

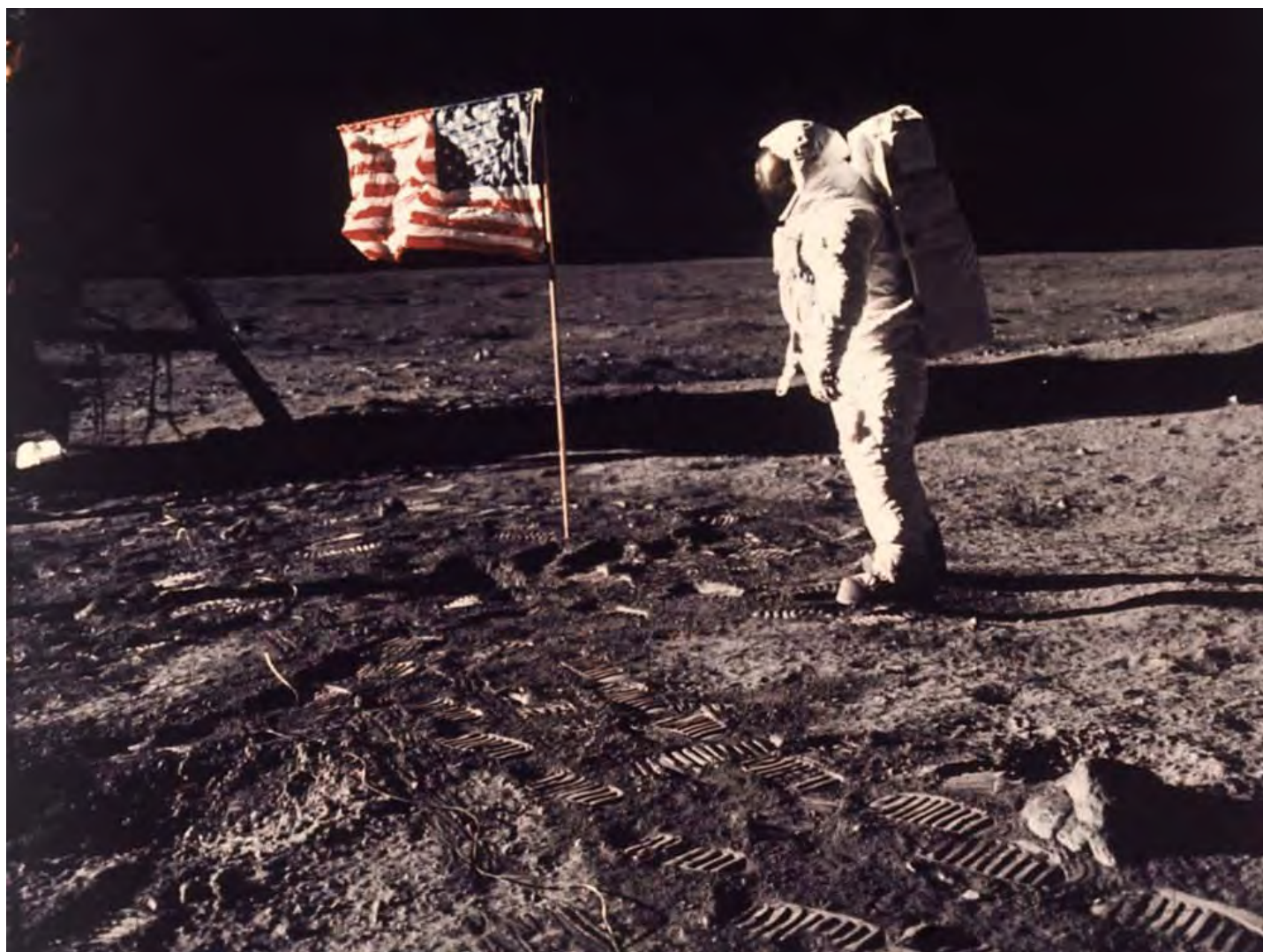


OTAKAR HORÁK

Štvrtok 27. SEPTEMBRA 2018 20:10

NASA nie je len o pristátí človeka na Mesiaci. Príbeh vesmírnej agentúry, ktorá 60 rokov skúma vesmír a Zem

NASA začala fungovať 1. októbra v roku 1958. Úspechy NASA nás naplňajú hrdosťou, čo sme ako ľudstvo dokázali, hovorí slovenský vedec.



