„Náš detektor je súčasťou švédskeho prístroja, ten bude merať plazmu, teda častice s nízkymi energiami,“ hovorí pre denník SME vesmírny inžinier JÁN BALÁŽ.

*Misia Juice (JUper ICy moons **Explorer** - Prieskumník ľadových mesiacov Jupitera) štartuje tento štvrtok o 14.15 h, k Jupiteru bude letieť osem rokov.*

V rozhovore sa dočítate:

- [Na čo slúži slovenský detektor na sonde Juice.](#)
- [Že Švédi sa slovenským príspevkom nechvália.](#)
- [Prečo robili inžinieri tri modely detektoru a poletí ten záložný.](#)
- [Na čo musia myslieť inžinieri, keď robia prístroje určené do vesmíru.](#)
- [Či je viac príležitostí, odkedy je Slovensko pridruženým členom ESA.](#)
- [Že hoci sonda vrazí do mesiaca, špeciálne ju nedezinfikovali.](#)
- [Kam ešte vo vesmíre poletia slovenské súčasti prístrojov.](#)

Vo štvrtok by mala odštartovať do vesmíru misia Juice, ktorá so sebou nesie aj slovenskú súčiastku, ktorú ste vyrobili. Ste v napätí, ako štart prebehne?

Samozrejme, vždy tam je nejaké riziko.

Čo by sa mohlo stať?

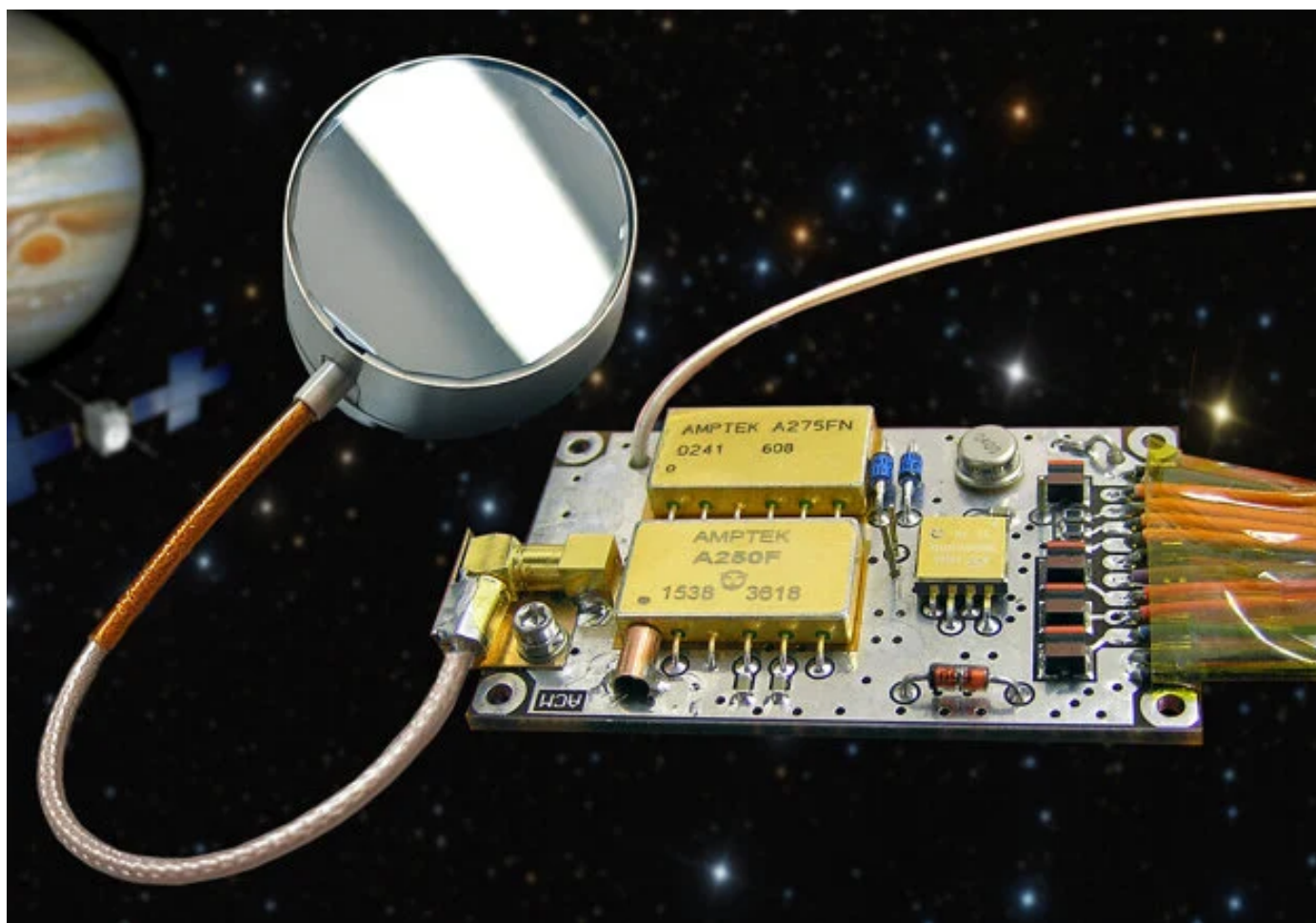
Napríklad Ariane 5 v roku 1996 zlyhala pre softvérovú chybu. Išlo o najslávnejšiu a najdrahšiu softvérovú chybu, taká už teraz nehrozí. Keď mala štartovať sonda Rosetta, na ktorej sme takisto spolupracovali, mesiac pred ňou Ariane štartovala s komerčným satelitom a tiež to krachlo. Došlo k prepáleniu raketovej dýzy, potom sa so štartom Rosetty čakalo jeden rok, kým sa to dalo do poriadku.

