

SOLAR ORBITER

Česká účast na významné kosmické sondě ESA.

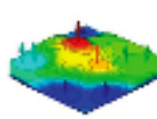
8



KOSMONAUTIKA V ČR

Vyjádření k současnému stavu řízení českých kosmických aktivit.

6



MARS 500

Seznámení s českou účastí v projektu Mars 500.

13



KURZ MANAGEMENTU NASA

Report z účasti na NASA APPEL International Management Course.

11



ZERO-G

Český student okusil pobyt ve stavu mikrogravitace.

18

SEZNAM VÝZNAMNĚJŠÍCH AKCÍ ČESKÉ KOSMICKÉ KANCELÁŘE RESP. REALIZOVANÝCH VE SPOLUPRÁCI V OBDOBÍ 2006-2011

2011

Exkurze novinářů ve středisku ESTEC
Informační den "5. výzva pro podávání projektů v oblasti SPACE 7. RP EU pro vědu a výzkum"
Seminář "Introduction for newcomers to ESA projects"
Inovation and transfer technology in ESA programmes
Možnosti zapojení do kosmických projektů
General Studies Programme Day

2010

Exkurze novinářů ve střediscích EAC a ESOC
Seminář o příležitostech spolupráce s firmou Astrium v programech pozorování Země ESA
Sdílené zkušenosti s kosmickými projekty
Quality Assurance (QA) for Space Projects
Space Technology Day on TRP, CTP and GSTP
Setkání s Kayser-Threde o MTG
Workshop OSN a IAF „Applikace globálních družicových navigačních systémů pro blaho lidstva a jeho rozvoj“
61. Mezinárodní astronautický kongres IAC 2010
Informační seminář - 4. výzva pro podávání projektů v oblasti SPACE 7. RP EU
Space Technology Day on GSTP
Realizace kosmických projektů od A do Z
ARTES 20 Workshop v Praze
Slavnostní zahájení soutěže ESNC v ČR
Seminář o možnostech zapojení do kosmických programů

2009

Informační seminář „POJĎTE STUDOVAT KOSMONAUTIKU!“
Informační den o výzvě k předkládání návrhů na družici Earth Explorer-8
Space Industry Day II
ESA kurz DPZ pro pokročilé 2009 v Praze
Kurz věnovaný ECSS standardům ECSS-Q-60, 80 a ECSS-E-40
Kurz věnovaný ECSS standardům ECSS-E-10, 20 a 60
Kurz věnovaný ECSS standardům ECSS-Q-70 a ECSS-E-32
První mezinárodní konference o pilotovaném průzkumu kosmu
Kurz věnovaný ECSS standardům ECSS-M-30, 40 a ECSS-Q-20, 30, 40
Informační den o technologickém vývoji pro budoucí pozorovací družice ESA
Informační den k první výzvě v Czech Industry Incentive Scheme
Kurz "Jak napsat dobrý návrh pro ESA"
Úvodní kurz k ECSS standardům

2008

Prezentace projektu STAVE
Představení aktivit firmy Thales Alenia Space
Úvod k realizaci kosmických projektů
Seminář věnovaný programu "GNSS Evolutions"
ESA kurz radarového DPZ 2008 v Praze
Seminář věnovaný Rusko-české spolupráci v kosmickém výzkumu
GMES a FP7 info den
Dva semináře o programu PECS
Čtyři semináře na téma "GNSS Systémy a systém Galileo"
Zahájení soutěže ESNC
Seminář "Support for ESA & MIL - Qualified Printed Circuit Boards"
Možnosti zapojení TUL do českého a evropského kosmického výzkumu
Kosmický výzkum – možnosti a nové příležitosti
Informační seminář k zapojení podniků Asociace leteckých výrobců do programů ESA

2007

Příležitosti vzdělávacích aktivit ESA v oblasti pozorování Země pro Českou republiku
Seminář na téma "ESA - příležitosti pro česká pracoviště v oblasti telekomunikací"
Dva semináře na téma "GNSS Systémy a systémy Galileo"
Setkání českých a slovenských odborníků v kosmonautice
Nabídka semináře na téma: GMES - Globální monitoring životního prostředí a bezpečnosti
Seminář "Konkrétní témata spolupráce v oblasti pozemního segmentu pozorování Země"
Seminář Mezinárodní kosmické university ISU
Seminář "GMES v 7. rámcovém programu pro vědu a výzkum"

2006

Seminář "Manipulace a distribuce dat dálkového průzkumu – projekty ESA"
Konference "Galileo Services: Changes for business"
Seminář na téma "Podmínky pro přepravu zvířat od 5.1.2007"
XXVI. Valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie (GA IAU)
Konference NavAge

ÚVODNÍ SLOVO



ČESKÁ KOSMICKÁ KANCELÁŘ

Česká kosmická kancelář, o.p.s., je neziskovou společností, která působí od roku 2003 jako poradenské centrum v oblasti kosmických projektů. Usiluje o co nejširší a nejefektivnější zapojení českých výzkumných a vývojových pracovišť především do evropských kosmických programů. Dlouhodobě působila jako administrativní organizace pro koordinaci kosmických aktivit v České republice a byla kontaktní organizací pro spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou a jinými mezinárodními kosmickými organizacemi. Kancelář zastupuje Českou republiku v odborných orgánech EU a v Mezinárodní astronautické federaci (IAF).

www.czechspace.cz

EVROPSKÁ KOSMICKÁ AGENTURA

Evropská kosmická agentura (ESA) je mezinárodní mezivládní organizací pro rozvoj kosmického výzkumu a kosmických technologií. Byla založena v roce 1975 a vystupuje jako rovnocenný partner jiných významných kosmických agentur, jako je americká NASA, japonská JAXA, ruský ROSCOSMOS a další národní agentury. V současné době je členy ESA 19 evropských států včetně České republiky, jež vstoupila do ESA v listopadu 2008.

www.esa.int

Pro české kosmické projekty je bezpochyby členství našeho státu v Evropské kosmické agentuře (ESA) velkým přínosem. Především pro špičkové vědecké, výzkumné a inovační možnosti, které pro česká pracoviště účast v kosmických programech přináší. Proto je mírou úspěšnosti našeho členství v ESA jistě i to, jak se daří zapojit naše výzkumné kapacity do bohaté škály projektů, na které ESA vypisuje veřejné soutěže. Česká kosmická kancelář má od svého založení za svůj hlavní cíl rozvoj kosmických projektů a potřebných souvisejících znalostí i kontaktů. Tohoto cíle dosahuje například informační podporou všem, kteří s pravidly a mechanismem spolupráce s ESA nemají žádné nebo malé zkušenosti. Seminář o hlavních rysech spolupráce s ESA uspořádaný v prvním prosincovém týdnu pro nové zájemce byl jen dalším z dlouhé řady podobných aktivit České kosmické kanceláře. Na tři desítky účastníků bylo spokojeno s obsahem i formou informací přednesených renomovaným evropským expertem a doplněných českým pohledem pracovníků České kosmické kanceláře.

Již tradičně na stránkách tohoto časopisu naleznete příklady úspěšných českých řešitelů tematicky odlišných kosmických projektů. Být úspěšný v kosmických projektech znamená uspět v plnění náročných požadavků typických pro odvětví kosmonautiky a k tomu i zvládnout pravidla mezinárodní spolupráce. To není jednoduché nikdy, ale v prostředí Evropské kosmické agentury to platí dvojnásob.

Počet českých organizací, které v tomto procesu uspěly a počet projektů, do kterých se pracoviště zapojily, má trvale rostoucí trend. Je to i důsledkem úspěšné činnosti České kosmické kanceláře, jejíž pracovníci stáli u zrodu osmdesáti procent všech projektů ESA s českou účastí. To připomínám proto, že ministerstvo dopravy – poté co si po dlouhé tahanici vymohlo na vládě celostátní řízení kosmických aktivit – s pokračováním dosavadní činnosti České kosmické kanceláře ve své koncepci nepočítá. I o tom se můžete dočíst v tomto čísle.

Úspěšná činnost České kosmické kanceláře nejen vůči ESA vychází z vlastní koncepce postavené na několika principech. Na začátku každé opravdové spolupráce musí být shoda na společných cílech, které určují formu spolupráce – v ESA jsou povinné a volitelné programy, programy s účastí jedné nebo více národních i mezinárodních organizací. Každá forma má svá zvláštní pravidla řízení i financování. To vše si dokázala Česká kosmická kancelář v potřebné míře osvojit a stále rozvíjet, protože znalostí není nikdy dost. Tyto znalosti a související dovednosti jsou pro uplatňování českých pracovišť velmi důležité a podle schopnosti jednotlivých pracovníků se dají do různé míry časem naučit. Jedinečnost a nezastupitelnost České kosmické kanceláře ale spočívá hlavně ve způsobu jak se znalosti a schopnosti jednotlivých pracovníků synergicky dokázaly efektivně znásobit v jednom společném pracovním týmu. Základními principy práce byly otevřenost a důvěra založená na osobních vztazích vůči každému českému pracovišti i partnerům v ESA a jejich členských státech. Dlouhodobá spolupráce nevystačí s byrokratickými předpisy a příkazy, k tomu je třeba vypěstovat vlastní kulturní identitu. Jsem hrdý že mohu říci, že jsme v České kosmické kanceláři v očích domácích i mezinárodních partnerů takovou identitu vytvořili.

