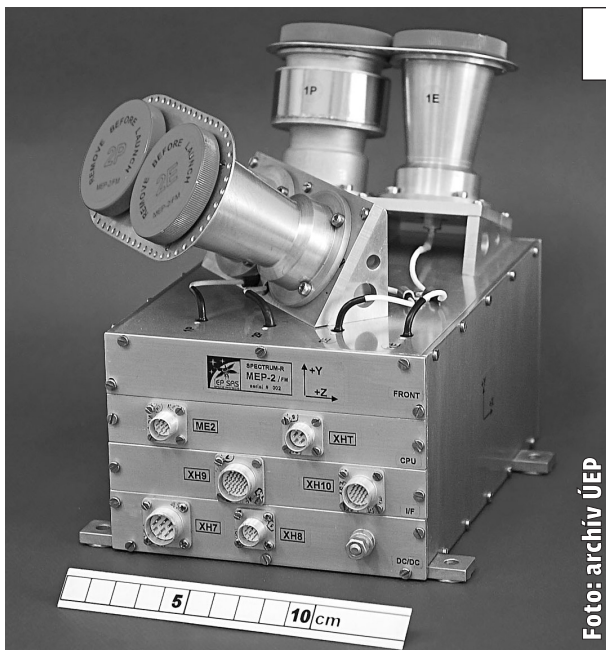


Spektrometer MEP-2, ktorý skonštruovali v košickom Ústave experimentálnej fyziky SAV, je už pri Mesiaci

Satelit Radioastron pri laboratórnych testoch v moskovskom vedecko-technologickom centre NPO-Lavočkin



Foto: NPO-Lavočkin



Spektrometer kozmických energetických častíc MEP-2

Foto: archiv ÚEP

Pred necelými dvoma týždňami odštartovala z ruského Bajkonuru do kozmu nosná raketa Zenit, aby vyniesla na orbitu Zeme astrofyzikálne observatórium Spectrum-Radioastron. Jeho súčasťou bol spektrometer kozmických energetických častíc MEP-2, ktorý skonštruovali na Slovensku, v košickom Ústave experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied na Oddelení kozmickej fyziky. Keď sme po "pôvode" spektrometra pátrali, zistili sme, že nie je prvým ba ani posledným prístrojom, ktorý sa z Košíc dostal do vesmíru.

Observatórium Spectrum-Radioastron až desaťtisíc násobne prekoná rozlišovaciu schopnosť Hubblovho teleskopu. Jeho orbita je v najväčšej vzdialenosti od Zeme porovnateľná so vzdialenosťou Mesiaca. Hlavnou vedeckou aparaturou observatória je rádioteleskop s parabolickou anténou s priemerom 10 m, najväčšou, aká kedy bola vynesená do vesmíru na vedecké účely. V súčinnosti s pozemnými rádioteleskopmi umožní dosiahnuť podstatne vyššiu rozlišovaciu schopnosť pri pozorovaní vzdialených vesmírnych rádiových objektov, než bolo doteraz možné dosiahnuť sieťou pozemných rádioteleskopov.

Kveta PODHORSKÁ

Súčasťou observatória je aj spomínaný "košický" spektrometer kozmických energetických častíc MEP-2. Prístroj zabezpečuje detekciu kozmických energetických častíc, ktoré prichádzajú najmä zo Slnka a reagujú s magnetickým poľom Zeme vytvárajú tzv. magnetosféru. Štúdium vzťahov medzi Slnkom a Zemou je dôležité pre pochopenie formovania nášho životného prostredia a naberá stále väčší význam najmä v súvislosti s pilotovanými kozmickými letmi a satelitnými technológiami.

„Štartom nášho prístroja do vesmíru sa vlastne nič nové nedeje,“ uviedol nás do histórie konštruktér kozmickej techniky Ján Baláž. „Naše košické pracovisko to robí už takmer štyri desaťročia. Jeho súčasťou je napríklad aj vysokohorské observatórium na Lomnickom štíte. To, čo prichádza z kozmu, je totiž vo veľkých nadmorských výškach viac viditeľné. Od 50. rokov sa tam detekciu kozmického žiarenia zaoberal profesor Juraj Du-

binský, jeden z neskorších zakladateľov Ústavu experimentálnej fyziky, ktorý vznikol v roku 1969. Zaslúžil sa aj o včasné začlenenie Oddelenia kozmickej fyziky do medzinárodného kozmického programu Interkosmos. Od 80. rokov pracovisko vedie profesor Karel Kudela.“