Na snímke z roku 1969 americký astronaut Buzz Aldrin pri americkej zástave na povrchu Mesiaca. Foto – TASR/AP

„Cape Kennedy je už niekoľko dní obsadený a do vzdialenosti 100 míľ nie je možné dostať nočľah. Odhaduje sa, že na okolitých plážach, pozdĺž ciest, na ostrovoch i na pevnine je okolo milión divákov,“ **prihováral** sa poslucháčom Českého rozhlasu novinár Jiří Dienstbier, keď 16. júla v roku 1969 na vlastné oči pozoroval, ako misia Apollo 11 smeruje k Mesiacu.

O niekoľko dní na to, 20. júla, sa lunárny modul Eagle (orol) oddelil od veliteľského modulu a pristál na povrchu Mesiaca.

Ako prvý z neho vystúpil astronaut Neil Armstrong. Keď vkročil na povrch Mesiaca, vyslovil onú pamätnú vetu: „Je to malý krok pre človeka, no obrovský skok pre ľudstvo“.

PREČÍTAJTE SI TIEŽ

[Top 20 fotiek mapuje históriu NASA, americká vesmírna agentúra oslavuje 60 rokov](#)

Prišli sme v mieri v mene celého ľudstva

V priamom prenose sledovalo výnimočnú udalosť 600 miliónov ľudí. Medzi nimi bol aj Ján Baláž, dnes kozmický inžinier z Ústavu experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied. „Bol som vtedy iba malý chlapec, no tie zábery z Mesiaca sa mi navždy vryli do pamäti. Bolo to niečo úžasné a prelomové,“ zaspomínal pre Denník N na prvé pristátie ľudí na Mesiaci.

Po Armstrongovi vystúpil z lunárneho modulu aj jeho kolega Buzz Aldrin. Astronauti strávili na povrchu Mesiaca niečo cez dve a pol hodiny – rozmiestnili na ňom vedecké prístroje, robili fotografie, zbierali kamene a iné vzorky, no stihli aj vztýčiť americkú vlajku či prijať gratulácie od prezidenta Richarda Nixona.

Tiež skúšali, ako sa im na Mesiaci pohybuje, či si všimnú teplotný rozdiel, keď budú v tieni alebo na slnku, a skúmali, ako sa zachová mesačná pôda, keď do nej kopnú.

Pri návrate do lunárneho modulu dali na rebrík zostupnej časti modulu plaketu s týmto nápisom:

Tu ľudia z planéty Zem

Po prvý raz vkročili na Mesiac

Júl 1969 n. l.

Prišli sme v mieri v mene celého ľudstva.

Potom odštartovali k veliteľskému modulu na obežnej dráhe Mesiaca, v ktorom ich čakal pilot Michael Collins.

O štyri dni nato sa trio astronautov úspešne vrátilo na Zem, keď pristáli do Tichého oceánu.



Stopa na Mesiaci, rok 1969. Na Mesiaci zostane po milióny rokov, nie je tam žiaden vietor, ktorý by ju odvial. Foto – NASA

Vesmírne preteky vyhrali Američania

Američanom trvalo iba osem rokov, aby sa dostali na Mesiac. O odvážnom pláne cestovať na náš

prirodený satelit **hovoril** v máji v roku 1961 prezident J. F. Kennedy: „Som presvedčený, že tento národ by sa mal usilovať, aby pred koncom tejto dekády dosiahol cieľ, aby človek pristál na Mesiaci a bezpečne sa vrátil na Zem.“

Rok na to Kennedy v motivačnom príhovore **povedal**: „Rozhodli sme sa, že do konca tohto desaťročia pôjdeme na Mesiac a spravíme aj iné veci, nie preto, že by boli ľahké, ale preto, lebo sú ťažké.“

Američania sa na Mesiac ponáhľali z toho dôvodu, aby svetu dokázali, že sú technologickým lídrom.

Sovieti ich totiž zaskočili – iba mesiac pred Kennedyho prejavom z roku 1961 vyslali do vesmíru Jurija Gagarina, ktorý ako prvý človek obletel Zem a pristál. Ešte predtým, v roku 1957, vypustili do vesmíru vôbec prvú umelú družicu Sputnik 1.