Doc. Ing. Jan Kolář, CSc.
Ředitel České kosmické kanceláře

POSLEDNÍ MISE RAKETOPLÁNU

ČESKÁ REPUBLIKA SE ZAPOJILA DO PŘÍPRAVY LUNÁRNÍHO MODULU

MEZINÁRODNÍ ASTRONAUTICKÝ KONGRES 2011

RUSKÁ SONDA K MARSU SELHALA

ZAČÍNÁ VÝZNAMNÝ RADIČNÍ EXPERIMENT NA KOSMICKÉ STANICI ISS

NENECHTE SI UJÍT



Konec americké legendy

V neděli 12. dubna 1981 za velké slávy poprvé odstartoval americký raketoplán – nový prostředek pro dopravu lidí a nákladu na oběžnou dráhu kolem Země. Jednalo se o raketoplán Columbia, který byl jedním z pěti strojů flotily amerických raketoplánů. O více než 30 let později, přesně 21. července 2011, přistál zpět na kosmodromu Cape Canaveral raketoplán Atlantis. Skončila tak mise STS-135, která byla poslední v historii letů amerických raketoplánů. Je více než vhodné si představit malou statistiku. Ame-

rické raketoplány uskutečnily celkem 135 letů, přičemž dva skončily nezdarem – v roce 1986 výbuchem raketoplánu Challenger při startu a v roce 2003 zničením raketoplánu Columbia při návratu z oběžné dráhy. Dohromady při všech misích raketoplány obletěly Zemi 21 152krát a urazily vzdálenost 872 906 380 kilometrů. Do vesmíru se na palubě raketoplánu dostalo 355 kosmonautů, z toho většina opakovaně. Americké raketoplány hrály nezastupitelnou roli v posledních třech desetiletích kosmického výzkumu. Na oběžnou dráhu vynesly unikátní vědecké družice, observatoře a meziplanetární sondy, ale i komerční telekomunikační družice. Na jejich palubách se uskutečnilo nepřehledné množství experimentů z různých oblastí vědy a techniky. V posledním desetiletí raketoplány zajišťovaly stavbu a provoz Mezinárodní kosmické stanice ISS. Spojené státy americké se po ukončení letů raketoplánů ocitly bez vlastní pilotované kosmické lodě. Usilovně však pracují na projektu víceúčelové dopravní lodě MPCV, na jejíž start si však budeme muset ještě nějaký ten rok počkat. Nadějně ale také vypadají aktivity některých soukromých společností jako SpaceX či OSC, které by mohly v budoucnu provoz raketoplánů částečně nahradit.



Vzhůru na Měsíc

Programová rada ESA zodpovídá za pilotované lety, výzkum v podmínkách mikrogravitace a průzkum sluneční soustavy schválila na svém zářijovém zasedání přesun finančního příspěvku České republiky do programu Lunar Lander. Původně byly finance alokovány pro projekt návratové kosmické lodě ARV, která konstrukčně vycházela z nákladní lodě ATV. Jedná se celkem o částku 190 000 euro, která je nyní k dispozici pro česká pracoviště. Identifikována byla aktivita termomechanické analýzy části motorové sekce přistávacího modulu, jež bude realizována českými pracovišti v roce 2012. Mimo to v současné době probíhají studie na vědecké vybavení přistávacího modulu. Jednu ze tří studií experimentálního vybavení L-DEPP určeného pro měření měsíčního plazmatu řeší mezinárodní vědecký tým vedený Astronomickým ústavem AV ČR.

Česká republika se tak po boku dalších členských států ESA zapojila do ambiciózní mise výzkumu Měsíce. Se startem sondy s lunárním modulem se zatím počítá kolem roku 2018.



Česká kosmonautika v Africe

Ve dnech 3. až 7. října 2011 proběhl v jihoafrickém Kapském Městě v pořadí již 62. Mezinárodní astronautický kongres. Poprvé v historii se tato významná akce konala na africkém kontinentu. Je třeba zmínit, že loni proběhl kongres v Praze, kde jej organizovala Česká kosmická kancelář a Mezinárodní astronautická federace. Mezinárodní astronautický kongres je již tradičně rozdělen na dvě části – průmyslovou výstavu a vědecký kongres. Na výstavě jsou prezentovány produkty a technologie nejen předních světových výrobců, ale také univerzit, akademií nebo národních kosmických agentur. Na vědeckém kongresu jsou představeny výsledky výzkumu ve všech oblastech souvisejících s kosmonautikou. V Kapském Městě prezentovala Česká kosmická kancelář výsledky a aktivity českých pracovišť. Speciálně pro tuto akci byla přichystána ucelená prezentace seznamující účastníky s vědeckými i technologickými kapacitami České republiky. Česká kosmická kancelář také při té příležitosti vydala brožuru o českých kosmických aktivitách a Katalog českých pracovišť s více než 60 kontakty na české soukromé i veřejné instituce. Stejně jako v minulých letech byl český stánek hojně navštěvován a doufáme, že stejně úspěšný bude i v roce 2012, kdy se Mezinárodní ast-

ronautický kongres bude konat v italské Neapoli.



Fobos-Grunt neúspěšný

Ruská kosmická agentura Roskosmos vypustila 8. listopadu 2011 meziplanetární sondu Fobos-Grunt. Mezinárodní projekt, v němž je zapojena vedle Ruska také Čína, Velká Británie, Finsko a Bulharsko, má za cíl návrat vzorků z Marsova měsíce Fobos. Je to první ruská meziplanetární mise po nezdařeném startu sondy Mars 96 v roce 1996. Bohužel i Fobos-Grunt se nevyhnul problémům, které pro něj mají fatální následky. Po oddělení sondy od posledního stupně nosné rakety nedošlo k zažehnutí raketového motoru, který měl sondu navést na dráhu k planetě Mars. Sonda se navíc odmíchlala a doposud se s ní nepodařilo navázat využitelné spojení (k 30.11.2011). Pokud se tak nestane v průběhu prosince, hrozí, že v lednu 2012 sonda zanikne v horních vrstvách atmosféry Země. Ruské kosmické agentuře se tedy nepodařilo napravit neúspěch sondy Mars 96 a opět je v nezáviděníhodné situaci. Doufejme, že další plánované sondy Ruska k Měsíci a Venuši budou v příštích letech úspěšnější. Už jenom z toho důvodu, že na nich budou spolupracovat také vědci z České republiky.



Češi budou měřit záření na ISS

Čeští vědci z Ústavu jaderné fyziky AV ČR se podílejí na významném experimentu DOSIS-3D. Jeho úkolem je sledovat radiační prostředí a jeho změny uvnitř obytných a laboratorních modulů Mezinárodní kosmické stanice ISS. Pro tyto účely budou využity pasivní a aktivní dozimetry, s jejichž pomocí bude vytvořena 3D mapa rozložení velikosti dávek záření. Hlavním řešitelem experimentu jsou odborníci z Německa. Česká účast spočívá v přípravě vhodných pasivních detektorů, které budou umístěny v evropské části stanice ISS a následněm vyhodnocení absorbovaných dávek záření. Experiment DOSIS-3D zahájí na začátku roku 2012 evropský kosmonaut André Kuipers.

Nenechte si ujít

30. března 2012

Vypuštění ruské kosmické lodě Sojuz-TMA 04M.

Duben 2012

Start druhé testovací lodě Dragon.

30. dubna 2012

Vypuštění ruské kosmické lodě Sojuz-TMA 05M.

25. května 2012

Vypuštění polární meteorologické družice MetOp-B.

Červenec 2012

Vypuštění tří družic Swarm.

(Upozorňujeme, že data, zvláště pak v případě startů, se mohou změnit.)

PROČ?

Usnesením č. 282 ze dne 20. dubna 2011 rozhodla vláda České republiky o změně způsobu koordinace kosmických aktivit v tom smyslu, že za veškeré kosmické aktivity v České republice včetně spolupráce s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) a Evropskou unií bude dále odpovědný ministr dopravy a jeho resort. Těto změně předcházelo čtyřleté úsilí úředníků Ministerstva dopravy připravit podmínky pro toto politické rozhodnutí. Do té doby byla spolupráce s ESA od roku 1996 v kompetenci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. To pro obsahovou a odbornou podporu této agendy využívalo od roku 2004 fungující infrastrukturu v podobě České kosmické kanceláře – neziskové organizace stojící mimo státní strukturu. Toto uspořádání úspěšně fungovalo především proto, že pracovníci kanceláře se účastnili jednání orgánů ESA a byli tak v přímém kontaktu s veškerým děním v agentuře s podporou domácích odborníků z výzkumných i průmyslových pracovišť.