Rôzne výskumy sa na ruských satelitoch začali robiť už začiatkom 70. rokov. Spočiatku to boli jednoduché expozície špeciálnych filmov kozmickým žiarením, ktoré sa po návrate z kozmu skúmali pod mikroskopmi, ale potom prišla éra elektroniky a automatických elektronických satelitov, ktoré už posielali informácie dole na Zem po rádiových vlnách. O tieto perspektívne možnosti sa intenzívnejšie začal zaujímať K. Kudela a na vtedajšej Elektrotechnickej fakulte VŠ-T našiel ľudí, ktorí boli ochotní také prístroje zostrojiť. Pustil sa do toho najmä Ing. Jozef Rojko, ktorý onedlho prišiel pracovať do Ústavu experimentálnej fyziky, kde sa stal vedúcou osobnosťou v kozmicko-inžinierskej oblasti. Jeho prvý prístroj letel do kozmu v roku 1977. Nasledovala ho celá séria ďalších prístrojov a skoro všetky boli úspešné.

"Aby tie prístroje hore fungovali, treba ich dôkladne testovať ešte na Zemi, aby sa napríklad nepokazili hneď pri štarte, ktorý sprevádzajú obrovské vibrácie, hluk, zrýchlenia, nárazy a zmeny tlaku," pokračuje Ing. Baláž. "Hore pribudne vzduchoprázdno, extrémne teplotné výkyvy, kozmické žiarenie. No prvým predpokladom fungovania je už od zárodku dobre premyslená konštrukcia, použitie kvalitných komponentov a technologická disciplína pri realizácii. Veľmi dôležitý je aj kvalitný zabudovaný softvér, v ktorom sa ukrýva celá inteligencia prístroja. V oblasti digitálneho hardvéru aj softvéru našich prístrojov je skvelým odborníkom kolega Igor Strhárský. Nepracujeme však len na ruských projektoch. Ruský kozmický program bol atraktívny aj pre iné krajiny, av-

šak západné k nemu počas studenej vojny nemali prístup. Situácia sa však zmenila najmä počas perestrojky. V 80. rokoch sme sa pri práci na ruských satelitoch už bežne stretávali s Francúzmi, Angličanmi, Kanaďanmi. Vtedy sa zrodila myšlienka urobiť misiu na Mars a my sme dostali ponuku podieľať sa na nej."

Misia na Mars stroskotala v mori

O marťanskú misiu bol veľký záujem a Košičania sa do toho pustili s nadšením. Sonda bola ruská, ale na vedeckých aparaturách sa podieľalo 22 krajín. Košičania sa dali dokopy s vedcami z Írska a Nemecka a boli to ich prvé kontakty so Západom v oblasti kozmickej technológie. Aj keď všetko vyzeralo slubne, misia sa nevydarila. "Skonštruovali sme perfektný spoločný prístroj, ktorý obstál v testovaní a v novembri 1996 bez problémov odštartoval z Bajkonuru. Otváralo sa šampanské, oslavoval sa úspešný štart, ale na orbite nastala komplikácia. Nepodarilo sa našťartovať raketový motor, ktorý mal vyvinúť druhú kozmickú rýchlosť, aby sa sonda vymanila z gravitácie Zeme. Urobila niekoľko obehov Zeme a spadla do mora aj s naším prístrojom. Bola to tragédia pre nás i ruský kozmický program. Projekt stál asi miliardu dolárov, ale veľmi utrpela najmä prestíž ruského kozmického programu."

Slovenský prístroj sa utopil, ale našťastie nie vzhľadom na západným kozmickým programom. Naopak, rozbehla sa spolupráca. Keď sa Európska kozmická agentúra ESA rozhodla projekt v menšom meradle zopakovať, začali sa o neho uchádzať aj Košičania a chceli prístroj skonštruovať nanovo. To síce nevyšlo, ale čoskoro ich partneri z Írska pozvali pracovať na sonde ESA Rosetta. Úspešne odštartovala v roku 2004 a stále letí na kométu 67P, kde má doraziť v roku 2014. Zatiaľ všetko funguje. Po ceste už urobila krásne fotogra-

fie asteroidov, naposledy Lutécii. Pri kométe sa sonda rozdelí na dve časti, menší modul „Lander“ pristane na kométe a hlavná sonda „Orbiter“ zostane obiehať okolo nej. "My sme robili na zariadení, ktoré zabezpečuje oddelenie Landera a sprostredkúva komunikáciu medzi ním a Orbiterom," vraví Ing. Baláž.

Potom vznikol ďalší projekt s írskymi a švédskymi vedcami na čínskom satelite Double Star, na ktorý EKA dodala viaceré vedecké prístroje. Slováci prispeli ku konštrukcii detektora energetických neutrónnych atómov NUADU. Satelit bol vypustený z čínskeho kozmodrómu Tai-Yuan v roku 2004 a napriek plánovanej životnosti jeden rok posielal cenné vedecké informácie vyše šesť rokov. Stále je na orbite, jeho funkčnosťou je obmedzená, no Číňania misiu dodnes oficiálne neukončili.