Na sonde Juice máte detektor, ktorý má aktívne tieniť iné zariadenie. Pred čím ho tieni?

Súvisí to s veľmi silným magnetickým poľom Jupitera. Je zhruba 20-tisíckrát silnejšie ako pole našej Zeme. V poli sa nachádzajú častice s veľmi vysokými energiami. Najmä takéto elektróny dokážu prístroj doslova prestreliť.

Náš detektor je súčasťou švédskeho prístroja, ten bude merať plazmu, teda častice s nízkymi energiami.

Keď vysoko energetické elektróny zasiahnu prístroj, pôsobia rušivo a skresľujú merania. Náš detektor zvaný antikoincidenčný modul (ACM) má za úlohu vyslať signál, že došlo k zásahu prístroja vysoko energetickou časticou. Upozorní, že v tom momente môže prístroj merať nesprávne. Ideálne je merať pomedzi zásahy, čiže keď náš detektor mlčí.



Detektor ACM, ktorý zostrojili na Ústave experimentálnej fyziky SAV. (zdroj: archív J.B.)

Hovorí sa o tom, že v Juice je slovenská súčiastka?

Trochu ma mrzí, že Švédi nevyzdvihujú, že tam máme príspevok. Majú mnoho menších subdodávateľov, nie je to stopercentne švédsky prístroj.

Ján Baláž

- Je vesmírny inžinier a konštruktér.
- Pôsobí na Ústave experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied.
- Je členom Medzinárodnej astronautickej akadémie (IAA - International Academy of Astronautics).
- Pracoval na misii BepiColombo k Merkúru či misii Rosetta ku kométe Čurjumov-Gerasimenko.
- K Jupiteru poletí so sondou Juice aj detektor, na ktorom spolupracoval.

Aký veľký je váš detektor a samotná sonda?

Sonda Juice je veľká najmä vďaka obrovským solárnym panelom. Majú plochu 85 metrov štvorcových, ako taký väčší byt. Potrebuje ich, lebo pri Jupiteri je 25-krát slabšie slnečné žiarenie. Samotné telo sondy je dlhé zhruba štyri metre. Náš detektor má dve časti. Samotný polovodičový detektor má priemer 24 milimetrov, je v titánovom puzdre vysokom zhruba pätnásť milimetrov. Káblom je spojený s elektronickou dosičkou, ktorá má zhruba tri krát päť centimetrov.

Ako dlho ste na detektore pracovali?

Od roku 2014 do 2019. Švédmi nás požiadali o spoluprácu na základe predošlého projektu. Dodávali sme vlastne tri detektory. Je to štandard, najskôr sa dodáva inžiniersky model, ktorý určite nepoletí, ale robia sa na ňom všetky testy. Potom je letový a letový záložný prístroj. Tie sú identické.

Ktorý poletí k Jupiteru?

Na sonde poletí ten záložný model. Je to preto, že pri jeho zostrojení majú konštruktéri zvyčajne už viac skúseností a preto je na tom najlepšie, čo sa týka kalibrácie a kvality. Poslali sme ho Švédom, tí ho zapracovali do prístroja a poslali to celé do Európskej vesmírnej agentúry.