NASA:

- skratka z National Aeronautics and Space Administration, po slovensky Národný úrad pre letectvo a vesmír;
- založená zákonom z roku 1958, funguje od 1. októbra 1958;
- má **10 hlavných** výskumných centier, medzi nimi Johnsonovo vesmírne stredisko v Houstone, v ktorom sídli Stredisko riadenia vesmírnych letov NASA (koordinuje a sleduje pilotované vesmírne lety USA), Laboratórium prúdového pohonu (zaoberá sa najmä vývojom pohonných jednotiek pre sondy a lietadlá NASA) alebo Kennedyho vesmírne stredisko na Myse Canaveral na Floride, kde je základňa na štarty kozmických rakiet;
- **počet zamestnancov (rok 2018)**: cca 17350;
- **rozpočet**: 19,5 miliardy dolárov (rok 2017), čo je 0,47 percenta z federálneho rozpočtu. V roku 1966 však výdaje dosahovali až 4,41 percenta z federálneho rozpočtu – bolo to v čase, keď vrcholili prípravy na prvé pristátie Američanov na Mesiaci;
- **program Apollo** na pilotované kozmické lety na Mesiac (1961 až 1972): náklady vo výške 25,4 miliardy dolárov (rok 1973), čo by v roku 2016 predstavovalo 107 miliárd amerických dolárov;
- **Ľudia na Mesiaci**: spolu 12 Američanov – ako prví Neil Armstrong a Buzz Aldrin v júli v roku 1969, naposledy Eugene Cernan a Harrison Schmitt v roku 1972;
- **ďalšie projekty**: sonda Cassini, sonda Juno, sondy Voyager 1 a 2, sonda Parker Solar, sonda New Horizons, rovery na Marse, Hubblov teleskop, raketoplány, výskum Zeme a mnohé iné.



NASA (Národný úrad pre letectvo a vesmír) tak vznikla uprostred Studenej vojny, hoci v zákone, ktorým ju prezident Dwight Eisenhower založil, [sa uvádza](#), že „všetky aktivity (*Spojených štátov, pozn. red.*) vo vesmíre by mali byť určené na mierové účely a v prospech celého ľudstva“.

NASA začala fungovať 1. októbra v roku 1958 a práve oslavuje okrúhlych 60 rokov.

Po jej vzniku sa „vesmírne preteky“ (z angl. space race) dvoch mocností – Spojených štátov a Sovietskeho zväzu – mohli začať, no pristátie na Mesiaci jasne ukázalo, že Amerika dominuje.

Posledným človekom na Mesiaci a veliteľom misie Apollo 17 bol Eugene Cernan. Jeho otec pochádzal z Kysúc (matka bola z Moravy) a na Mesiac, kam pristál v roku 1972, viezol aj československú vlajku.

PREČÍTAJTE SI TIEŽ

[Slovák z NASA a Harvardu: Objavil som okolo štyristo blízkozemských asteroidov](#)

