

Časopriestor Spacetime

10 6/2020

Interaktívne vedecko-popularizačné médium významných autorov a vedeckých pracovníkov
Interactive popular science medium of important authors and scientists



SLOVENSKÉ

vesmírne odyssey

spomienky a prognózy pri príležitosti 20. výročia
letu slovenského kozmonauta na stanicu MIR

Prof. Ing. Štefan Luby, DrSc., Dr. h. c. mult.



Oceňený Zlatou medailou Nadácie profesora Štefana Kassaya
na podporu vedy a vzdelávania

www.kassaybooks.com © Professor, s.r.o., Moyzesova 4/A, 902 01 Pezinok, Slovakia

Obsah

3	Abstrakt
4	Úvod
6	Príprava kozmonauta
8	Kozmický let
10	Hodnotenie projektov
11	Celebrovanie kozmonautov
12	Nové medzinárodné aktivity
13	Záver
14	Popularizácia
16	Z audiozázpisov I. Bellu na stanici MIR
18	Vojtech Rušin: Z Mont Blancu do vesmíru
20	Ján Feranec: Prístupová cesta Slovenskej republiky do Európskej vesmírnej agentúry
22	Ladislav E. Roth: Lety do kozmu a ich perspektívy
24	Jozef Masarik: Odhaľovanie tajomstiev Marsu
26	Július Krempaský †: Mimoszemšťania kde ste ?
27	Použitá literatúra

Časopriestor // Spacetime. Interaktívne vedecko-popularizačné médium významných autorov a vedeckých pracovníkov. Šéfredaktor: prof. PhDr. Ing. Štefan KASSAY, DrSc., Dr. h. c. Jazyková úprava: Ing. Lucia Kassayová, MBA. Grafická úprava: Dušan Ščepka. Za odborný obsah materiálov zodpovedá autor.

Abstrakt

V roku 2019 si Slovensko pripomenulo 20. výročie misie Štefánik – letu slovenského kozmonauta Ivana Bellu na stanicu Mir. Priamo v kozmickom priestore sa vtedy riešili štyri projekty SAV a spolupracujúcich organizácií – Dozimetria z oblasti kozmickej fyziky a projekty kozmickej medicíny a fyziológie Senzoasymetria, Endo-test a Prepelica. Na Zemi sa paralelne riešili projekty Metabolizmus a Tréning. Projekty vniesli do kozmického výskumu viaceré svetovo unikátne metódy a techniky. Prvý slovenský kozmonaut I. Bella nadviazal na svojich predchodcov so slovenskými koreňmi – Vladimíra Remeka a Eugena Cernana, doteraz posledného človeka na Mesiaci. V roku výročia letu skoorinovali riešitelia projektov a organizátori tohto v našej histórii ojedinelého podujatia, ktoré bolo stredobodom záujmu verejnosti, médií a politickej sféry, svoje úsilie a vedecko-popularizačným spôsobom približujú zákutia kozmickej vedy a kozmonautiky i svoje osobné i úsmevné príhody. Autormi kapitol sú Štefan Luby, Ladislav Macho et al., František Hlavačka et al., Pavol Bobík et al. a Boris Bilčík et al. Svoje príspevky spracovali aj ako spomienku na troch zodpovedných riešiteľov pro-

jektov – Ladislava Justa, Richarda Kvetňanského a Vladimíra Saba, ktorí už nie sú medzi nami. Súčasťou knihy sú prvý raz publikované audiozázpisy I. Bellu nahraté v kozmickom priestore. Vznik knihy rezonuje s novou etapou kozmických aktivít a vízií o kolonizácii Mesiaca a Marsu. Editori preto prizvali k spolupráci aj Vojtecha Rušína, ktorý priblížil opodstatnenie mena misie, pomenovanej podľa nášho astronóma Milana Rastislava Štefánika, Ján Feranec opísal prístupovú cestu Slovenska do Európskej kozmickej agentúry, E. Roth, kozmický inžinier NASA a rodák z Košíc vniesol do súčasných kozmických aktivít realistický pohľad, Jozef Masarik poodhalil tajomstvá intenzívne skúmanej planéty Mars a Július Krempaský analyzoval možnosti komunikácie s mimozemskými civilizáciami. Jeho kapitola je posledným literárnym dielo J. Krempaského, ktorý sa vydania knihy nedožil. Dielo recenzovali Ján Slezák a Ján Svoreň. Kniha obsahuje anglické súhrny kapitol, charakteristiky autorov a menný register. Vydanie a výrobu knihy sponzorovala Spoločnosť MSM Group. Vydala VEDA, vydavateľstvo SAV, editori Š. Luby a B. Peťko, Bratislava, apríl 2020, 167 s., ISBN 978-80-224-1803-4.

Úvod

V roku 2018 uplynulo dvadsať rokov od kozmického letu plukovníka Ivana Bellu na ruskú kozmickú stanicu Mir. Bella bol prvým autentickým slovenským kozmonautom, ktorý vyniesol na obežnú dráhu Zeme slovenskú zástavu. Československá zástava sa tam dostala predtým dvakrát vďaka Čechoslovákovi Vladimírovi Remekovi a Američanovi Eugenovi A. Cernanovi. Obaja mali čiastočný slovenský pôvod. Cernan je doteraz posledným človekom, ktorého noha sa v rámci programu Apollo dotkla v roku 1972 povrchu Mesiaca¹.

Ivan Bella sa vybral v Cernanových a Remekových šľapajách. Primerane možnostiam ponúknutým ruskou stranou v rámci deblokácie ich dlhu voči Slovensku letel na nízku orbitu Zeme a v rámci programu Štefánik tam riešil štyri experimenty Slovenskej akadémie vied – Dozimetria, Endotest, Senzoasymetria a Prepelica. Na Zemi sa paralelne riešili ďalšie dva projekty – Metabolizmus a Tréning. Prvý z nich bol fyzikálny, ďalších päť z lekárskejších a biologických vied. Slovensko a SAV tak nadviazali na dlhoročné tradície svojho kozmického výskumu.

1. E. A. Cernan zomrel r. 2017 vo veku 82 rokov. Na Slovensku bol trikrát, z toho dvakrát ako hosť SAV a Slovenskej technickej univerzity a bol ocenený štátnym i rezortnými vyznamenaniami.

Vráťme sa trocha do histórie. Dlh Ruska voči Slovensku bol v roku 1994 okolo 1,7 mld. US dolárov. Do roku 2001 sa dodávkami tovarov a služieb znížil o tretinu. Potom sa prikročilo aj k hotovostným deblokáciám. Z tovarových deblokácií možno spomenúť vrtuľníky, jadrové palivo, uhlie a i. Medzi posledné patrili z iniciatívy ruskej strany aj let Ivana Bellu na stanicu Mir. Jeho finančná protihodnota sa stanovila na 20 mil. US dolárov.