Zasedání Rady ESA na ministerské úrovni v roce 2008, poprvé s účastí zástupců ČR. Foto: ESA - A. Le Floch

Ministerstvo dopravy ustavilo meziresortní orgán se specifickým názvem „Koordinační rada ministra dopravy pro kosmické aktivity vlády ČR“. Tato rada je v současnosti tvořena náměstkyněmi ministrů čtyř resortů: dopravy, školství, průmyslu a obchodu a životního prostředí. Na svém zasedání 7. října 2011 členové rady jednomyslně rozhodli o nahrazení pracovníků České kosmické kanceláře (CSO) v orgánech ESA ministerskými úředníky s okamžitou platností. Toto rozhodnutí bylo CSO sděleno ministerstvem dopravy bez udání důvodu a bez jakékoliv zmínky o případném jiném uplatnění CSO v práci nového koordinačního orgánu. Vyslovení zájmu a připravenosti České kosmické kanceláře ke spolupráci učiněné Koordinační radě zůstalo bez odezvy.

Na otázku proč se tak stalo odpověď není a mezi racionálními důvody najít nelze. Už jenom proto, že při každoročních oponenturách byla práce CSO hodnocena vždy velmi vysoko. Že nejde jen o subjektivní názor některých jednotlivců dokazují konkrétní výsledky v podobě uskutečněných akcí, vydaných publikací, podporovaných studentských aktivit, ale hlavně a především počtem úspěšných projektů a českých pracovišť, kterým se podařilo s přímou podporou CSO prosadit v prestižní mezinárodní konkurenci a zapojit do evropských kosmických programů.

Česká kosmická kancelář je prokazatelně jediná funkční organizace v České republice znalá problematiky spolupráce

s ESA na pracovní úrovni. Tuto dovednost a potřebné znalosti a kontakty budovala kancelář ve svém týmu řadu let. Z těchto znalostí a informací těžili všichni zájemci u nás a především ta pracoviště, která se s úspěchem zapojila do projektů ESA. To není subjektivní vychloubání, to je skutečnost. Její vyřazení z celého procesu, aniž by bylo připraveno lepší řešení, přinese negativní důsledky v podobě přetrhání dlouho budovaných mezinárodních vazeb, nižšího rozsahu zapojení do programů ESA a s tím související ekonomické i společenské ztráty pro celou společnost. A to vše na tak dlouhou dobu, než se úředníci na ministerstvech vše potřebné naučí.

S uvedeným přístupem ministerské byrokracie se tak i kosmonautika zařadila mezi nemalou řadu dalších případů v této zemi, kdy politická moc je zneužitá úředníky pro rozhodování v oblastech, pracujících s vysokou potřebou odborné znalosti věci. Namísto věcné pomoci potřebné pro rozšíření úspěšných výsledků v této prestižní a specifické oblasti byl stávající funkční proces zatížen zpolitizovaným a byrokratickým způsobem rozhodování, kterým se zdůvodňuje nutnost existence nepotřebné státní administrativy. Navíc celý nový koncept se projevuje snahou nikoliv o koordinaci, ale nařizování o všem co byt jen nepřímo souvisí s kosmickými aktivitami – a tím může být cokoli vzhledem k průřezovému charakteru kosmonautiky. Připomíná to podmínky někdejší centrálně plánovací komise. Ovšem to byl klíčový orgán systému označovaný jako totalitní.

PŘÍKLADY VÝSLEDKŮ ČINNOSTI ČESKÉ KOSMICKÉ KANCELÁŘE

Těží ze zkušeností svých pracovníků, kteří spravují řadu let veškeré záležitosti týkající se kosmických aktivit v ČR a zejména odbornou agendu spolupráce České republiky s Evropskou kosmickou agenturou. Aktivním působením v deseti orgánech ESA včetně hlavního řídicího orgánu – Rady ESA, získali praktické zkušenosti a znalosti specifické problematiky administrace kosmických projektů a také interních pravidel fungování této evropské organizace,

je ceněna jak ze strany ESA, která ji označila v hodnocení připravenosti ČR ke členství v ESA za významnou přednost, tak i některými českými pracovišti, která projekty ESA řešila, řeší nebo se o ně ucházejí. Od roku 2001, kdy ve výběru ESA uspělo 7 českých projektů, se s přispěním CSO jejich počet zvýšil na současných více než 50 projektů řešených v programech ESA. Počátkem této dekády byla do spolupráce s ESA zapojena čtyři pracoviště, v letošním roce to je na šest desítek komerčních i státních institucí,

odborně podporuje delegace ČR v relevantních orgánech Evropské komise i Organizace spojených národů a poskytuje informace vládním i parlamentním institucím. Významně přispěla i k úspěšnému zvládnutí akcí týkajících se kosmonautiky během českého předsednictví EU, kterými bylo zasedání Rady pro kosmonautiku a první Evropské vysoké konference o pronikání člověka do vesmíru,

vydává tištěné i internetové informace pro odborné i laické zájemce o dění v kosmonautice, každoročně uskuteční desítky informačních a vzdělávacích akcí a prezentací pro veřejnost ve spolupráci s lidovými hvězdárnami, školami a veřejnými organizacemi po celé republice,

organizuje školení, workshopy, konference a sympozia převážně se zahraničními experty z průmyslové i vědecké oblasti. Za poslední dva roky CSO uspořádala tři desítky informačních akcí s různou tematikou, pro české výzkumné a průmyslové organizace, zaměřených na podporu zapojení do evropských kosmických aktivit především programů ESA s přímou účastí expertů ESA,

podporuje studentské aktivity a studentské projekty v oblasti kosmonautiky a výzkumu kosmu a napomáhá studentům získat stipendijní místa v ESA. Každoročně organizuje účast českých studentů na mezinárodních letních školách, letních kempch NASA i na kurzech Mezinárodní kosmonautické university,

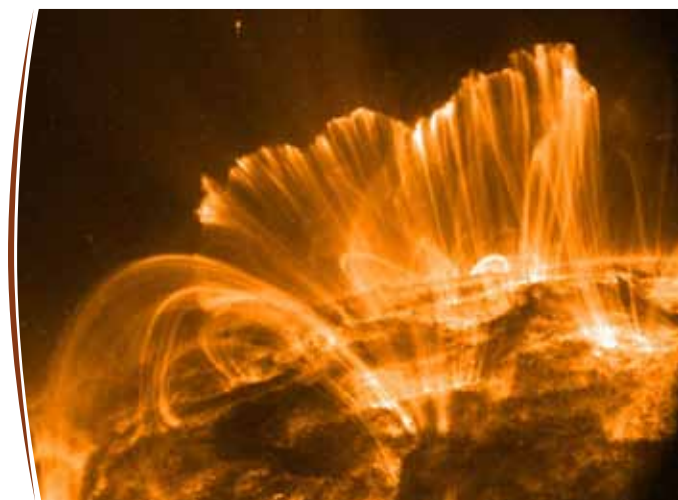
získala mezinárodní uznání uspořádáním Mezinárodního astronautického kongresu, který se s úspěchem konal v Praze v říjnu 2010.



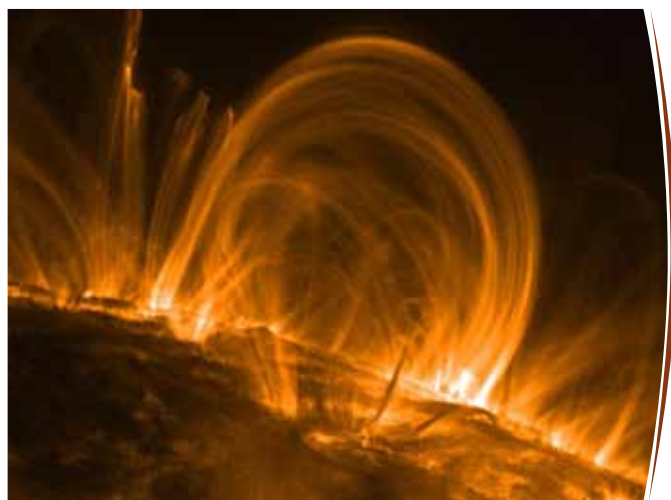
Předávání Vlajky po úspěšně ukončeném Mezinárodním astronautickém kongresu 2010 v Praze. Vlajku předává ředitel CSO Jan Kolář do rukou prezidenta MFF Benita Feuerbachera. Foto: CSO

SOLAR ORBITER

Od začátku 90. let minulého století postavila a vypustila Evropská kosmická agentura (ESA) šest kosmických sond zkoumajících jak samotné Slunce, tak i jeho vliv na Zemi. Stále je však mnoho otázek, na které dosud neznáme odpovědi a je tedy nutné i nadále zkoumat nám nejbližší hvězdu. Pro některé odpovědi se však musíme vypravit do velmi těsné blízkosti Slunce, kam se dosud žádná kosmická sonda nevydala. A to je právě úkol pro ambiciózní misi ESA nazvanou příznačně Solar Orbiter, která je výzvou nejenom pro vědce, ale i samotné konstruktéry kosmické techniky.