Laboratórium prúdového pohonu

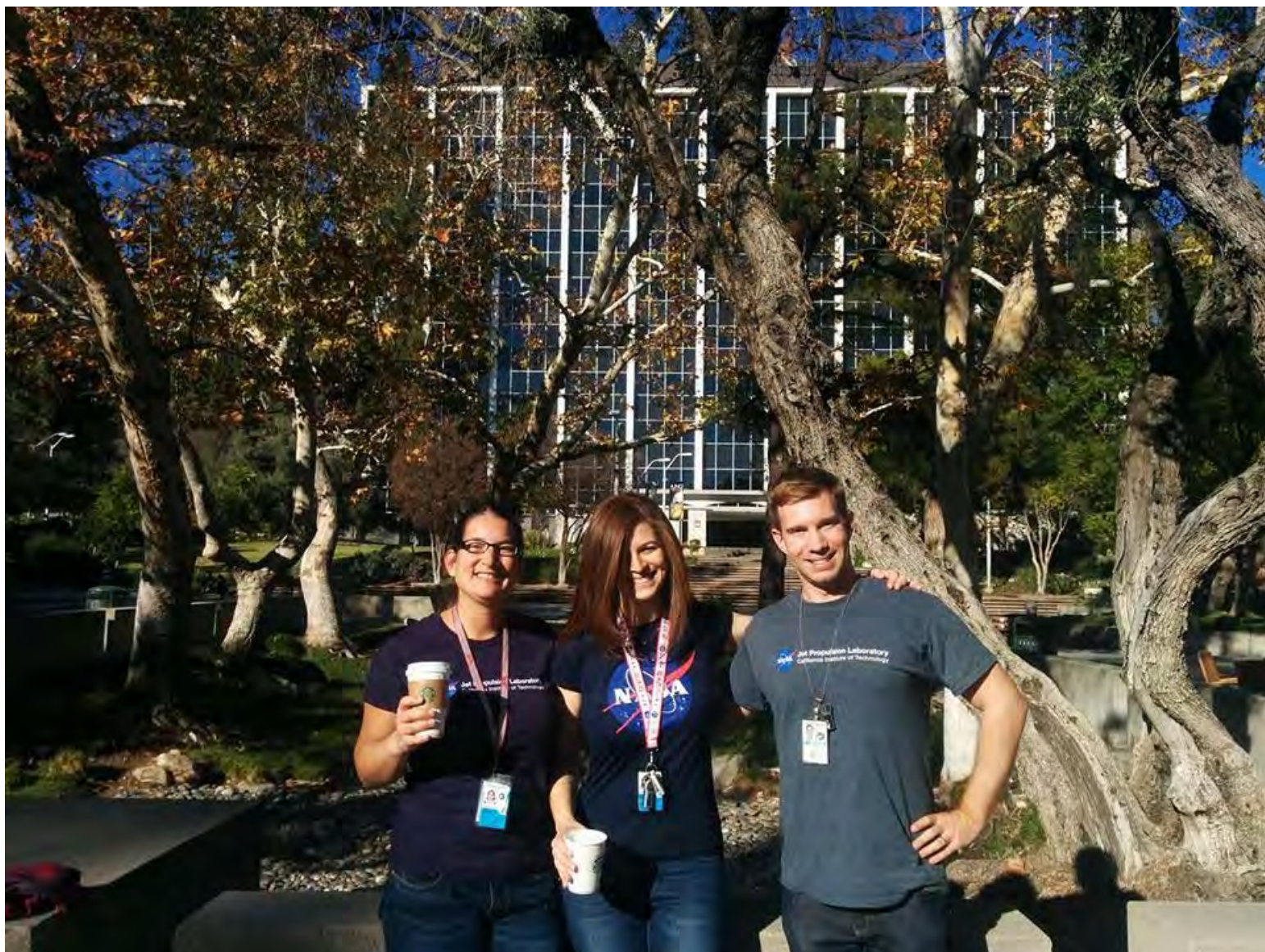
„Američania vyhrali vesmírne preteky a dosiahli svoju métu. Od 70. rokov minulého storočia preto preteky medzi mocnosťami upadali a záujem o Mesiac a Mars utíchol,“ povedal pre Denník N [astronóm Peter Vereš](#) z Centra malých planét (Minor Planet Center) na Harvarde.

Medzi rokmi 2015 až 2017 pracoval v jednom z výskumných centier NASA v Laboratóriu prúdového pohonu (Jet Propulsion Laboratory, JPL) a skúmal, či ďalekohľad LSST (z angl. Large Synoptic Survey Telescope), ktorý je vo výstavbe v Čile – a primárne sa bude zaoberať výskumom hlbokého vesmíru –, dokáže odhaliť aj blízkozemské asteroidy väčšie ako 140 metrov.

„Zistili sme, že 8-metrovému ďalekohľadu LSST nebude stačiť ani desať rokov činnosti na to, aby objavil 90 percent blízkozemských asteroidov väčších ako 140 metrov. Uvažuje sa však nad tým, že by ho doplnil iný ďalekohľad z vesmíru – spolu by túto métu mohli dosiahnuť do desiatich rokov,“ vysvetlil Vereš.

Laboratórium prúdového pohonu sa nachádza pri Pasadene v metropolitnej oblasti Los Angeles na mieste, kde pred 60 rokmi vo vyschnutom koryte rieky robili vedci z neďalekého Kalifornského technologického inštitútu (Caltech) pokusy s raketami.

„V súčasnosti pracuje v laboratóriu 5- alebo 6-tisíc ľudí a obyčajne robia na viacerých projektoch naraz. Viac ako na akademickú inštitúciu sa laboratórium podobá skôr na súkromnú firmu – pracovné tempo je veľmi vysoké a existuje viacstupňová kontrola, financií aj výstupov,“ povedal Vereš o skúsenostiach s prácou v NASA.



Peter Vereš s kolegynami z Česka a Talianska v areáli Laboratória prúdového pohonu. Foto – archív Peter Vereš

Zrážka s asteroidom

Slovenský astronóm s NASA stále spolupracuje a momentálne sa v Centre malých planét zaoberá spracovaním a výpočtom dráh asteroidov.