2. marca 1997 letel vtedajší predseda SAV Š. Luby ako člen štátnej delegácie do Ankary. Cieľom bolo podpísať dohodu o spolupráci s Radou pre vedecký a technický výskum Turecka. Priamo na palube lietadla bolo s vedúcim delegácie V. Mečiarom dohodnuté, že SAV zabezpečí pre I. Bellu vedecký program. Bola to prvá a možno aj posledná spoločenská objednávka tohto druhu v histórii SAV. Riaditelia ústavov podiel na programe privítali [1].



Štartovacia rampa rakiet Proton v kozmodróme Bajkonur v Kazachstane

Príprava kozmonauta



Centrifúga CF-7 určená na výcvik kozmonautov
v Hviezdnom mestečku neďaleko Moskvy.

Ing. Ivana Bellu, majora z leteckej základne v Malackách vybrali spomedzi tridsaťdva záujemcov. Orientovali sa na stíhacích pilotov, čo je pochopiteľné, ak ide o jedného kozmonauta do výpravy. Stíhači boli zvyknutí na riziko. I. Bella k tomu povedal: „*keďže sme lietali na prúdových lietadlách, ktoré boli mnohokrát staršie ako my, piloti, človek sa postupom času naučí s určitým rizikom žiť*“ [2]. Do užšieho výberu sa okrem Bellu dostali Martin Babjak, Michal Fulier a Miroslav Grošaft. Do kozmu letel I. Bella a jeho náhradníkom bol M. Fulier. Príprava našich kozmonautov trvala iba 11 mesiacov. K dispozícii mali trenažér lode TM-29, na ktorej potom Bella letel. Pripravovali sa v Hviezdnom mestečku neďaleko Moskvy v centre prípravy kozmonautov pomenovanom po J. A. Gagarinovi. Času bolo málo, ruskí kozmonauti sa pripravovali aj 5 rokov.

Príprava vedeckej časti

O účasť vo vedeckom programe expedície sa uchádzalo 22 projektov. Komisia vybrala šesť projektov, všetky zo SAV:

- **SK-1 Dozimetria**, Ústav ex-



Prístroj Plazma na odber krvi kozmonautom (MUDr. L. Macho, DrSc., Ústav experimentálnej endokrinológie SAV).



Pobyt vo vesmírnej stanici MIR, foto archív I. Bellu.



Pobyt vo vesmírnej stanici MIR, foto archív I. Bellu.

perimentálnej fyziky SAV, Košice, zodpovedný riešiteľ RNDr. Ladislav Just, CSc.,

- **SK-2 Senzo-asymetria**, Ústav normálnej a patologickej fyziológie SAV, Bratislava, zodpovedný riešiteľ Ing. František Hlavačka, CSc.,

- **SK-3 Endotest**, Ústav experimentálnej endokrinológie SAV, Bratislava, zodpovedný riešiteľ RNDr. Richard Kvetňanský, DrSc.,

- **SK-4 Metabolizmus**, Ústav experimentálnej endokrinológie SAV, Bratislava, zodpovedný riešiteľ MUDr. Milan Vigaš, DrSc.,

- **SK-5 Tréning**, Ústav experimentálnej endokrinológie SAV, Bratislava, zodpovedný riešiteľ MUDr. Milan Vigaš, DrSc.,

- **SK-6 Prepelica**, Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji, zodpovedný riešiteľ Ing. Vladimír Sabo, CSc. Na projektoch participovali Univerzita veterinárneho lekárstva a farmácie v Košiciach, Slovenský metrologický ústav a Strojnícka fakulta STU. Koordinátorom účasti SAV v programe Štefánik bol RNDr. Dalibor Krupa, CSc., D. Phil., člen Predsedníctva SAV., koordinátorom vedeckej časti bol RNDr. Richard Kvetňanský, DrSc. Minister obrany SR Pavol Kanis mal našu účasť na lete na MIR v gescii.

Kozmický let

Kozmodrom Bajkonur zriadili v máji 1955 a v r. 1957 odtiaľ vypustili prvú umelú družicu Zeme Sputnik 1. Zaberá plochu 6 700 km², je tu okolo 20 rámp na vypúšťanie rakiet vrátane medzikontinentálnych. Odtiaľto zásobujú Medzinárodnú vesmírnu stanicu (ISS), ktorá nahradila Mir. Obslužný personál má 70 000 ľudí. Dnes je kozmodrom na území samostatného Kazachstanu a Ruská federácia ho má prenajatý.

Tu, takmer inkognito, žil v skromnom domčeku akademik Sergej Pavlovič Koroľov² (1907 – 1966), hlavný konštruktér sovietskych vesmírnych rakiet a lodí. V období súťaže o kozmický priestor vrátane jej vojenského rozmery nebol záujem ukazovať ho verejnosti. Pomenovali po ňom aspoň veľký útvar na Mesiaci (ale, možno pre istotu, na jeho odvrátenej strane, ktorú zo Zeme nevidno).

Letu z Bajkonuru na Mir sa okrem 34-ročného I. Bellu zúčastnili plk. Viktor Afanasiev, veliteľ orbitálnej stanice Mir, ktorý mal za sebou už dva kozmické lety a gen. Jean-Pierre Haigneré, skúsený francúzsky kozmonaut a palubný inžinier. Expedícia I. Bellu trvala necelých 8 dní, na stanici strávil 6 dní. Každý deň videl 16 krát východ a západ Slnka. Bol 385. človekom vo vesmíre. Na Zem sa vracal loďou Sojuz TM-28 s kozmonautom Genadijom Padalkom, ktorý strávil na Mire vyše 200 dní.

Adaptácia I. Bellu na kozmický let bola spojená s bolesťami hlavy. Spôsobilo ich prerozdelenie tekutín v organizme v bezváhovom stave. Človek má pocit, že mu "praskne hlava" [3]. Tu sa treba zamyslieť nad turistickými letmi do kozmu. Budú z nich mať bohatí kozmofilovia a kozmofilky naozaj potešenie?

Raketa s loďou Sojuz TM-29 odštartovala z Kozmodrómu Bajkonur 20. februára 1999 o 05:17 SEČ. Od zapálenia štartovacích motorov do oddelenia posledného, tretieho stupňa nosnej rakety ubehlo necelých 9 minút. Na Mire privítali novú trojčlennú posádku chlebom a soľou. V stave beztláče sa nedá soliť klasicky, preto si na chlieb aplikovali slanú vodu. Skrátka, je to inak, ako na Zemi.