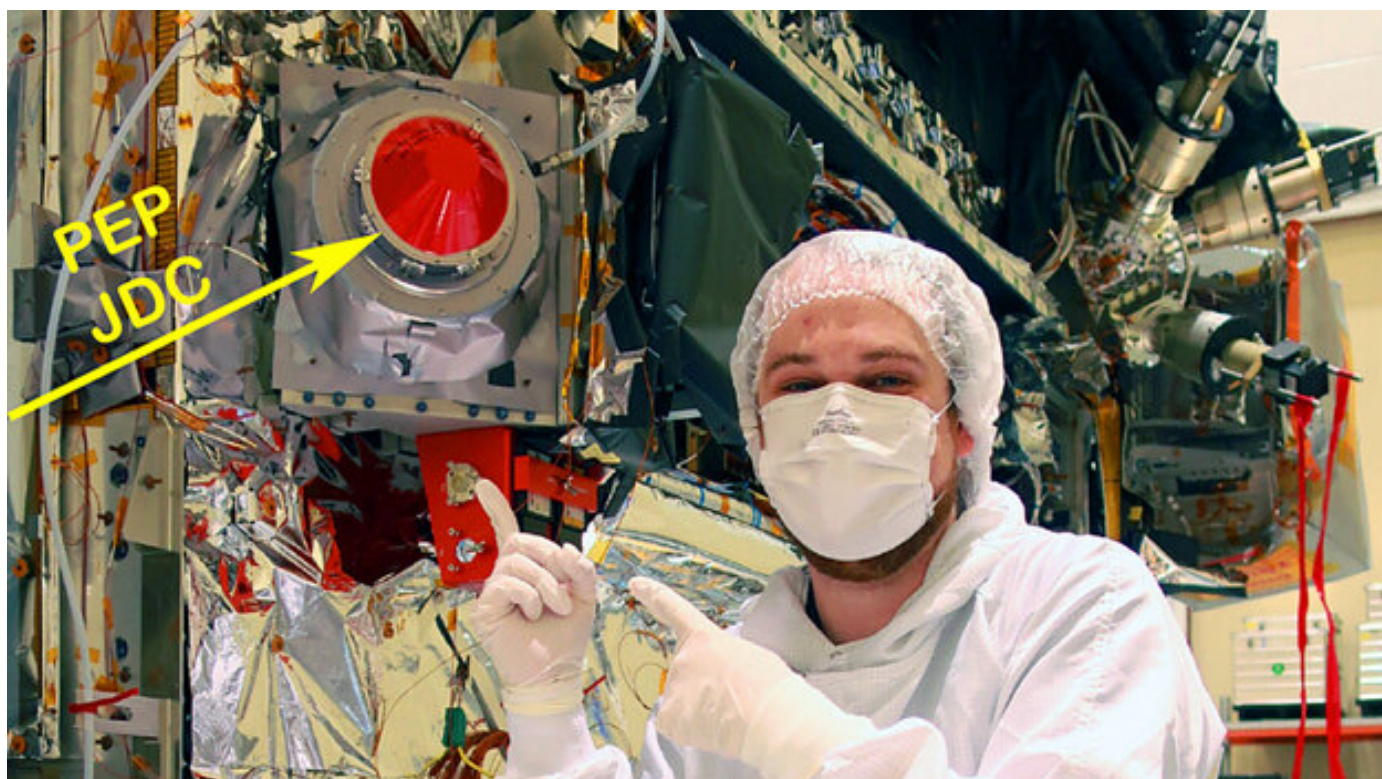
Koľko stála výroba vášho detektora?

Neradi zverejňujeme cenu a ani ju neviem presne povedať. Získali sme na to projekt z Európskej vesmírnej agentúry (ESA) v rámci prístupového procesu Slovenska do agentúry. Pre náš ústav je let Juice už 26-ty vesmírny štart sondy s naším prístrojom na palube. V minulosti sme mali vždy problémy s financovaním, lebo sú to drahé komponenty. Bežné bolo, že sme sa dávali dokopy s niekým zo Západu, kto na to mal peniaze. Teraz pri Juice to bolo jednoduchšie, keďže sme získali grant.

Aké sú rozdiely v tom, keď podobný prístroj robíte pre fungovanie na Zemi a vo vesmíre?

Musia mať veľmi vysokú spoľahlivosť. Súčiastky musia byť odolné proti radiácii. Musia sa testovať, prejdú záťažovými testmi, simulujeme vesmírne prostredie vo vákuu. Pri štarte do vesmíru vznikajú veľké vibrácie, pri letoch s posádkou sa viac kontrolujú, ale pri sondách sú tie vibračné dávky vyššie.