Medzitým do Košíc prišla pozvánka prispieť svojou prácou aj na misiu ESA-BepiColombo na planétu Merkúr. Aj na tom sa tu usilovne pracuje a už sme videli časti prístroja, ktorý poletí na Merkúr v roku 2014. S presnou výrobou mechanických častí pomohla bratislavská firma a v košickom ústave sa robia špeciálne povrchové úpravy a inštalácia ďalších komponentov. "Na misii na Merkúr spolupracujeme s írskou Národnou univerzi-



Elektronický box planetárnej iónovej kamery PICAM, ktorým košické pracovisko prispieva k misii ESA-BepiColombo na planétu Merkúr

tou a s rakúskym Ústavom kozmických výskumov. Na jednom prístroji robí asi 12 rôznych inštitúcií z rôznych krajín Európy. S Rusmi sme spoluprácu nikdy neprerušili. Sú to vynikajúci vedci v oblasti kozmických výskumov. Dlho sa spamätávali z neúspešnej misie na Mars, čo oslabilo aj podporu projektu vesmírneho rádioteleskopu, ktorý má počiatky ešte v 80. rokoch. Na Zemi sú umiestnené veľkán-ske rádioteleskopy, ktoré pozerajú ďaleko do vesmíru, ale veci by pomohlo, keby aspoň jeden lietal hore, ďaleko od Zeme. Rádiostrojom totiž začína byť zemeguľa primálá. Potrebujú umiestniť rádioteleskopy čo najďalej od seba, ani tie v USA a v

Kto bol v polárnych oblastiach, mohol vidieť toto nádherné diadlo s vlniacimi sa svietiacimi závesmi na rozžiarenom nebi."

Slnko vplyva na Zem rôznymi spôsobmi. Každý pozná slnečné svetlo a sálavé teplo, to sú vlastne fotóny elektromagnetického žiarenia, ale zo Slnka prichádzajú aj nabité energetické častice, čiže korpuskulárne žiarenie. A práve tým sa zaoberá košické výskumné pracovisko, teda skúmaním kozmického žiarenia na orbitách rôznych satelitov. Orbita Radioastronu našim vedcom vyhovuje a vlastne tam majú svoje pracovisko. Spolu s kolegami z pražskej Karlovej univerzity, ktorí merajú slnečný vietor (častice nižších energií) a kolegami z Ruska, ktorí zasa merajú magnetické pole. "Magnetické pole je veľmi dôležité pre náš výskum, pretože tak ako Zem má magnetické pole, má ho aj Slnko a navzájom sa ovplyvňujú. Niekedy sa spočítajú, niekedy idú proti sebe a to má veľký vplyv na prenikanie častíc do magnetosféry. S tým súvisia aj magnetické búrky. Ak sa vhodné skombinuje orientácia medziplanetárneho magnetického poľa a zároveň Zem zasiahne husté mračno energetických častíc, takzvaný výron koronálnej hmoty zo Slnka, veľký prienik častíc rozkolíše jej magnetické pole.

Veľmi silná búrka bola v roku 1859, kedy bolo polárnu žiaru vidieť až po rovník. Elektro-technika bola ešte v plienkach, takže nevznikli škody. Dnes by to pri takejto intenzite magnetickej búrky bolo horšie. Mohli by vypadnúť telekomunikačné, navigačné aj energetické systémy, zhorieť ich transformátory, je ohrozená elektronika satelitov, ľudia v kozme, ba aj v lietadlách by dostali nezanedbateľne vyššiu radiačnú dávku. Pri búrkach sa stupňujú ťažkosti ľudí so zdravotnými problémami. "Naším životným prostredím je vlastne heliosféra - sféra vplyvu Slnka. Tam hore sa mení magnetické pole, množstvo častíc, ich hustota, energia, sú to podmienky ovplyvňované Slnkom a jeho ťažko predvídateľnou aktivitou, dnes sa tomu často hovorí kozmické počasie. K jeho výskumu by chcel prispieť náš spektrometer, ktorý prežil všetky možné testy, tak veríme, že bude dobre fungovať a prinesie cenné informácie z orbity Radioastronu. Už nám ho každú chvíľu zapnú. Držte palce," dodal na záver Ing. Baláž.



Foto: VEIA

Ján Baláž pri simulátore kozmického prostredia SPACEVAC, ktorý slúži na termo-vákuové testy kozmických prístrojov