Autentické spomienky na štart na Bajkonure má D. Krupa [4], ktorý sa ho zúčastnil spolu s R. Kvetňanským a i.: "Pred štartom mali kozmonauti rušnú noc, počas ktorej sa konala posledná dôkladná lekárska prehliadka a príprava na let. Päť hodín pred štartom si pripili na úspech sektom a odišli na stretnutie s novinármi, príbuznými a členmi slovenskej delegácie. Oddelovala ich sklenená stena. Ktovie čo im vírilo v hlavách. Dve hodiny pred štartom V. M. Afanasiev podal veliteľovi kozmodromu hlásenie a za potlesku prítomných posádka odišla autobusom k štartovacej rampe. Výťah ich vyviezol k vrcholku 52 m vysokej nosnej rakety, kde nastúpili do kozmickej lode. Na tribúnach určených pre členov oficiálnych delegácií zaznel z reproduktorov povel štart. Spod štartovacej rampy vytryskli mračná spálených plynov, zem sa triasla, ramená odpáľovacej rampy sa za ohlušujúceho burácania raketových motorov odklopili a kozmická loď sa odpútala od zeme. Ešte nám neodľahlo v ušiach, keď riaditeľ letu po desiatich minútach oznámil, že kozmický koráb je na obežnej dráhe." Pobyť na Bajkonure bol pre slovenskú delegáciu zážitkom, korunovaným po návrate I. Bellu na Zem recepciou, ktorú podával minister obrany SR P. Kanis.

K poslaniu misie možno citovať I. Bellu: "Mala za úlohu zvestovať svetu aj to, že niekde v srdci Európy vznikla nová krajina...Vlastne Slovensko sa stalo 21. krajinou, ktorá vyslala svojho človeka do kozmu". A prečo meno Štefánik? "Misia zosobňovala všetko to, čo aj osobnosť gen. M. R. Štefánika. Bol vojenským letcom tak ako my dvaja s Michalom Fulierom, bol diplomat, ktorý zviditeľnil Slovensko pred celým svetom a taký istý cieľ mal plniť aj náš let. Bol vedec, ktorý sa zaoberal výskumom vesmíru, a aj my sme plnili vedecký program" [3].

Hodnotenie projektov

V roku 1999 prešli projekty misie Štefánik záverečnou oponentúrou. Prínosy projektov zhrnieme podľa zápisu z oponentúry a správ ústavov SAV a spomenieme aj mediálny ohlas.

Dozimetria.

Išlo o získanie údajov o charakteristikách jadrovej zložky kozmického žiarenia (s energiou $E < 200 \text{ MeV/nukleón}$) a jeho transformácii pri prechode hmotou na orbitálnom komplexe Mir. Detekčné zariadenia, ktoré priniesol slovenský kozmonaut, boli umiestnené na mieste s najmenšou hmotou tienenia na komplexe. Detektory sa vrátili späť na Zem. Po lete nasledovali výpočty energetického transferu od jadier kozmického žiarenia, ktoré dostaneme za materiálom steny orbitálneho komplexu, ktorá tienila jadrá primárneho žiarenia. Výskum je dôležitý pre ochranu posádok kozmických lodí a ich zariadení pred vplyvom žiarenia [5].

Senzo-asymetria.

Senzorom orientácie tela v priestore je vestibulárny aparát. Jeho závislosť od gravitácie je dôvodom, prečo sú v jeho výskume potrebné experimenty v kozme. Riešitelia skonštruovali na tento účel prenosný stabilometer, programy a vyhodnotili stabilitu rovnováhy kozmonauta pred a po lete. Ukázalo sa, že stav beztláče sa dobre zvládol a nevznikli orientačné ilúzie ani závažné prejavly kinetózy. Výsledky možno využiť v klinickej praxi. [6]

Endotest.

Cieľom bolo posúdiť stupeň stresogénneho pôsobenia kozmického letu. V ústave zhotovili viac verzií prístroja Plazma na odber krvi v stave beztláče. Jeden bol inštalovaný na stanici Mir. Pre výskum stresu je primárna prítomnosť adrenalínu a katecholamínov, ktoré vyvolávajú alarmovú reakciu. Výskum prebiehal pri krátkodobom kozmickom lete, ako aj v predletevej príprave a v readaptačnom období. Zmrazené vzorky krvi sa dostali na Zem v dobrom stave. Intenzívny prípravný tréning viedol k zvýšeniu sympatiko-adrenálnej aktivity. Pri readaptácii kozmonauta na gravitáciu po pristáti sa neukázali výrazné zmeny meraných parametrov. Výskum bol unikátny tým, že prvýkrát sa priamo na kozmickej stanici testovala odpoveď endokrinného systému na pracovnú, psychickú a metabolickú záťaž [7].

Metabolizmus.

Projekt overoval v pozemskom modeli mikrogravitácie neuroendokrinnú, metabolickú a kardiovaskulárnu odpoveď na záťažové situácie identické s testami, ktorými bol vyšetrovaný slovenský kozmonaut. Experimentom sa zúčastňovali dobrovoľníci z leteckej základne v Malackách. Modelom mikrogravitácie v pozemských podmienkach je klud na lôžku v polohe so sklonom lôžka smerom k hlave mínus 6° . Už krátkodobý pobyt na lôžku a porovnanie odpovedí organizmu s reakciou kozmonauta na pracovnú záťaž na kozmickej stanici poukázali na možnosť využiť tento model mikrogravitácie na sledovanie mechanizmov fyziologickej adaptácie neuroendokrinného systému počas kozmického letu [8].

Tréning.

Cieľom bolo overiť odpoveď na rozdielne stresové podnety kardiovaskulárneho a neuroendokrinného systému po vytrvalostnom tréningu fyzicky zdatných jednotlivcov, eo ipso, či je vytrvalostný tréning najsprávnejšou prípravou pred letom do vesmíru. Aj tu sa zapojili dobrovoľníci a vytrvalostný tréning trval šesť týždňov. Ukázalo sa, že krátkodobý vytrvalostný tréning mal aj u fyzicky zdatných mužov priaznivý účinok na metabolizmus glukózy. Neuroendokrinná odpoveď na pracovnú záťaž sa u väčšiny hormónov výrazne nezmenila.

Prepelica.

Liahnutia japonských prepelíc v kozmickom priestore bolo pre verejnosť najpríťažlivejšie. Projekt bol príspevkom k riešeniu stravovania v kozme pri dlhodobých letoch. Vybrala sa prepelica, ktorá má rýchly reprodukčný cyklus. Riešil sa problém prežitia prepelíc v prvých dňoch postembryonálneho vývoja, kedy nie sú schopné adaptácie na mikrogravitáciu. Použila sa centrifúga ktorá imitovala gravitáciu Zeme. Vyrobili sa prístroje určené na palubu stanice Mir – centrifúga, transportný inkubátor, transportné zariadenia na návrat prepelíc a i. Kozmonauti viezli do kozmu 60 prepelícich vajčiek Vyľahlo sa vyše 30 prepelíc, ďalšie liahnutie zastavili. Na Zem viezli 10 prepelíc, ale v návratovom module sa pokazila klimatizácia a chlad prežili iba tri z nich. Experimenty neboli ukončené podľa plánu, lebo po 15-hodinovej prevádzke sa poškodila centrifúga. Projekt napriek tomu splnil významné ciele. Prvýkrát sa na Zem vrátili živé prepelice vyľahnuté v prostredí kozmického letu. Prvýkrát sa uskutočnila inkubácia prepelícich vajec, ktoré dve tretiny embryonálneho vývoja prekonali na Zemi [9].