Pohled na aktivní oblast Slunce pořízený americkou sondou TRACE. Foto: NASA/LMSAL



Strategie Kosmická vize

Historie mise Solar Orbiter se začala psát již na začátku 21. století v rámci strategie ESA nazvané Horizon 2000+. Se startem sondy se počítalo v roce 2014. Bohužel misionářská mise ustoupit v té době přednostnějším aktivitám, ale o pár let později dostala druhou šanci. V září 2004 uspořádala ESA velký seminář, na němž více než čtyři sta evropských odborníků diskutovalo hlavní témata budoucího výzkumu vesmíru. ESA od vědecké komunity obdržela na 150 námětů na budoucí mise, které vyhodnotila a v únoru 2005 zveřejnila strategii nazvanou Cosmic Vision 2015 – 2025. Jejím cílem je vyvinout a realizovat vědecké mise, které pomůžou odpovědět na základní otázky o původu, složení a zákonitostech vesmíru, formování sluneční soustavy a podmínkách pro vznik planetárních systémů a vznik života.

Z námětů, dodaných v roce 2007, bylo postupně vybráno několik kandidátských misí pro další studium. Z hlediska obtížnosti a finanční náročnosti se strategie Cosmic Vision skládá ze dvou typů misí:

- středně velké mise (tzv. M-class) s rozpočtem do 450 milionů euro (v cenách roku 2008), počítá se se startem dvou misí v letech 2017 a 2018 a jedné v roce 2022,

- velké mise (L-class) s rozpočtem do 950 milionů euro (v cenách roku 2008), bude vybrána jedna mise se startem v roce 2020.

Nás budou v tomto článku zajímat středně velké mise pro roky 2017 a 2018. Do závěrečného kola výběru se dostala observatoř Euclid pro sledování rozložení temné hmoty a energie, observatoř PLATO pro hledání exoplanet, infračervená observatoř Spica určená ke zkoumání původu galaxií, hvězd a planet a nakonec sonda Solar Orbiter pro blízké sledování Slunce. Na tyto čtyři mise byly provedeny podrobné studie, které měly rozhodnout o dvou vítězích. Výbor vědeckého programu ESA rozhodl na svém zasedání 4. října 2011 o dvou misích, jež postoupí do fáze realizace. Vybrán byl Solar Orbiter jako mise M1 pro rok 2017 a Euclid jako mise M2 pro rok 2019 (posun o jeden rok oproti původnímu plánu).

V blízkosti žhavého Slunce

Hlavním cílem sondy Solar Orbiter je sledování Slunce z velmi těsné blízkosti 42,5 milionů kilometrů, což je o něco blíže, než je dráha první planety sluneční soustavy Merkuru. Úkolů sondy je celá řada – zjistit vlastnosti a dynamiku pohybu částic v heliosféře, zkoumat jemné struktury

v magnetosféře Slunce, hledat souvislosti mezi aktivitou na povrchu Slunce a vývojem koróny a vnitřní heliosféry nebo například sledovat polární oblasti Slunce. To vědcům pomůže odpovědět na mnohé otázky týkající se slunečního větru, vnitřní stavby a pochodů v nitru Slunce a také určit vliv Slunce na sluneční soustavu.



Evropská sonda Solar Orbiter v blízkosti Slunce. Zdroj: ESA

Vzhledem k blízkosti Slunce se i konstruktéři sondy potýkají a budou potýkat s technickými problémy a výzvami. Tou nejzávažnější je termoregulační systém. Je potřeba si uvědomit, že se družice bude pohybovat opravdu velmi blízko Slunce, kde je tok sluneční energie 12,7krát větší, než u Země. Sonda tak musí být pasivně i aktivně chráněna před vysokou teplotou slunečního záření. Ještě hůře na tom budou zařízení jako jsou antény, fotovoltaické panely či senzory pro systém orientace, která budou přímo vystavena těmto nehostinným podmínkám. Naštěstí mohou konstruktéři vycházet ze zkušeností získaných při vývoji sondy BepiColombo, která je určena ke zkoumání planety Merkur a bude se tady také pohybovat v blízkosti Slunce. Pro BepiColombo byly vyvinuty nové fotovoltaické panely, které mohou pracovat i při velmi vysoké teplotě a tyto panely budou použity rovněž na sondě Solar Orbiter.

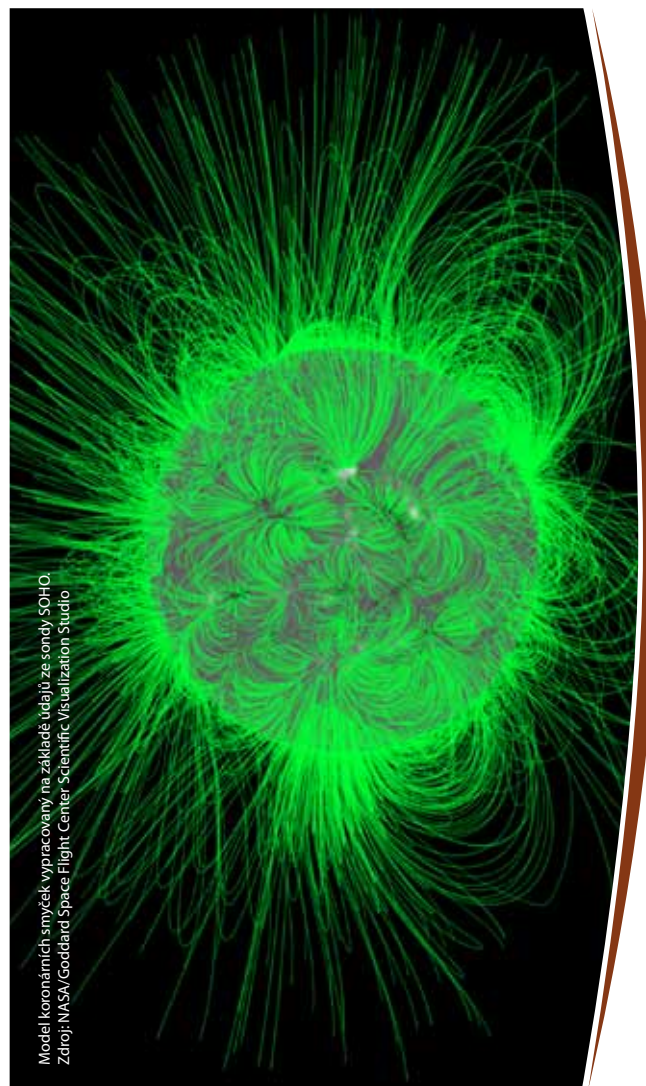
S českou vlajkou na palubě

K zajištění vědeckých cílů mise bude sonda Solar Orbiter vybavena deseti vědeckými přístroji. České instituce se prostřednictvím pěti projektů podílí na přípravě čtyř vědeckých přístrojů: zobrazujícího rentgenového spektrometru STIX, přístroje RPW pro měření elektromagnetických vln a oscilací doprovázejících dynamické procesy ve sluneční koróně a ve slunečním větru, dalekohledu METIS pro zobrazení a spektroskopii koróny a analyzátoru slunečního větru SWA.

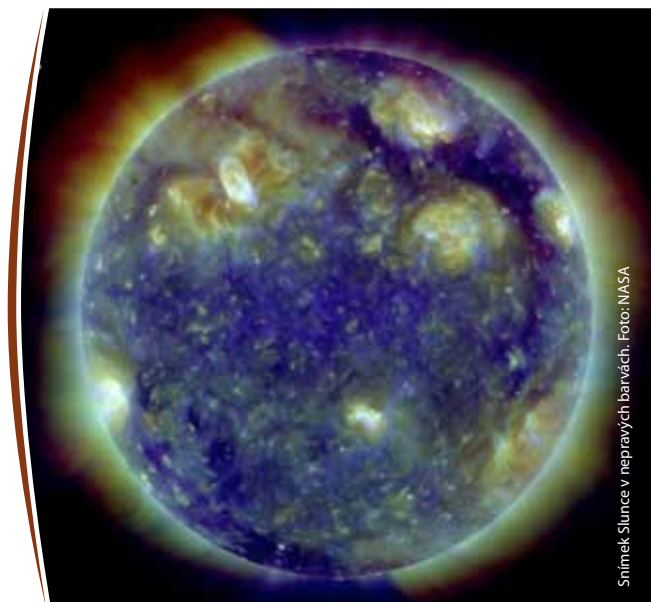
STIX – Zobrazující rentgenový spektrometr bude klíčovým přístrojem na palubě sondy. Jeho základním vědeckým cílem je studium aktivních jevů ve sluneční atmosféře prostřednictvím jejich rentgenové emise. Klíčovým přístrojem je mimo jiné proto, že jako první zaznamená vznik

aktivních jevů a předá tuto informaci dalším relevantním přístrojům na palubě. Astronomický ústav (AsÚ) AV ČR je součástí mezinárodního konsorcia od počátku a jeho účast garantuje vývoj a výrobu napájecího zdroje pro polovodičové detektory, napěťového konvertoru pro napájení celého přístroje a hlavního letového software.