Kozmický inžinier Baláž z SAV pripomenul, že Zemi v budúcnosti hrozí potenciálna zrážka s asteroidom, preto vyzdvihol význam pripravovanej výstavby ľudskej základne na Mesiaci a neskôr možno aj na Marse.

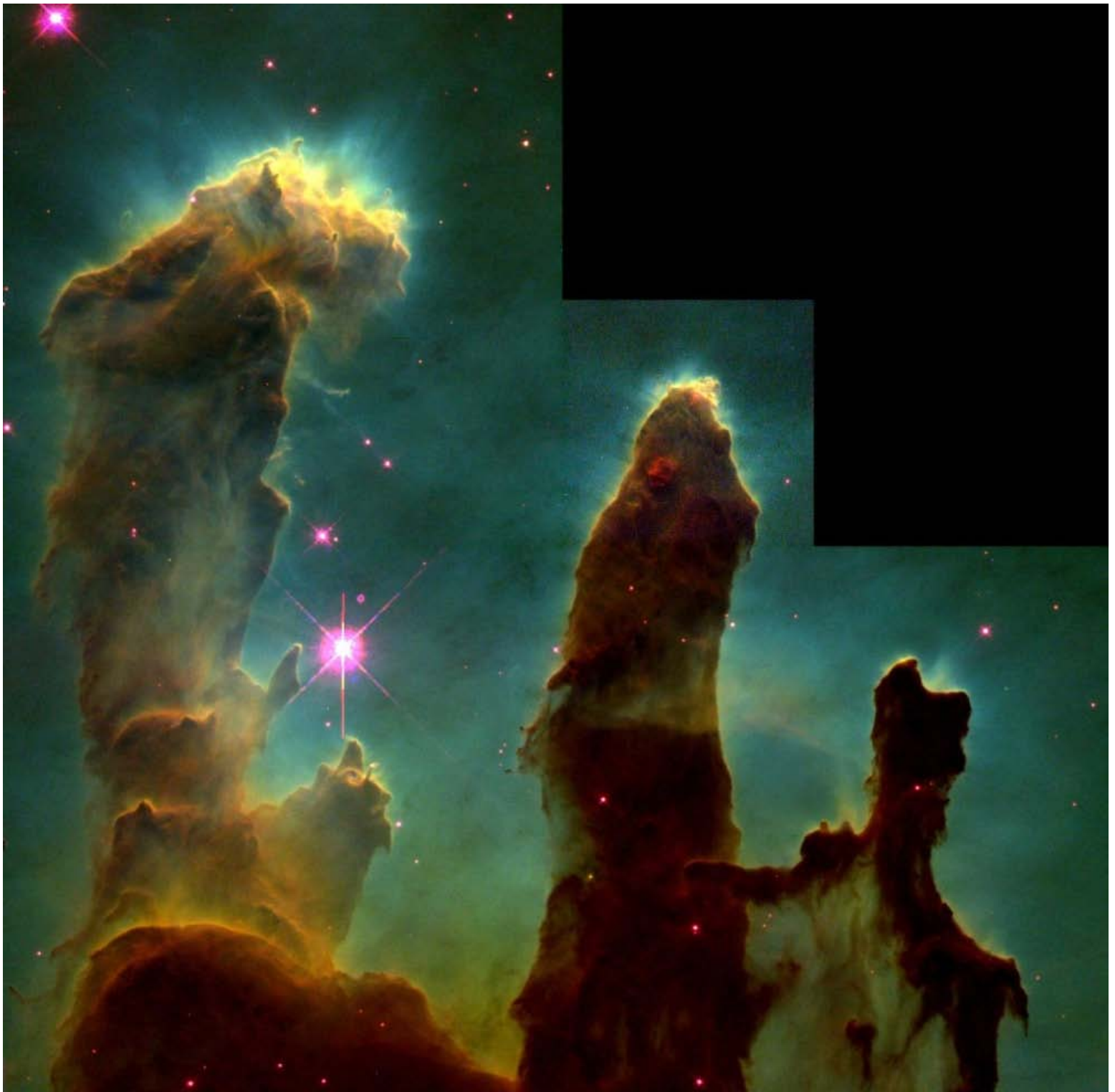
„Boli by odtiaľ iné pozorovacie uhly, takže by sme mohli asteroid skôr odhaliť. Napríklad na odvrátenej strane Mesiaca by boli skvelé pozorovacie podmienky,“ povedal vedec.