Ide tiež o nárazy, keď sa odstreľujú nejaké súčasti komickej lode, napríklad aerodynamický kryt či „tykadlá“ s anténami a senzormi. Prístroje tomu musia odolať, nesmie sa niečo pokaziť už pri štarte len vinou otrasov. Aj na našom ústave máme laboratórium vibračných testov, ktoré robíme pre nás a už aj pre iné inštitúcie.



Detektor je umiestnený na sonde v rámci balíka s viacerými prístrojmi s názvom PEP (Particle environment package). (zdroj: archív J.B.)

Čo ak by sa s detektorom niečo stalo počas letu k Jupiteru?

Keby išlo o softvérový problém, dal by sa riešiť na diaľku. Ale zlyhanie hardvéru už nevyriešime. Preto tak brojíme za veľkú spoľahlivosť súčiastok.

Detektor pre misiu Juice bol prvý prípad, keď Slovensko oficiálne pristupovalo k veľkému projektu ESA. Keď sme teraz pridruženými členmi, je viac príležitostí?

Teraz je to veľmi dobrá situácia, dávame do ESA 6,5 milióna eur ročne. Je predpis, podľa ktorého sa väčšina týchto peňazí musí vrátiť späť k nám. Samotná ESA má záujem, aby nám ich vracala. Kto predloží kvalitný projekt, má veľkú šancu získať finančnú podporu. Môže ísť o firmy či výskumné inštitúcie. ESA dosť podporuje, aby sa u nás rozvíjal najmä vesmírny priemysel. Mnohé firmy však riešia skôr softvér, tých pre kozmický hardvér je veľmi málo. Nanajvýš ide o nejaké drobné satelity.

Na aké zistenia misie Juice sa tešíte?

Hovorí sa, že na Mesiaci Europa by pod ľadom mohol byť oceán so životom. Sonda nie je zameraná na jeho hľadanie, ale môže odhaliť nejaké organické zlúčeniny. Všeobecne však veľmi radi prispievame k základnému výskumu nášho domova, slnečnej sústavy, kde hrá Jupiter významnú rolu.

Na konci svojej misie má sonda vraziť do mesiaca Ganymedes. Takže niekde tam na mesiaci Jupitera bude ležať slovenská súčiastka?

Posledný model som viezol kuriérskej službe na bicykli. Spravil som si fotografiu, ako bola škatuľa s modulom pripevnená na nosiči bicykla. S kolegami sme si robili žarty, že tu sa začína cesta nášho modulu a skončí na mesiaci Ganymedes. Aj na povrchu kométy Čurjumov-Gerasimenko je prístroj, na ktorom som pracoval.



Konštrukcia sondy Juice. (zdroj: SME/Dominika Colombová)

Nekontaminujeme tak ten mesiac, ktorý by mal mať tiež podpovrchový oceán?

Neviem o tom, že by sa sonda Juice mala nejako špeciálne dezinfikovať. Predpokladá sa, že to silné žiarenie v okolí Jupitera ju dosť sterilizuje a je mizivá šanca, že by na sonde hocičo prežilo.

Keď sme s vami v denníku SME robili rozhovor pred piatimi rokmi, hovorili ste, že Juice je váš vesmírny cieľ. Teraz už máte nejaké ďalšie projekty?

Už máme vo vesmíre prístroj s našou účasťou na sonde BepiColombo k Merkúru. Mali sme ešte letieť s Rusmi na Mesiac, ale po invázii sme to úplne odriekli. Už sme im dovedy dodali technologický model nášho spektrometra, ale účasť sme vypovedali. Tá misia sa vliekla aj pred začiatkom vojny, bolo vidno, že to nie je ich prioritou.

A nejaké nové vesmírne ciele?

Teraz sa chystá na štart balón NASA SPB2, kde sme dodali fotometre, ale ten poletí len k hranici vesmíru. Čo sa týka takých pravých vesmírnych misií, teraz nič nemáme. Covid nám prekázal kontakty.

Na ústave sme už iba dvaja, ktorí robíme vesmírny hardvér. Nejakto upadá a čoraz viac sa to posúva do spracovania dát, simulácií a umelej inteligencie, teda softvérových vecí. Trochu máme obavy, ako to bude s vesmírnym hardvérom. Naši švédski kolegovia sú zapojení do ďalších misií ESA, ale k tým nás zatiaľ neprizvali.