Celebrovanie kozmonautov

Plk. Ivana Bellu a jeho náhradníka plk. M. Fuliera sme privítali v zasadačke Areálu SAV na akademickom mítingu 29. marca 1999. Bolo to jedno z vyše 1 000 stretnutí, besied a prednášok našho kozmonauta po návrate na Zem. Obaja účastníci programu Štefánik boli ocenení Medailou SAV za podporu vedy. I. Bella ocenil všetky experimenty, najviac ho však upútali tie, ktoré osobne riešil, teda *Endotest* a *Prepelica*.



Posedenie a hodnotenie vedeckého programu. Druhý a štvrtý zľava na ľavej strane náhradník M. Fulier a I. Bella, na pravej strane spredu dozadu R. Kvetňanský, Š. Luby a J. Slezák. Archív prof. Štefan Luby.



Krátko po pristátí v Kazašskej púšti.

Nové medzinárodné aktivity

Vstup do kozmického klubu otvoril Slovensku priestor na reprezentatívne vystúpenie na 3. konferencii OSN o mierovom využití kozmického priestoru UNIPACE III vo Viedni v júli 1999. Bola to prvá takáto konferencia po skončení studenej vojny, čo podmienky na spoluprácu v kozme podstatne zmenilo. Konferencia sa konala pod záštitou generálneho sekretára OSN Kofi Annana. Bolo to v čase keď expandoval diaľkový prieskum Zeme, pozorovania na ochranu životného prostredia, kontrola zbrojenia, prevencia katastrof, globálna navigácia, telekomunikácie. Tieto programy vytvárali na Zemi 1 mil. pracovných príležitostí.

Vo februári 2001 sme sa znova vo Viedni zúčastnili na 38. rokovaní vedeckého a technického podvýboru COPUOS (Committee for Peaceful Uses of Outer Space). Išlo o získanie členstva SR v COPUOS, ktoré sme stratili rozdelením ČSFR. Naša prezentácia využila všetky národné aktivity, osobitne účasť SHMÚ v EUMETSAT – satelitnej meteorológii. Akcia umožnila prijatie SR na 56. VZ OSN v r. 2001.



Záver

Ústredná postava misie Štefánik, Ivan Bella, je skromný človek ktorý očakávania spojené s letom na Mir splnil v plnom rozsahu. Po kozmickom lete zastával rozličné funkcie. Od r. 2004 bol vojenským pridelencom na veľvyslanectve SR v Moskve. Potom bol veliteľom posádky Bratislava. Koncom r. 2009 odišiel v hodnosti plukovníka generálneho štábu na vlastnú žiadosť do výslužby. V r. 2013 sa znova aktivoval a nastúpil ako vojenský pridelenec na veľvyslanectvo SR v Kyjeve. 20. výročie letu na Mir mu prinieslo a ešte prinesie veľa ďalších aktivít.

Musíme poďakovať aj všetkým ostatným tvorcom a riešiteľom misie Štefánik vrátane tých, ktorí nie sú v článku spomenutí. Moderná experimentálna veda sa čoraz viac zakladá na činnosti veľkých kolaborácií a kozmický výskum do tejto kategórie patrí. Spolu s mierovým využitím kozmu kráča však ruka v ruke aj jeho vojenská zložka, kontrola a etika ktorej je poslaním človeka a vedeckého pracovníka zvlášť.



Popularizácia

časopis // Spacetime

Slovenské vesmírne odyssey

(spomienky a prognózy
pri príležitosti 20. výročia
slovenského letu
na stanicu Mir)

Editori:

ŠTEFAN LUBY
BRANISLAV PEŤKO



20. výročie letu na stanicu Mir vo februári 2019 bolo príležitosťou splatiť dlh SAV v zaznamenaní tejto historickej udalosti. A to aj preto, že medzičasom nás opustili významní účastníci nášho kozmického výskumu Ing. Vladimír Sabo, CSc., †2001, RNDr. Ladislav Just, CSc., †2004, RNDr. Richard Kvetňanský, DrSc., †2016 a prof. Ing. Karol Kudela, DrSc., †2019. Obdobie príprav kozmického letu aj etapa po ňom boli intenzívne pokryté médiami. V Dejinách SAV [10] sú však o tejto udalosti iba dve zmienky. Článok [11] poukazuje na to, že o misii nebola napísaná kniha. Tento nedostatok bol odstránený publikáciou

Š. Luby, B. Petko editori, Slovenské vesmírne odysey (spomienky a prognózy pri príležitosti 20. výročia slovenského letu na stanici Mir), VEDA, vydavateľstvo SAV, Bratislava 2020, 167 s., ISBN 978-80-224-1803-4.

V prvej časti knihy nájdeme podrobnejší opis postupov a výsledkov z pera riešiteľov jednotlivých projektov, ktorými sú: L. Macho, R. Kvetňanský† a M. Vigaš, F. Hlavačka a D. Bzdúšková, B. Bilčík a Ľ. Košťál, P. Bobík, M. Slivka, J. Baláž a H. Tomičová, ktorí čerpali z pozostalosti L. Justa.

Je tu aj významná kapitola, ktorá obsahuje prvý krát publikované audiozázpisy I. Bellu v experimente Senzoasymetria, nahraté počas kozmického letu. V priloženom rámčeku z nich vyberáme zaujímavejšie časti.

Z audiozázpisov I. Bellu na stanici Mir

Začíname štartom. Kontakt oddelenia bolo cítiť ako mierne kolísanie zo strany na stranu a postupne narastajúce preťaženie. Vzhľadom na to, že sme boli v uzavretom priestore, nebolo možné vizuálne kontrolovať polozenie tela, len podľa toho, čo bolo zafixované v podvedomí. Preťaženie nebolo cítiť tak intenzívne ako pri simulovanom nácviku na centrifúge, preťaženie bolo, čo sa týka pocitov, veľmi malé. Oddelenie systému havarijnej záchrany, takzvaný „SAS“, nebolo citelné, bolo počuť len mierne ťuknutie, ako sa oddelili záchranné motory. Oddelenie hlavného motora tiež nebolo cítiť, dalo sa poznať len podľa toho, že sa otvorili iluminátory a bolo možné vidieť svetlo prenikajúce do rakety...

Zapálenie tretieho stupňa bolo tiež veľmi pomalé, plynulé, takže takmer nebolo cítiť narastanie preťaženia, bolo to veľmi hladké. Oddelenie tretieho stupňa bolo intenzívne citelné, pripadalo mi to, ako keď sa autom pri rýchlosti takých 40 km/hod. narazi do steny. Bolo to aj sprevádzané silným zvukom, silným úderom, keď pyropatróny odstrelili tretí stupeň. Bol to pocit ako úder a na raz celé telo akoby sa nahlo dopredu. Potom v porovnaní s tým, čo predchádzalo, bolo počuť len bzučanie prístrojov a nastalo ticho, stratil sa tlak do chrbta, celé telo sa zdvihlo z kresla a držalo sa v podstate len v príviesnom systéme. Nástup bezváhového stavu bolo cítiť, nedá sa to celkom porovnať, možno ako keď človek leží v morskej vode. Bezwáhový stav sa pociťoval zo začiatku len vizuálne, pretože myseľ bola zaujatá ešte prácou, ktorá nasledovala hneď po oddelení. To znamená kontrola otvorenia antén, kontrola rozkrytia slnečných batérií, vypínanie a zapínanie rôznych systémov a aparátúr. Bolo vidieť, ako ceruzky a gumy, ktoré sme mali priviazané na gumičkách, malé talizmany, sa voľne vznášali vo vzduchu, plávali, už neviseli. Neskôr, keď bolo všetko takmer splnené, sa dalo trochu zamyslieť nad tým, čo to je ten bezváhový stav. Prvé pocity

boli veľmi príjemné, spomenuté odľahčenie na chrbte, ležali sme veľmi dlho, nohy boli stuhnuté aj chrbát stuhnutý, a zrazu nastal pocit, že telo ani nie je z nejakej hustej látky, ale že je ako plynné skupenstvo...