Čelabinský meteor, ktorý v roku 2013 vybuchol nad ruským mestom, mal „iba“ 20 metrov, no aj tak tlaková vlna, ktorá vznikla po jeho explózii v atmosfére, zranila tisícky ľudí. „Padal veľmi šikmo a v atmosfére strácal energiu, čo bolo šťastie.“

K podobnej udalosti došlo na Sibíri v roku 1908 a označuje sa ako tunguská udalosť. „Meteorit dopadol do ruskej tajgy, no bolo to na rovnakej rovnobežke ako Petrohrad. Ak by meteorit dopadol o niekoľko hodín neskôr, mesto by úplne zničil,“ povedal kozmický inžinier Baláž a dodal, že z uvedených dôvodov musíme asteroidy pozorne sledovať, aby sme predišli prípadnej katastrofe.

Podľa neho je „NASA najlepším kandidátom, aby so situáciou niečo spravila,“ ak by sa na Zem rútil asteroid. „Má najväčší technologický a ľudský potenciál,“ dodal odborník.

Vedcov podľa neho zaujímajú asteroidy aj z celkom iného dôvodu – uvažuje sa o nich ako o potenciálnom zdroji nerastných surovín, ktoré by sa dali ťažiť.



Stĺpy stvorenia (Pillars of Creation) vyfotil Hubblov teleskop v roku 1995. Ide o dlhé stĺpy plynov a prachu, ktoré vznikli pôsobením hviezdnych vetrov a slúžia ako „inkubátory“ pre vznik nových hviezd. Foto – Jeff Hester, Paul Scowen (Arizona State University) a NASA/ESA

Cassini, New Horizons, Voyager či Hubblov teleskop

NASA zďaleka nedosiahla iba to, že ľudí dopravila na Mesiac.

Podieľala sa na výstavbe Medzinárodnej vesmírnej stanice a do vesmíru vyslala sondy Voyager na prieskum vonkajšej časti slnečnej sústavy.

Sonda Cassini zase rozšírila naše poznatky o Saturne, jeho prstencoch a mesiacoch. Spoločný projekt s Európskou vesmírnou agentúrou (ESA) a talianskou vesmírnou agentúrou (ASI) sa skončil minulý rok, keď sa sonda nadobro ponorila do atmosféry plynného obra Saturnu.

Sonda New Horizons priniesla fantastické zábery Pluta. „Prvého januára 2019 preletí okolo ďalšieho objektu s názvom 2014 MU69. Vďaka tomu zblízka uvidíme ďalší objekt z Kuiperovho pásu,“ vysvetlil ďalší osud misie Vereš.