RPW – V rámci vývoje přístroje probíhají dva projekty s českou účastí zajištěné Astronomickým ústavem AV ČR a Ústavem fyziky atmosféry AV ČR. Úkolem prvního projektu je dodání dvou samostatných jednotek – nízkonapěťového zdroje a jednotky distribuující napětí jednotlivým subsystémům. Tato jednotka slouží zároveň pro monitorování a případné vypínání subsystémů přístroje. Obě jednotky jsou základním kamenem celého přístroje RPW. V rámci druhého projektu je vyvíjen modul zodpovědný za digitalizaci a palubní předzpracování měřeného elektromagnetického pole ve středním frekvenčním pásmu. Jedná se o programovatelný digitální analyzátor signálu, založený na 32-bitovém mikroprocesoru, umožňující softwarovou identifikaci specifických fyzikálních jevů (plazmové vlny generující sluneční rádiové emise, dopady prachových částic) v souvislém toku měřených dat a uložení příslušných úseků dat do hlavní paměti pro pozdější odeslání do řídicího střediska.



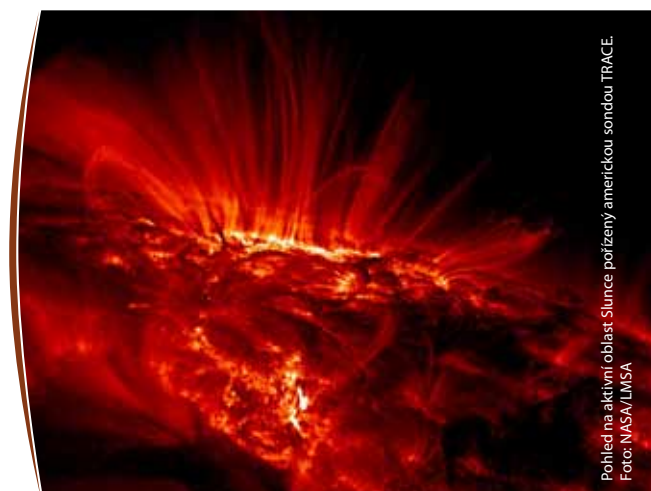
Model koronárních smyček vypracovaný na základě údajů ze sondy SOHO. Zdroj: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio



Snímek Slunce v nepravých barvách. Foto: NASA

METIS – Přístroj slouží ke sledování sluneční koróny a navázání na měření, výsledky a metody vyvinuté v rámci mise SOHO. Vzhledem k charakteru mise Solar Orbiter zajistí přístroj METIS informace o sluneční koróně s mnohem vyšším prostorovým rozlišením než tomu bylo doposud. Česká účast v projektu je zajištěna prostřednictvím AsÚ AV ČR a cílem je vyvinout a vyrobit některé optické členy pro tento koronograf, což jsou důležité součásti celého přístroje, neboť umožní získat obraz, který bude dále analyzován dalšími prvky přístroje METIS.

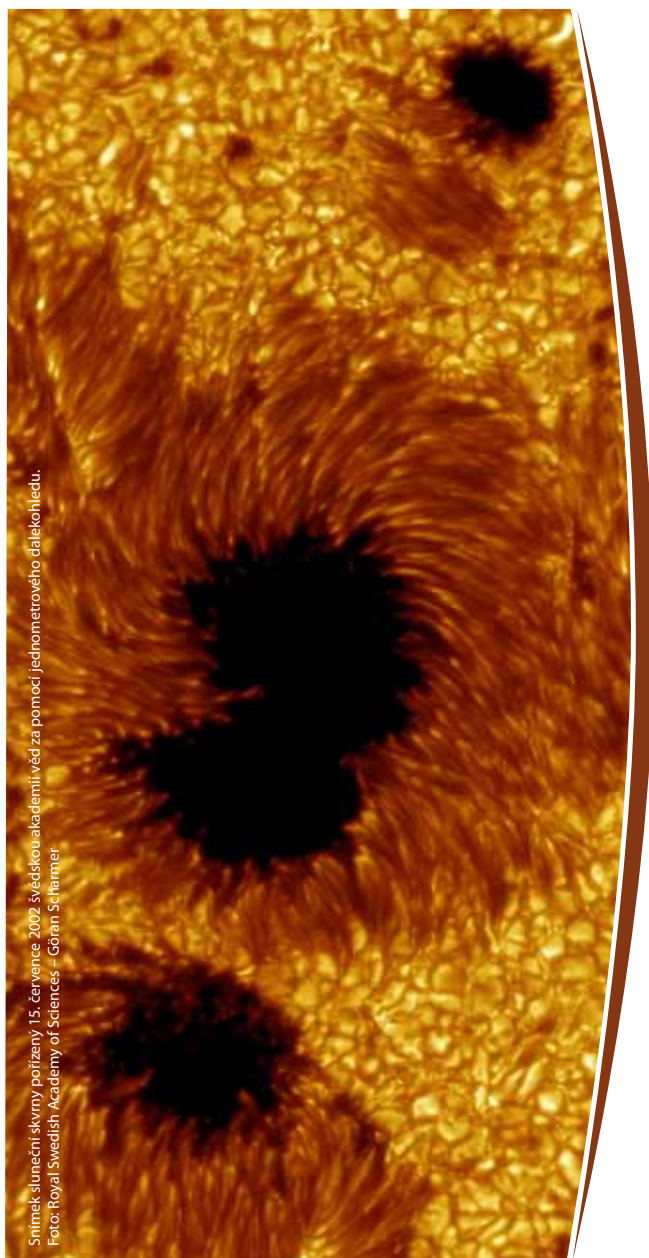
SWA – Přístroj zahrnuje tři bloky senzorů pro detekci protonů, elektronů, alfa částic a těžkých iontů a jednotku pro zpracování dat. Cílem účasti Matematicko-fyzikální fakulty UK v projektu je vývoj a výroba desky detekční elektroniky a vysokonapěťových zdrojů bloku PAS, což bude špičkový vědecký přístroj. Samotný PAS zahrnuje mechaniku bloku nesoucí elektrostatický analyzátor, včetně vychylovacích elektrod a kanálového násobiče elektronů pro detekci iontů, desku detekční elektroniky a vysokonapěťových zdrojů pro kanálový násobič elektronů, desku řízených rychlých vysokonapěťových zdrojů pro elektrostatický analyzátor a vychylovací elektrody, desku číslicové řídicí elektroniky a desku nízkonapěťového zdroje.



Pohled na aktivní oblast Slunce pořízený americkou sondou TRACE. Foto: NASA/LMSA

Otázka budoucího financování

U všech pěti výše uvedených projektů v současné době probíhá fáze návrhu technického řešení mise. V odborné terminologii se označuje jako fáze B. Financování této fáze je z české strany zajištěno prostřednictvím programu PRODEX, který je jedním z volitelných programů ESA, na nichž Česká republika participuje. Následné fáze projektů se označují jako fáze C a D a v nich se provádí konečné technické řešení přístrojů a stavba letových kusů. Otázka financování této fáze ze strany České republiky je dosud nedořešena. Koordinační rada ministra dopravy pro kosmické aktivity vlády ČR má na svých nejbližších zasedáních rozhodnout o způsobu financování fází C a D české účasti na vývoji vědeckých přístrojů pro sondu Solar Orbiter. Pokud nebude její vyjádření pozitivní, bude to mít negativní dopad nejenom na vědeckou komunitu slunečních fyziků u nás, ale současně se sníží důvěryhodnost ČR jako spolehlivého partnera v oblasti vědeckého programu ESA.



Snímek sluneční skvrny pořízený 15. července 2002 švédskou akademií věd za pomoci jednodimenzionálního dalekohledu. Foto: Royal Swedish Academy of Sciences – Göran Schirmer

KURZ MANAGEMENTU NASA

V létě tohoto roku proběhl již šestý kurz akademie NASA projektového managementu pro vedoucí výzkumných programů, projektů a aplikovaného výzkumu, věnovaný řízení mezinárodních projektů. Přinášíme zachycení jeho průběhu a přínosů očima Petra Bouchnera, jednoho ze dvou účastníků z ČR.