Po vyvedení na orbitu sme splnili všetky úkony, ktoré sme tam mali stanovené, a potom sme naorientovali transportnú loď tak, aby bola otočená slnečnými batériami k Slnku a vykonali sme takzvanú „zákrutku“, to znamená otáčanie sa stanice okolo osi, ktoré zabezpečovalo stabilizáciu síl v transportnej lodi v tomto položení. Samotné otáčanie lode nemalo takmer žiadny vplyv na vestibulárny aparát ani pri pozeraní sa z okienka iluminátora. To otáčanie bolo nepríjemne cítiť len pri prechode do bytového odseku, kde odstredivá šila otáčania (aj keď to nebolo intenzívne) bola pociťovaná v smere k „prechodovému otvoru“, ktorý bol určený na prechod do objektu orbitálneho komplexu. Táto odstredivá šila akoby vysávala krv zo spodnej časti tela a tlačila ju do hlavy. Bolo to pomerne nepríjemné, preto mne viacej vyhovovalo, keď som bol v tomto bytovom odseku dole hlavou, to znamená, že nohy boli opreté o prechodový otvor a hlava bola smerom k spúšťaciemu aparátu, teda smerom k ťažisku. Po prechode do bytového odseku sme si vyzliekli skafandre a po prvýkrát sme prijímali stravu...

Jedol som iba sušené ovocie – ovocné „paločky“ a zjedol som jednu mäsovú konzervu a jeden balíček chleba. Napriek tomu, že tekutín bolo v tele viac, než bolo potrebné, čo spôsobovalo aj tú bolesť hlavy, pomerne dosť som pil, pretože som bol smädný. Prudké, pomerne časté striedanie dňa a noci každých jeden a pol hodiny tiež možno vplývalo na metabolický systém, pretože už deň predtým organizmus bol rozhádzaný tým, že sme spali pred štartom necelé dve hodiny (konkrétne ja). Vstávalo sa veľmi zavčas...

Na druhý deň pobytu v transportnej lodi sa bolesť hlavy výrazne zmenšila, bolo vidieť, že organizmus si privyká, avšak chuť do jedla stále chýbala; aj keď som nepocítoval nijaké vestibulárne problémy. Minimálne sme sa tam pohybovali v tom tesnom priestore, viseli sme tam, jeden vedľa druhého, a keď bolo treba presunúť sa z bytového odseku do spúšťacieho aparátu a naopak, stačilo len mierne odtisnúť sa rukou alebo nohou a človek tam doplával. Nebol takmer žiadny výdaj energie, žiadny pohyb, takže ani chuť do jedla nebola...

Po prebudení pred samotným režimom zblíženia a „stykovky“ som už bol pomerne fit a hlava má takmer vôbec nebolela. Samotné zblíženie a „stykovka“ prebehli normálne, žiadne problémy, ani vestibulárne, ani bolesť hlavy nebola. Po prechode na stanicu taktiež neboli žiadne problémy a bol som úplne fit, mohol som sa pohybovať, „lietať“, všetko bolo v poriadku. Možnosti pohybovať sa na stanici v porovnaní s transportnou loďou boli neporovnateľné. Lietali sme hodne, bola exkurzia po všetkých moduloch, ukazovali nám, kde kto je rozmiestnený, kde je uložená aparátúra, kde budeme pracovať, takže toho pohybu bolo pomerne dosť. Na to zareagoval aj organizmus tak, že v druhej polovici dňa ma začala bolieť hlava, no vestibulárny aparát rozhádzaný, nebol, len tá bolesť hlavy a také trochu otupenie. Druhého dňa k večeru bolesť hlavy bola veľmi intenzívna a pravdepodobne sa prejavil aj deficit spánku za posledné tri dni, takže vo večerných hodinách okolo siedmej som si už musel ľahnúť a oddýchnuť. Spal som ako zarezaný asi 11 hodín v kuse, nevnímal som nič, čo sa okolo deje, nevnímal som hluk, žiadne pohyby, nič som nepočul....

Na raňajky som si dal kávu a zjedol sušené ovocie a tvaroh s orechmi. Doobeda bolo všetko v poriadku, ako vrávim, poobede ma začala trochu bolieť hlava. bol som smädný, tak som si dal práškový džús s vodou, ale ten mi nesadol... Bola tam obedňajšia prestávka, lenže ja som do jedla chuť nemal, tak som si šiel na chvíľocku ľahnúť do modulu. Ten



chvilkový oddych mi pomohol, takže som bol zase v pohode, v poriadku a mohol som pokračovať v práci a v experimentoch.

Nainštaloval som do počítača program Senzoasymetria, 23. 2. 99 – kozmonaut – „issledovateľ“ – expedícia 27, čas 17.06; začínam pracovať. Otázky, na ktoré sa dá odpovedať priamo v počítači: áno, nie, slabo, mierne alebo silno; budem odpovedať do počítača, otázky, ktoré budem považovať za dôležité okomentovať, okomentujem.

Nasledujú odpovede na sériu otázok dôležitých pre projekt Senzoasymetria, v ktorých I. Bella komentoval určovania polohy tela v priestore, špecifikoval prílivy krvi do hlavy, opuch mäkkých častí tváre, ku ktorým nedošlo; prípadných žalúdočných problémov, otázok súvisiacich so spaním, počtmi ako radosť, energia, elán: „keď je telo v poriadku, nebolí hlava a všetko je v pohode, tak je vynikajúca nálada a veľká chuť do práce, všetko ide od ruky.“

Druhá časť knihy sa v nadväznosti na projekty misie zamerala na históriu i prognózy letov do vesmíru. Sú v nej nasledujúce kapitoly:

Vojtech Rušin: Z Mont Blancu do vesmíru

časopis // Spacetime

Tento príspevok sa zaoberá životom a prácou astronóma Milana Rastislava Štefánika (1880-1919), hoci ľudia ho väčšinou poznajú ako politika a spoluzakladateľa Československa (1918). Štefánik graduoval na Filozofickej fakulte Českej univerzity Karola Ferdinanda v Prahe (1904). Potom odišiel do Paríža a pracoval na observatóriu v Meudone. Jeho tútorom bol prof. J. Janssen, zakladateľ francúzskej astrofyziky a riaditeľ observatória od jeho založenia v roku 1875. Janssen poveril Štefánika výskumom telúrových čiar v infračervenom spektre slnečného žiarenia, slnečnej koróny a Slnka vo všeobecnosti. Po smrti Janssena (1907) Štefánik ukončil v dôsledku konfliktov s novým riaditeľom svoju dvojročnú činnosť v Meudone. Svoje pozorovania robil na Mt. Blancu a počas úplných zatmení Slnka v lokalitách: Španielsko – 1905, Vavau, Island

– 1911 a Cormeilles blízko Paríža – 1912. Publikoval ako autor alebo spoluautor dvanásť vedeckých prác a na patentovanie prihlásil vynález tienenia farebných filmov (1910).