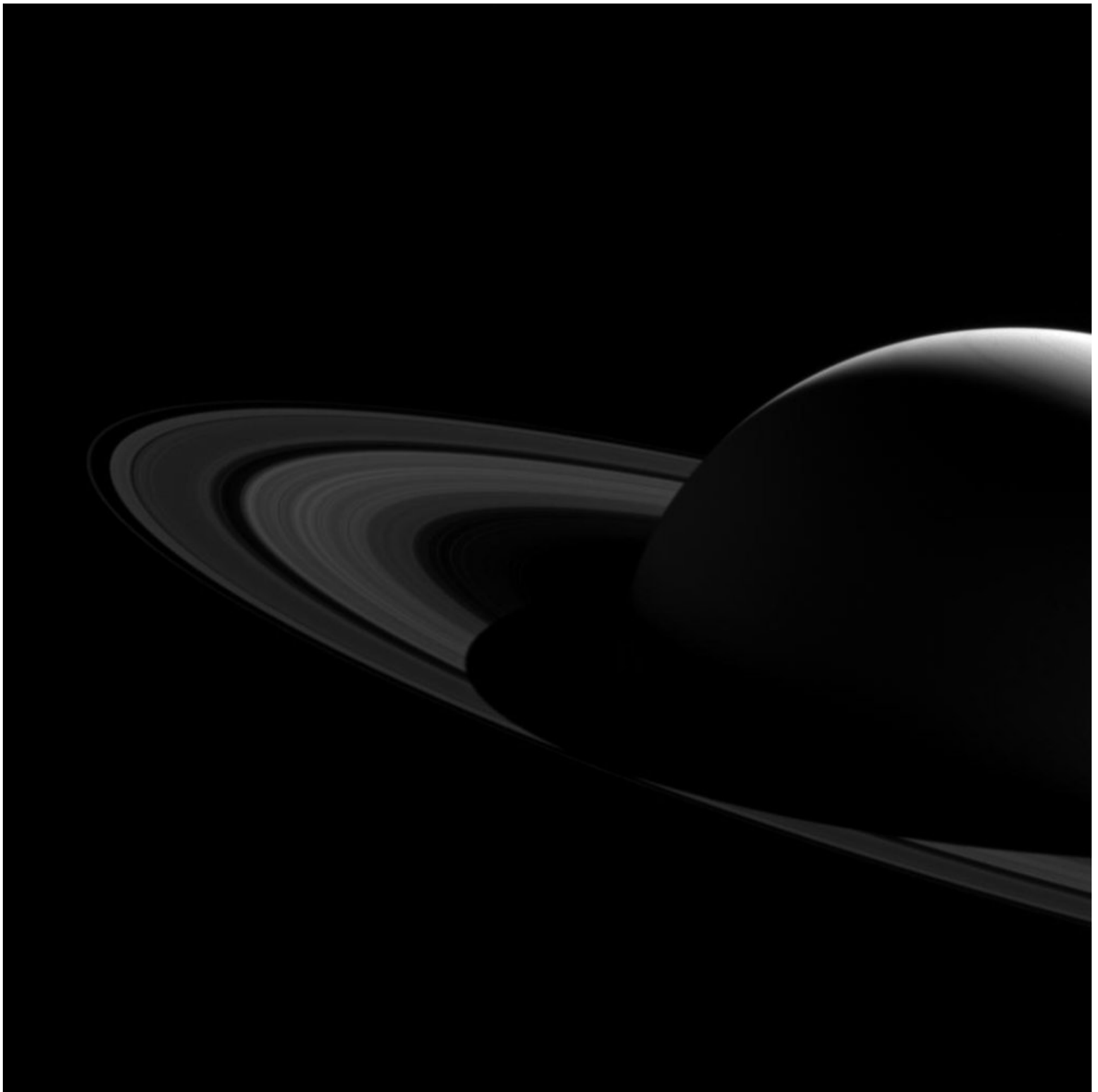
Sonda Juno skúma planétu Jupiter a na Zem posiela nielen úchvatné zábery, no vykonáva najmä gravitačné merania planéty.

Tento rok NASA vyslala sondu Parker Solar, aby sa „dotkla Slnka“. Ak pôjde všetko dobre, pôjde o vôbec prvé zariadenie, ktoré prenikne do slnečnej koróny. Odborníci si od misie sľubujú, že získajú hlbšie vedomosti o fyzike hviezd, slnečnej koróne či solárnom vetre. Vďaka tomu zlepšia napríklad predpovede počasia.

Na takmer nekonečnom zozname misií NASA je aj Hubblev teleskop, vďaka ktorému lepšie rozumieme hlbokému vesmíru, hoci počiatky ďalekohľadu sprevádzali problémy – technické so zle vybrúseným zrkadlom i finančné, keďže celý projekt sa výrazne predražil.

Spolu s ďalšími dvomi vesmírnymi agentúrami NASA momentálne pracuje na vývoji nového ďalekohľadu Jamesa Webba, ktorý by mal dosluhujúci Hubblev teleskop nahradiť.

V NASA objavili aj tisíce exoplanét, pričom na niektorých z nich by mohla byť voda a aj život.



Fotografia sondy Cassini, ktorá v roku 2015 vyfotila Saturn vo chvíli, keď tieň zakrýval časť prstencov planéty. Foto – NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

Rover, raketoplány a solárne panely

Na Mars vyslala agentúra rovery, medzi nimi stále aktívne [vozidlo Curiosity](#), ktoré pátra aj po stopách

života na červenej planéte. „V oblasti výskumu Marsu je NASA ďaleko najúspešnejšou agentúrou,“ ocenil Baláž úspechy NASA.

No prišli aj niektoré zlyhania – zo sentimentálnych dôvodov je na marťanskom vozidle Spirit, ktoré bolo aktívne medzi rokmi 2004 až 2010, spomienka na astronautov, ktorí zahynuli pri lete raketoplánu Columbia v roku 2003. Na ich počesť tiež pomenovali kopce okolo miesta pristátia rovera ako Columbia Hills.

Columbia vybuchla pri návrate z misie a na jej palube zomrelo všetkých sedem členov posádky (predtým explodoval aj raketoplán Challenger v roku 1986).