Frekventanti kurzu – společné foto v „raketové zahradce“ návštěvnického komplexu Kennedyho kosmického střediska. Foto: archiv Petra Bouchnera

Každoroční týdenní kurz pro vedoucí výzkumných projektů v oblasti kosmických technologií letos zaštiťovalo KSC. Ne, to není parafráze 30 let starých československých novin, ale jen úsměvná podobnost zkratk institucí, které by mezi sebou jen stěží mohly hledat styčný bod. Pro výuku kurzu poskytlo zázemí Kennedy Space Center (KSC) na Cape Canaveral ve slunné americké Floridě. Již od počátku kosmického věku je americkou nástupní stanicí pro cesty do vesmíru, stejně jako zázemím pro Mezinárodní kosmickou stanici či třeba i živé muzeum kosmonautiky.

Z tohoto počtu byly dvě třetiny zaměstnanců různých středisek NASA (např. Kennedy, Marshall, Johnson, Stennis) a třetina z různých koutů světa. Většinou to byli zaměstnanci národních kosmických agentur (japonská JAXA, korejská KARI, evropská ESA a německé DLR) nebo větších či menších světových průmyslových hráčů na poli kosmických technologií (Thales Alenia Space, Astrium a další). Kromě těchto jistě očekávaných účastníků, se zde setkali i lidé ze zemí, které nepatří přímo ke kosmickým velmocem, o čemž svědčí i účast nás dvou Čechů.



Účastníci kurzu při praktickém cvičení. Foto: archiv Petra Bouchnera



Startovací rampy nyní čeká přestavba na nové typy nosičů. V popředí čeští účastníci kurzu. Foto: archiv Petra Bouchnera

Letošní ročník se uskutečnil ve dnech 17. – 22. července 2011 a zúčastnila se jej více než padesátka frekventantů, ať již v roli posluchačů nebo také v roli přednášejících.

Většina výuky, tedy přednášek i praktických cvičení a seminářů, probíhala v konferenčních sálech K. H. Debus přímo v návštěvnickém areálu Kennedyho kosmického střediska.

Je to prostředí, které v každém musí podpořit imaginaci i pocit, že se opravdu nachází uvnitř toho všeho, co se dá nazvat americké dobývání kosmu. Zvláště, když přestávky můžete trávit v „raketové zahrádce“, ve stínu některého ze vztyčených nosičů, které zde stojí jakožto milníky vývoje amerických nosných raket.



Intenzivní kurz probíhal od ranních hodin až do pozdního odpoledne. Vzhledem k jeho relativně krátké délce organizátoři očekávali tak vysoké nasazení, že zajistili společenské místnosti v hotelu, kde jsme byli všichni hromadně ubytováni. Díky tomu se po večeři všichni mohli věnovat domácím úkolům, samostudiu a společným diskusím. Náplň takového pracovního dne sestávala z kombinace přednášek a interaktivních cvičení, ve kterých se cvičily zejména komunikační schopnosti. Nosným tématem, které se prolínalo celým kurzem, byla bez pochyby problematika komunikace a kooperace v mezinárodním a především multikulturním prostředí. Na pořad přišla i legislativa a problematika importu/exportu bezpečnostně citlivých materiálů, produktů a informací, což bohužel v oblasti kosmických technologií představuje v mnoha případech problém. Úřední šiml zde má opravdu silný hlas, což dokumentuje úsměvná historka o opravdu vážném problému

s ruským skafandrem, ve kterém ruský kosmonaut spolu s americkými kolegy přistál na americké půdě.

Celkově se kurz věnoval tématům manažerským, mezilidským, multikulturním a legislativním. Na účastnících z Evropy bylo patrné lehké zklamání, že nakonec nedošlo ani na technická témata, ani na žádné konkrétní možnosti či nabídky reálné spolupráce. Nicméně kontakty navázané v průběhu kurzu jistě dají vzniknout možnostem budoucí spolupráce, a to možná i paradoxně spíše v rámci Evropy či Japonska a Koreje.

Zakončení kurzu proběhlo opravdu stylově – přistáním posledního amerického raketoplánu. Vybaveni visačkou „NASA Special Guest“ jsme se ještě za tmy dostali na tribunu jen kousek vzdálené od přistávací dráhy číslo 15 a po ohlušující ráně, ohlašující přechod stroje na podzvukovou rychlost, očekávali poslední otočku a přistání. Hlasitá reprodukce komunikace mezi velitelem a věží podtrhovala vzrušenou a jedinečnou atmosféru. Po úspěšném přistání se dokonce některým kolegům z ESA povedlo dostat až přímo k raketoplánu. My ostatní jsme si to mohli vynahradiť při speciální prohlídce technického zázemí Vehicle Assembly Building. V této ohromné budově se nacházel raketoplán Discovery, zatímco Endeavour byl v montážním hangáru a jako by vypadl ze sci-fi filmu. Nakonec proběhla i detailní obhlídka již ztichlých vypouštěcích ramp, které si běžný návštěvník obvykle prohlíží jen dalekohledem.

Ve slovech velitele mise STS-135 Christophera Fergusona jsem si uvědomil i jakousi nevyřčenou paralelou k duchu celého kurzu. Americký kosmický program hledá partnery z celého světa pro společné projekty, a to jednoduše proto, že bez rozdělení sil a nákladů na celosvětové úrovni to už v dnešní době prostě nejde.

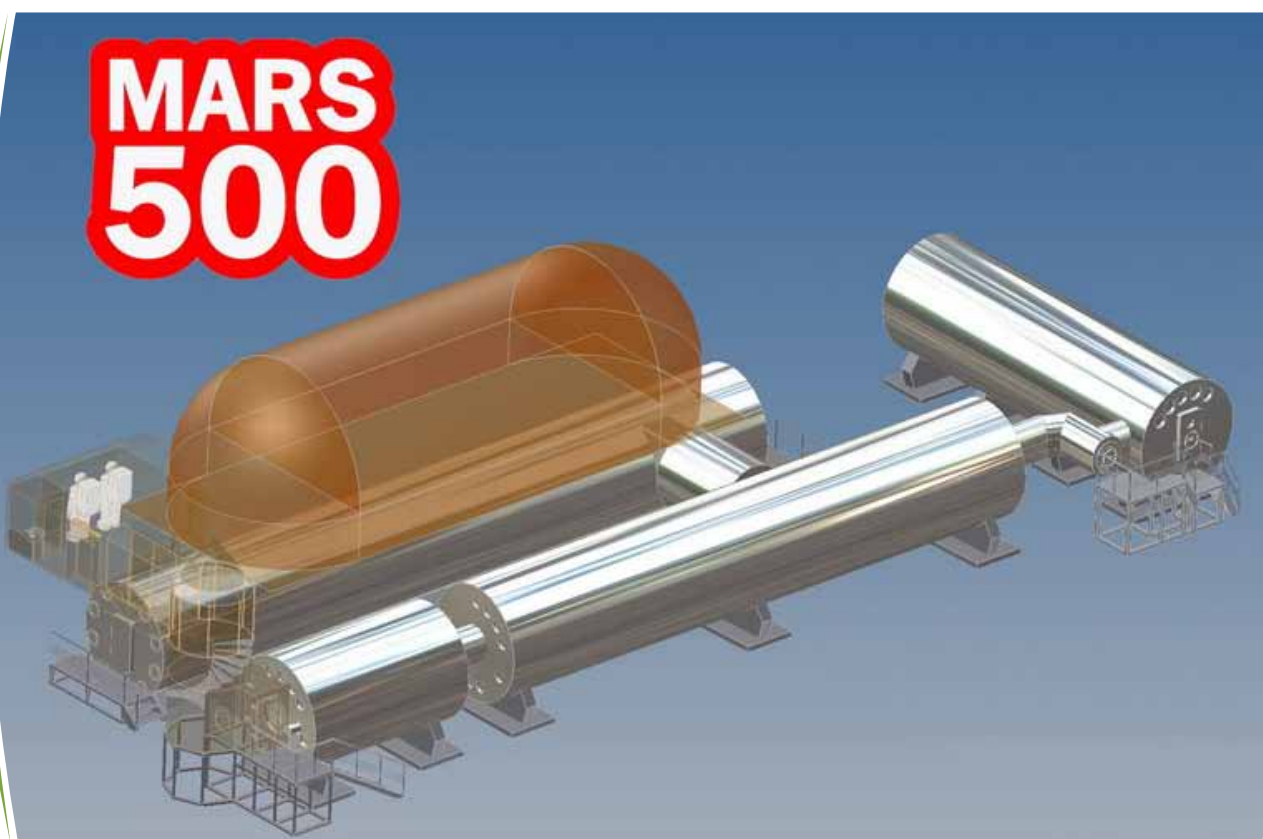
Článek napsal Ing. Petr Bouchner, PhD. z Fakulty dopravní ČVUT, který se kurzu zúčastnil společně s Ing. Zdeňkem Kozáčkem ze společnosti CSRC. Jejich účast na kurzu zprostředkovala CSO přes své kontakty v NASA.