Jeho najdôležitejšie projekty boli tieto: pokus stanoviť rotáciu Venuše na základe zmien v jej atmosfére (nebolo to korektné); na Slnku pozoroval „veľmi jasné škvrny“ ktoré neboli detegované v iných oblastiach spektra počas nasledujúcich 70 rokov; vybudoval dočasnú observatóriu na Tahiti (1910 – 1911), ktoré neexpandovalo pretože vypukla prvá svetová vojna. V roku 1915 ako letec francúzskej armády navrhol pravidelné pozorovanie počasia. V dôsledku toho je považovaný za zakladateľa leteckej meteorológie.

Hneď po príchode do Paríža Janssen zoznámil Štefánika s mnohými osobnosťami

vedeckého a politického života. Štefánik využil neskôr tieto kontakty pri presadzovaní vytvorenia spoločného štátu Čechov a Slovákov. Kľúčovým momentom bolo sprostredkovanie stretnutia T. G. Masaryka a E. Beneša s francúzskym prezidentom Briandom. Tým sa idea Československa posunula z teoretickej do praktickej polohy. Štefánik bol mužom činu, znalostí, empatie, tvrdej práce a zodpovednosti.

V závere svojej kapitoly V. Rušin uvádza toto: Koncom deväťdesiatych rokov 20. storočia som často chodieval do Prahy, kde som sa stretával s doc. RNDr. Antonínom Mrkosom, CSc., bývalým vedúcim meteorologickej stanice Slovenského hydrometeorologického ústavu na Lomnickom štíte (1951 – 1961). V rokoch 1946 – 1950 pracoval v Štátnom observatóriu (hvezdárni) na Skalnatom plesu. V Tatrách objavil 11 komét a na hvezdárni Klet pri Českých Budějoviciach, kde od roku 1965 pôsobil ako riaditeľ, niekoľko desiatok asteroidov/planétok (celkom 273 a dve kométy). V jednej diskusii sme dospeli k záveru, aby ním objavená planétka niesla meno M. R. Štefánika. Podľa regúl Medzinárodnej astronomickej únie by vesmírne telesá nemali niesť mená politikov.

Obišlo sa to tak, že planétka číslo 3571, objavená A. Mrkosom 15. marca 1982 na Kleti, dostala meno Milanstefanik. Stále sa to v roku 1995. Tak sa Štefánik dostal napokon do vesmíru; jeho planétka, nachádzajúca sa vo vonkajšom páse asteroidov medzi Marsom a Jupiterom, má priemer 39 kilometrov a okolo Slnka obehne raz za 7,8 roka.

Druhá Štefánikova cesta do vesmíru sa realizovala 20. februára 1999 letom prvého slovenského kozmonauta Ivana Belu, ktorý na kozmickej stanici Mir uskutočnil experimenty slovenských vedcov.



Ján Feranec:
**Prístupová cesta
Slovenskej republiky
do Európskej vesmírnej
agentúry**



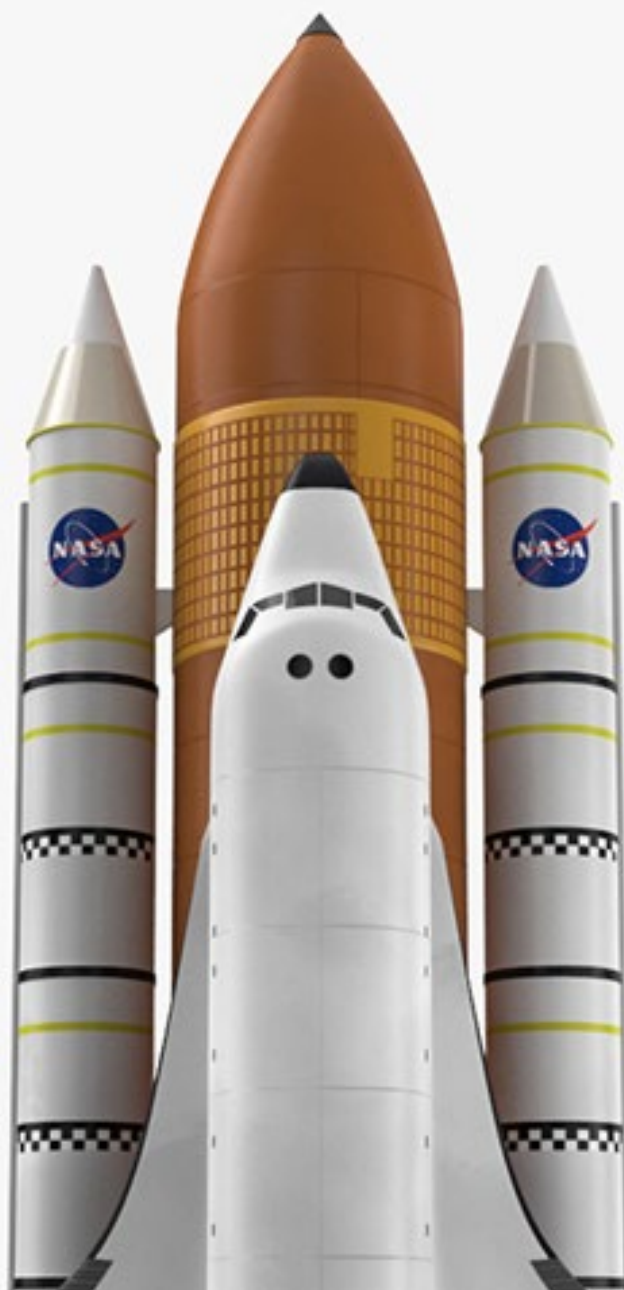
V tejto kapitole autor dokumentuje základné historické etapy vesmírnych aktivít v Slovenskej republike v kontexte jej prístupu do Európskej vesmírnej agentúry (ESA). Vracia sa k začiatkom v 60. rokoch 20. storočia a k programu Interkozmos, ktorý trval až do roku 1991 a kulminoval letom plk. Ivana Bellu na orbitálnu stanicu Mir r. 1999. Iným milníkom bol vstup Slovenska do COPUOS (2001) o ktorom sa písalo vyššie. Kontakty SR s ESA začali podpisom Dohody o spolupráci v roku 2010. Prístupový process pokračoval podpisom Dohody o spolupracujúcom európskom štáte (2015). Nasledovalo zapojenie SR do spoločných aktivít s ESA podľa Plánu európskeho spolupracujúceho štátu (PECS) (2016). ESA PECS dohoda končí vo februári 2021. Ďalší prístupový process Slovenska sa rozhodne na základe správy spolupracujúceho štátu. Autor uvádza tri možnosti ďalšieho postupu:

- absolvovať znova päťročný cyklus plánu PECS (SR by bola aj naďalej európsky spolupracujúci štát),
- stať sa asociovaným členom ESA,
- stať sa plnoprávnym členom ESA.