Aj z toho dôvodu americká vesmírna agentúra ukončila po tridsiatich rokoch v roku 2011 program pilotovaných letov s využitím raketoplánov, hoci nešlo o jediný dôvod, ako vysvetlil Vereš:

„Raketoplány vyzerali ako lietadlo a pristávali kĺzaním, čo bolo niečo úžasné. No od 80. rokov zastarali, navyše štarty boli finančne veľmi náročné, a to aj pre NASA.“

Američania sa momentálne spoliehajú na ruské rakety, ktoré ich vynášajú na Medzinárodnú vesmírnu stanicu (ISS).

PREČÍTAJTE SI TIEŽ

[Astronautka z NASA na Slovensku: Na vesmírnu prechádzku musíte byť silný, no môžete nosiť aj okuliare](#)

Na okraj dodajme, že hoci je NASA známa najmä vďaka výskumu vesmíru, skúma aj Zem, najmä s využitím satelitov, ktoré krúžia okolo nej.

„Napríklad Misia Grace Follow-On skúma malé zmeny gravitačného poľa Zeme. Sleduje rozmiestnenie hmoty a dokáže určiť, či nejaký povrch klesá alebo stúpa, hoci len o milimetre. Skúma aj pohyby vodných mäs a ľadovcov,“ objasnil Vereš.

Podľa neho ťažíme z výdobytkov NASA aj v praktickom živote. „Ide o produkty, ktoré sa vyvíjali pre kozmický výskum, no uplatnenie si našli aj mimo neho – napríklad solárne panely, spresnenie GPS, lepšia kompresia obrázkov, pamäťová pena do matracov, odmrazovanie krídel v leteckom priemysle, aby

sa na nich netvorila vrstva ľadu, CCD kamery alebo aj laserová operácia očí LASIK.“



Raketoplán Discovery na odpaľovacej rampe na Myse Canaveral na Floride v roku 2009. Foto – NASA/Bill Ingalls

Nezastupiteľná rola

Čo sa týka budúcnosti, NASA by sa v ďalších rokoch chcela vrátiť s ľuďmi na Mesiac a vytvoriť tam

stanicu ako vstupnú bránu na cesty do hlbokého vesmíru až k Marsu.

O cesty k Mesiacu, prípadne až Marsu, má záujem aj spoločnosť SpaceX vizionára Elona Muska. „Musk hovorí, že o pár rokov vyšle ľudí k Marsu, no myslím si, že je to nezmysel,“ vysvetlil Vereš a dodal: „Je síce pravda, že v prípade programu Apollo šli veci extrémne rýchlo a – ako sme už spomínali – od prejavu prezidenta Kennedyho po pristátie na Mesiaci ubehlo iba osem rokov, no rozpočet agentúry bol o rád väčší ako dnes a projektu sa venovalo aj oveľa viac ľudí.“

NASA dlhodobo využíva služby súkromných spoločností, no ich potenciál stúpa, takže sa s nimi bude musieť podeliť o oblasť, ktorej predtým dominovali výhradne vládne agentúry.

Rolu NASA však Vereš aj naďalej považuje za nezastupiteľnú, najmä preto, že súkromné spoločnosti ako SpaceX alebo Blue Origin nemajú záujem o výskum vesmíru.

„Súkromnej sfére ide o zisk. Vidíte, že majú záujem najmä o turizmus a vynášanie tovaru na obežnú dráhu, čiže aktivity, na ktorých môžu zarobiť.“

Úspech uvedených spoločností si Baláž vysvetľuje aj tým, že vďaka NASA nezačínajú od nuly. „Čerpajú z nej know-how aj ľudí so skúsenosťami,“ dodal vedec.

Kozmický inžinier priznal, že ako slovenský vedec má kontakty skôr na Európsku vesmírnu agentúru ([pracoval napríklad na misii Rosetta](#), ktorá ako prvá v histórii uskutočnila v roku 2014 pristátie na kométe) a z historických dôvodov aj na tú ruskú.

Podľa neho panuje medzi agentúrami zdravá rivalita, hoci rozpočet NASA – a z toho plynúce možnosti – budia „tichú závisť“. „No keď sa na úspechy NASA pozeráme z hľadiska civilizácie ako celku, sme hrdí na to, čo sme ako ľudstvo dokázali,“ dodal Baláž.

PREČÍTAJTE SI TIEŽ

[Raketa Falcon Heavy absolvovala úspešný štart, v budúcnosti by mala zohrať významnú rolu pri kolonizácii Mesiaca a Marsu](#)