Hangár pro přípravu raketoplánu před startem. Díky tomu, že tento stroj už má před sebou jen cestu do muzea, mohli jsme si na něj doslova sáhnout. Foto: archiv Petra Bouchnera

MARS 500

V listopadu s velkou slávou skončil experiment simulovaného letu na Mars známý jako projekt Mars 500. Experiment byl zahájen 3. června 2010 startem posádky na dlouhou, 520 dní trvající misi, a skončil přistáním zpět na Zemi 4. listopadu 2011. I když je cesta na Mars dlouhá stovky milionů kilometrů, nehnula se šestice kosmonautů ze Země. Hlavním cílem experimentu Mars 500 totiž bylo sledování vlivu extrémních podmínek na psychiku a zdraví izolované posádky. Tento druh experimentů lze velmi dobře provádět i na Zemi, bez nutnosti kosmických letů.



Pozemní simulátor, ve kterém probíhal izolační experiment Mars 500. Zdroj: IBMP - Oleg Voloshin

Z Moskvy na Mars

Organizátory celého projektu byla Evropská kosmická agentura (ESA) a Institut lékařsko-biologických problémů (IMBP) Ruské akademie věd. K projektu přizvaly i další pracoviště z celého světa, mezi nimiž bylo i zastoupení z České republiky. Ještě než se podrobněji podíváme na práci českých vědců, uvedme některé základní informace o celém projektu Mars 500. Pro jeho potřeby bylo v Moskvě vybudováno speciální zařízení, ve kterém celý experiment probíhal. Skládal se ze čtyř hermeticky uzavíratelných modulů o celkovém objemu 550 m³, z nichž tři sloužily posádce v průběhu letu (jednalo se o pracovní, obytný a lékařský modul) a jeden sloužil jako simulátor výsadek lodě pro přistání na Marsu. Součástí experimentu byl i výstup na povrch Marsu, a proto byl vybudován poslední pátý modul

o objem 1 200 m³, který napodoboval podmínky na povrchu Marsu.

Mezinárodní posádku tvořili tři rusové Alexej Sergejevič Siťov, Suchrob Rustamovič Kamolov a Alexandr Jegorovič Smolejevskij, dva kosmonauti ESA Diego Urbina a Romain Charles a čínský kosmonaut Wang Jü. Simulovaná mise se skládala z letu k Marsu, operací na oběžné dráze a povrchu Marsu, kam sestoupili tři členové posádky a návratu zpět na Zemi. V průběhu celého letu vykonala posádka desítky nejrozličnějších experimentů.

Česká republika se na projektu Mars 500 podílela třemi výzkumnými experimenty. Ve zkratce se jedná o zkoumání dynamiky vývoje vztahů v malé sociální skupině, zkoumání změn ve vnímání a paměti při dlouhodobé izolaci

a zkoumání zdrojů odolnosti člověka v kritických životních situacích. Tyto experimenty realizovala společnost QED GROUP, Psychologický ústav Akademie věd ČR v Brně, pražská pobočka Psychologického ústavu Akademie věd ČR a Katedra pedagogiky a psychologie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Světový význam měla práce týmu vedeného společností QED GROUP, který k naplnění cílů experimentu využil své unikátní metody sociomapování.



Unikátní česká metoda

Úkolem týmu vedeného společností QED GROUP v projektu Mars 500 bylo sledovat soudržnost malé sociální skupiny, tedy posádky simulované kosmické lodi pomocí metody, která byla v průběhu dlouhé doby své existence průběžně experimentálně ověřována v domácích i zahraničních experimentech (např. HUBES 94/95 nebo SFINCSS 1999). Metodě byl přisouzen název sociomapování a jejím autorem je matematik, psycholog a fyziolog Radvan Bahbouh, který v době počátku jejího vzniku pracoval v Centru pro výzkum stresu AČR a v Centru sociálních studií. V období svého působení na uvedených pracovištích nabídl využití své metody ke zkoumání specifických otázek mezilidských vztahů, které bylo rozvíjeno na základě filosofie BIOPSY, formulované jako víceborová a mezioborová disciplína, tvořící přístup ke zkoumání problematiky stresu v malých sociálních skupinách vystavených hraničním až extrémním zátěžím, pod autorstvím sociologa Jaroslava Sýkory. Metoda sociomapování se tak stala na bázi uvedeného mezioborového přístupu operacionálním nástrojem k vytváření statického i dynamického vyjádření vztahů v lidských skupinách, vystavených zátěži v pracovních podmínkách ale i v běžném životě. Dále je schopna toto vyjádřit zřetelně, jasně a čitelně i pro neoborníky v oblasti humanitních věd, tedy pro řídicí pracovníky a manažery všech typů a úrovní. Z toho důvodu byla od počátku využívána ke studiu vztahů v české armádě a v experimentech kosmického výzkumu. Pomocí této metody byly získány cenné poznatky, které byly použity i při formování projektu výzkumného týmu pro experiment Mars 500 (včetně předchozí fáze Mars 105).

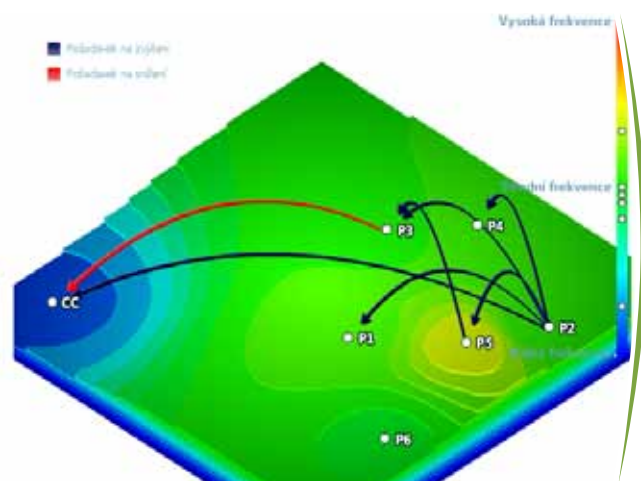
Kromě uvedeného výzkumného programu českého podílu na široce pojatém mezinárodním experimentu byla i účast dalších dvou týmů z Psychologického ústavu AV ČR, spolupracujících s Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích pod vedením Ivy Šolcové a Radka Šikla. Cílem jejich účasti bylo v prvním případě zkoumání zdrojů odolnosti člověka v kritických životních situacích, ve druhém případě potom zkoumání změn ve vnímání a paměti při dlouhodobých kosmických letech.

Začátek v 80. letech

Důležitou kapitolou pro účast českého týmu QED GROUP a Psychologického ústavu AV ČR ve složitém mezinárodním experimentu Mars byl první izolační experiment v historii českého kosmického výzkumu. Konal se pod názvem Štola 88 a předcházely mu ještě v podzemní štole-laboratoři Fyziologického ústavu dva před-experimenty Štola 85 a 87. Některými účastníky experimentu Mars 500 jsou právě i pamětníci experimentu Štola. Odborná „výtežnost“ víceborového a mezioborového pojetí řešení úkolu byla značná a stala se podkladem pro projektování dalších experimentů i pro pozdější použití v praxi.

Mezi konkrétní zjištění patří:

- vyčíslení krizových faktorů pro izolovanou skupinu osob vystavenou kritickým životním situacím,
- potřeba zavedení zpětnovazebního informačního kanálu,
- započítání kontrolního střediska do sestavy letového projektu jako kompaktní jednotky,
- impuls k vytvoření představy o úloze ženského elementu v těchto skupinách,
- nutnost sepětí řídicího orgánu s izolovanou skupinou,
- otázky výživy při uvažovaných dlouhodobých letech.



Příklad sociomapy zobrazující četnost vzájemné komunikace mezi členy posádky (P1-P6) a také mezi členy posádky a kontrolním centrem (CC). Vzdálenost mezi lidmi na sociomape vyjadřuje to, jak často spolu komunikují. Výška, která je kódována pomocí reliéfu a barvy potom odpovídá tomu, do jaké míry je daný člen posádky zapojený do celkové komunikace. Šipky vyjadřují potřebu změny v četnosti komunikace. Zdroj: QED GROUP

Byly zde rovněž prověřeny použité metody a techniky šetření, zejména psychosociálního a fyziologického charakteru, které se v mezioborovém sepětí ukázaly jako nezbytné metodické nástroje budoucnosti. Vzhledem k tomu, že experiment měl již tehdy mezinárodní charakter (účast odborníků z IMBP v Moskvě, tedy stejného pracoviště jako nyní při řešení úkolů experimentu Mars 500), byly uvedené výsledky s dvacetiletým předstihem připraveny k pozdějším aplikacím, a celý experiment Štola 88 byl jakýmsi předobrazem experimentu Mars 500.