ESA má v súčasnosti 22 členských štátov: Belgicko, Česká republika, Dánsko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Grécko, Holandsko, Írsko, Luxembursko, Maďarsko, Nemecko, Nórsko, Poľsko, Portugalsko, Rakúsko, Rumunsko, Spojené kráľovstvo, Španielsko, Švajčiarsko, Švédsko a Taliansko. Slovensko je asociovaným členom a Kanada je naďalej spolupracujúcim štátom. Bulharsko, Cyprus, Litva, Lotyšsko a Slovensko majú s ESA podpísané Zmluvy o európskom spolupracujúcom štáte. Malta a Chorvátsko na tento status čakajú. Základným poslaním ESA je presadzovať a posilňovať spoluprácu medzi európskymi štátmi v oblasti vesmírneho výskumu a získané technológie využívať výlučne na mierové účely.

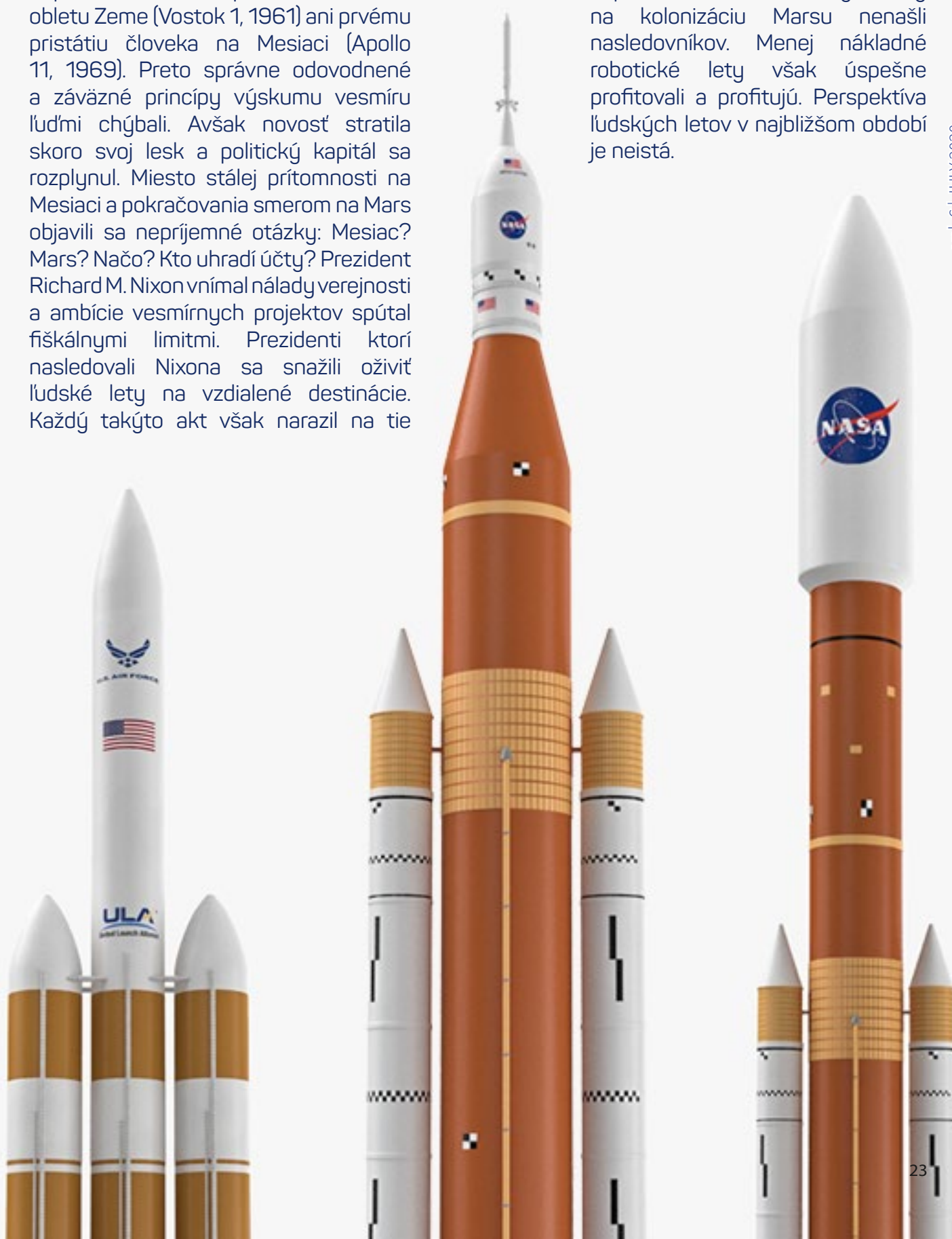
Ladislav E. Roth: Lety do kozmu a ich perspektívy

Kozmický inžinier NASA Ladislav E. Roth narodený v Košiciach hodnotí šance, plusy a mínusy kozmických letov s ľudskou posádkou v porovnaní s robotickými letmi, pričom na základe celoživotnej skúsenosti uprednostňuje druhú možnosť.



Ľudia začali lietať do kozmu, pretože lety boli zrazu technicky dostupné. Neočakávaná prítomnosť človeka v kozmickom priestore priniesla sponzorom letov významný politický kapitál. Primeraná filozofická príprava nepredchádzala ani prvému ľudskému obletu Zeme (Vostok 1, 1961) ani prvému pristátiu človeka na Mesiaci (Apollo 11, 1969). Preto správne odovodené a záväzné princípy výskumu vesmíru ľuďmi chýbali. Avšak novosť stratila skoro svoj lesk a politický kapitál sa rozplynul. Miesto stálej prítomnosti na Mesiaci a pokračovania smerom na Mars objavili sa nepríjemné otázky: Mesiac? Mars? Načo? Kto uhradí účty? Prezident Richard M. Nixon vnímal nálady verejnosti a ambície vesmírnych projektov spútal fiškálnymi limitmi. Prezidenti ktorí nasledovali Nixona sa snažili oživiť ľudské lety na vzdialené destinácie. Každý takýto akt však narazil na tie

isté prekážky: obrovské náklady a neochota Kongresu. Pokusy súkromných osobností predstaviť Mesiac ako zdroj strategických surovín, osobitne izotopu ^3He na výrobu elektrickej energie, neboli úspešné. Podobne argumenty na kolonizáciu Marsu nenašli nasledovníkov. Menej nákladné robotické lety však úspešne profitovali a profitujú. Perspektíva ľudských letov v najbližšom období je neistá.



Jozef Masarik: Odhaľovanie tajomstiev MARSU

Jozef Masarik približuje na základe vlastného výskumu plastický obraz Marsu, rieši otázku vody na tejto planéte a ďalšie okolnosti, na základe ktorých si čitateľ sám vytvorí obraz, do akej miery sú vizie kolonizácie tejto planéty reálne.

A wide-angle, low-perspective shot of a futuristic Mars colony. In the foreground, there are several large, dark, rectangular structures, possibly habitats or storage units, and a smaller, rounded, metallic-looking structure. In the middle ground, a large, complex structure with a grid-like pattern, possibly a greenhouse or a large habitat, is visible. The background shows a vast, flat, reddish-brown landscape with distant, low mountains under a bright orange and yellow sky, suggesting a sunset or sunrise. The overall atmosphere is one of a remote, advanced settlement on a desolate planet.

Mars bol oddávna predmetom nášho záujmu. Jeho tajomstvá tvoria súčasť najstarších mýtov vytvorených človekom. Mars priťahoval pozornosť hlavne vďaka nožnej existencii života, dokonca inteligentného života či v minulosti alebo v súčasnosti. Vďaka neprítomnosti aktívnych geologických procesov sa niektoré časti Marsu v priebehu miliárd rokov nezmenili a preto možno skúmať ako vyzerali v čase svojho vzniku. Jedna z najdôležitejších otázok na ktorú hľadajú vedci odpoveď je : bol alebo je na Marse život? Aby sa na ňu dalo odpovedať, treba stanoviť zloženie povrchu Marsu a environmentálne podmienky na tejto planéte. Popri tom sa výskumy zameriavajú na potvrdenie prítomnosti vody na povrchu Marsu v minulosti alebo dnes. Bolo preukázané, že voda sa na povrchu Marsu nachádza, avšak vo forme ľadu a za určitých okolností aj v kvapalnej forme, ale iba v malých množstvách a v obmedzených časových úsekoch. V kapitole sa analyzujú posledné nálezy s cieľom pochopiť vývoj Marsu a poskytnúť idey budúceho skúmania planéty. Niektoré metódy pre potreby týchto výskumov sa vyvinuli za aktívnej participácie autora a v texte sa podrobnejšie opisujú.

Nestor slovenskej fyziky Július Krempaský v kapitole Mimoszemšťania kde ste? nadväzujúc na slávny Fermiho paradox rieši otázku existencie iných civilizácií vo vesmíre a hodnotí možnosť nadviazať s nimi kontakt. Vzhľadom na rozľahlosť vesmíru možno o takomto kontakte skôr pochybovať, aj keby tieto civilizácie existovali. Prečo ku kontaktu ešte nedošlo? Ponúkajú sa nasledujúce argumenty.

Július Krempaský †:

MIMOSZEM

1. Nesmierne vzdialenosti: aj elektromagnetickému signálu by cesta k inej novej inteligentnej civilizácii trvala tisícky rokov. V prípade návštevy konkrétnych návštevníkov by to boli milióny rokov, a teda na takejto ceste by sa muselo vystriedať mnoho generácií. Informácie o pozorovaní akýchsi ufónov treba preto považovať len za neskutočné ilúzie.

2. Nesmierne komplikované podmienky vývinu života a živých ľudských civilizácií: aj keď už dosť dobre poznáme podmienky, za akých môže dôjsť k oživeniu mŕtvej hmoty, pravdou je, že vôbec nevieme, či sa to udialo v priebehu minút, rokov, storočí, alebo na to bolo potrebných niekoľko miliárd rokov, ako tomu bolo v prípade našej galaxie.

3. Je možné aj vysvetlenie, že síce inteligentné civilizácie sa okrem tej našej vyvinuli aj niekde inde vo vesmíre, ale jednoducho nepodnikli aktivity, aby zistili, či niečo podobné existuje vo vesmíre aj mimo nich.

4. Napokon existuje aj celkom primitívne vysvetlenie Fermiho paradoxu – nijaké známky o existencii iných civilizácií vo vesmíre k nám ešte nedorazili preto, lebo také systémy vo vesmíre nie sú. V najnovšej dobe sa síce množia informácie, že vedci našli vo vesmíre už tisíce planét podobných našej zemeguli, ale to z hľadiska existencie vzdelaných civilizácií ešte nič rozhodujúce nepredstavuje. O ich existencii sa presvedčíme až potom, keď sa objaví prvý reálny kontakt s nimi.

Názory na potrebu a cenu kozmických letov ku vzdialenejším cieľom i komerčných letov, ktoré už začali aj do oblasti kozmickej turistiky, postupne kryštalizujú. Bez ohľadu na výsledok tohto procesu kozmické technológie sú už praktickou súčasťou dnešnej ekonomiky. Ich význam zdôrazní Európska rada a príslušné projekty sa stanú súčasťou vedeckého programu Horizont Európa.

Použitá literatúra:

- [1] Š. Luby, Cez Turecko do Vesmíru, in: Š. Luby, V. Rušin, Svet nie je malý, ale je čoraz menší, VEDA, vydavateľstvo SAV, Bratislava 2019, 316 s., ISBN 978-80-224-1791-4.
- [2] A. Sláviková, Rozhovor s Ivanom Bellom, Literárny týždenník, 2013, č. 7-8, s. 8 – 9.
- [3] E. Semanco, Nič v živote už nebolo ako predtým, rozhovor s I. Bellom, Verejná správa, 9, 2009, 2 – 5.
- [4] D. Krupa, Osobné spomienky, Chicago, USA, december 2018.
- [5] M. Angelovič, Košičania pozerajú do kozmu, Pravda, 18. 2. 1999, s. 9.
- [6] J. Prokeš, Chytiť závrat za pačesy, Pravda, 18. 2. 1999, s. 8.
- [7] J. Prokeš, Lovci vesmírneho stresu, Pravda, 24. 2. 1999, s. 5.
- [8] Pred vesmírnou dovolenkou, Pravda, 25. 2. 1999, 8.
- [9] J. Prokeš, Pochúťka pre kozmonautov, Pravda, 25. 2. 1999, s. 9.
- [10] D. Kováč a kol., Dejiny Slovenskej akadémie vied, VEDA, vydavateľstvo SAV, Bratislava 2014, s. 256, 268, ISBN 978-80-224-1316-9.
- [11] V. Demeter, Návratový modul Sojuzu TM-29 <http://www.kozmonautika.sk/clanky/navratovy-modul-sojuzu-tm-lf>

ŠŤANIA kde ste ?

ŠTEFAN KASSAY



RIADENIE

TEÓRIA • ZNALOSTI • REALIZÁCIA

**SPOLOČNÁ EURÓPSKA
PRODUKČNÁ PLATFORMA**



To, čo dokázal jeden podnik, môže dokázať aj rad iných podnikov, ak si osvoja podstatu prieniku vedy do praxe.

www.kassaybooks.com/members