Průběh experimentu Mars 500

K samotnému sdělení o průběhu experimentu Mars 500 patří v první řadě zdůraznění, že projekt účasti českého příspěvku týmu QED GROUP vycházel z představy řešení otázky soudržnosti posádky pomocí registrace komunikace jednotlivých členů na bázi předem připraveného souboru otázek zabudovaných do osobních počítačů všech členů. Ti v odpovědích vyjadřovali své aktuální pocity během simulovaného letu, které byly následně analyzovány v pražském centru týmu QED GROUP. Původní představa o projektu odpovídající skutečným podmínkám předpokládaného letu byla vyjádřena křivkou, která zaznamenávala nárůst zátěže s označením jejích kritických bodů. Ty jsou předpokladem ohrožení stability posádky a možným předpokladem selhání jejích jednotlivých členů, nebo i posádky coby celku.

Tyto kritické body jsou předpokládány při exponovaných úkonech letové charakteristiky, jako je:

- start,
- navedení lodě na oběžnou dráhu Marsu,
- rozpojení lodi a sestupového modulu,
- sestup návratového modulu na povrch planety,
- opětovný návrat na oběžnou dráhu a spojení s obíhající lodí,
- další dlouhý let k Zemi, což je nárůst zátěže, způsobené „stresem z očekávání“,
- přilet k Zemi a přistání.

Zprávy o záznamech členů posádky vyplněných do připravených elektronických formulářů byly po analýze převedeny do podoby sociomap, které byly obratem poskytovány řídicímu středisku experimentu. Souběžně byly docházející informace ukládány do informační databáze o frekvenci komunikačních aktivit. Z těchto údajů byly vyvozovány závěry, vedoucí k předpokladům o sociálním klimatu posádky. V době pobytu části posádky na povrchu Marsu byly vyhodnocovány odděleně pro obě skupiny a po zbytek letu pak společně pro celou šestičlennou posádku.

Všechny získané údaje svědčí o tom, že celý let probíhal v relativní pohodě posádky, ovšem se zřetelnými změnami frekvence komunikace v kritických bodech letu, zejména v době přistání a návratu z povrchu Marsu. Tyto změny odpovídají projektovým předpokladům, a je nadále nutné se jim při plánování následných simulací i skutečných budoucích letů věnovat. Za pozornost stojí i další zjištění, která v této předběžné analytické fázi ukazují na otázky budoucího výběru posádek, zda volit národnostní či multinárodnostní přístup. Z náznaků v šetření kolegiálních vztahů v posádce je zaznamenán náznak tendence ke sblížení členů posádky podle národnostního klíče (Rusové a příslušníci západoevropské populace, tendence začlenění čínského člena posádky k jedincům ze západní sféry). Tyto předběžné odhady je však třeba podrobně analyticky objasnit.



Další důležitou otázkou je občasné zlehčování poslání posádky v experimentu veřejností a medií. Zejména argument, že se jedná o „pouhou hru“, kde je pevně zakotvené vědomí jedinců o naprosté bezpečnosti a o neexistujícím nebezpečí. Z předběžných zkušeností týmu však vyplývá, že členové posádky svůj pobyt nepovažují za hru, a mnohdy se vžívají neuvěřitelným způsobem do situace pobytu ve skutečné kosmické lodi, za skutečného letu a podle toho se i chovají. Zda na tento stav a individuální i skupinové postoje má vliv dlouhodobá sociální izolace je otázkou položenou k řešení v následných analytických pracích. Faktem ale zůstává, že předchozí zkušenosti se projevily i nyní. Důležitým poučením pro budoucnost je zjištění, že musí dojít ke změnám v použití metod šetření. Důvodem je skutečnost, že současně používané tradiční výzkumné metody v oblasti psychosociálních věd se projevují v experimentech se vzrůstající délkou pobytu v izolaci pro zkoumané osoby jako přespříliš únavné a zatěžující, a může docházet ke zvýšenému počtu sdělovaných chybných údajů. To by mohlo zkreslovat zhodnocení výsledků již ve fázi analytických prací a posléze i závěrečných vyjádření o výsledcích experimentu. V době odpovídající 21. století a úrovni vědeckých postupů šetření a jejich technického zabezpečení je nutné v budoucnosti opustit stávající tradiční metody šetření a použít těch nejmodernějších, které současná úroveň technického vybavení poskytuje.

SEZNÁMENÍ S ČESKOU ÚČASTÍ V PROJEKTU ESA SATCOM

V současnosti se již téměř každý setkal anebo dokonce vlastní přijímač družicové navigace, ať už v mobilním telefonu, jako samostatný přístroj pro turistiku či jako výbavu automobilu. I v oblastech s velmi silným navigačním signálem jsou však místa, kde vám bude přijímač k ničemu. Jedná se zejména o budovy, uvnitř kterých je signál z navigačních družic nedostupný, i když v okolí těchto budov je dostatečně silný k určení polohy. To je pro některé aplikace kritické a právě proto se projekt Satcom věnoval měření a modelování pronikání signálu do budov.



Dálkově ovládaná vzducholod' sloužící jako umělá družice. Foto: FEL ČVUT



Kalibrační měření na volném prostranství (na poli). Foto: FEL ČVUT

Problematika šíření signálu

Projekt Satcom (celým názvem Building Penetration Measurement and Modelling for Satellite Communications at L, S and C-Band) měl za hlavní cíl měření a modelování pronikání signálu do budov pro družicové komunikace v pásmech L, S a C a byl realizován Katedrou elektromagnetického pole Elektrotechnické fakulty ČVUT v Praze.

Dvouletý projekt začal v lednu 2009 a podle plánu byl úspěšně ukončen v prosinci 2010. Rozsáhlá měřicí kampaň, během které byl měřen útlum signálu v typizovaných budovách v mikrovlnných pásmech L (1 – 2 GHz), S (2 – 4 GHz) a C (4 – 8 GHz), proběhla v létě 2009. Na základě podrobné analýzy výsledků měření byly odvozeny nové empirické modely pro zmíněná frekvenční pásma. Výsledky byly publikovány v odborných publikacích a jako příspěvky na konferencích.

Vzducholod' nahradila družice

Projekt vyžadoval provést měření za účelem získání referenční sady experimentálních dat. Bylo rozhodnuto, že pro měření bude použita dálkově ovládaná vzducholod', jejíž použitelnost byla již prokázána z předcházejících testů. Pro její použití však bylo potřeba realizovat významná vylepšení, zejména v podobě vyvinutí nové

vysílací a přijímací stanice. Také bylo vybráno pět různých typů budov v pražské zástavbě za účelem stanovení detailní charakteristiky útlumu signálu u hlavních reprezentativních typů budov. V nich posléze měření útlumu proběhla. Aby mohl být útlum signálu vypočítán na základě získaných experimentálních dat, musí být stanovena tzv. referenční úroveň. Ale protože žádná standardizovaná definice útlumu signálu v budovách neexistuje, měřicí systém byl kalibrován na volném prostranství. Dále bylo provedeno referenční měření v blízkosti jedné z budov na úrovni ulice a u 4 vybraných budov na střeše, aby měření mohla být porovnána s jinými definicemi útlumu signálu.

Pro všechny stanoviště přijímače v každé z budov, které dostatečně reprezentovaly patra a různé vzdálenosti přijímače od zdí resp. oken, byla realizována měření charakterizována 4 přelety vzducholodě v rovinách vzájemně posunutých o 45°. Délka přeletu byla určena požadavkem na získání hodnot měření pro elevační úhly od 25° do 90°. Všechna data byla pečlivě roztříděna a útlum byl spočítán pro každé stanoviště za použití kalibrace z volného prostranství. Následně bylo možné analyzovat útlum nejen pro každé stanoviště, ale také pro celou budovu díky prostému průměru získaných hodnot. Na základě těchto charakteristik byly navrženy empirické modely pro pásmo L, S a C. Tyto modely spolu s experimentálními daty byly porovnány s výsledky z předchozích měření z jiných projektů.

Vytvoření precizních modelů

Teoretická část projektu začala revizí existujících modelů šíření signálu od družice do budov. Vybrané modely byly posléze validovány a porovnány se získanými daty a nově odvozenými empirickými modely. Pro tyto účely byla data nejdříve statisticky zpracována a roztríděna, aby se útlum pronikající do budovy získal jako funkce frekvence, elevace, azimutu vzhledem k orientaci budovy, čísla podlaží vzhledem k výšce okolních střech, poloze ve vnitřních prostorách, typu budovy a jejímu okolí a orientaci přijímací antény. Každý měřený scénář byl důkladně prozkoumán za účelem zjištění všech známých a předvídatelných efektů ovlivňujících šíření signálu. Na teoretickou část projektu navázal jak statistický resp. empirický postup, který poskytl vhodné modely pro šíření signálu z družice do budov, tak i deterministický postup, který umožnil porozumět danému mechanismu šíření.

Díky vytvořeným modelům bude větší pochopení pro šíření elektromagnetických vln různými typy budov, a ve svém důsledku tak výstupy projektu pomohou využívání nových frekvenčních pásem než jsou v současné době tradiční, a to jak pro družicovou navigaci tak i telekomunikaci. Pracoviště na Fakultě elektrotechnické ČVUT se více a více stává zajímavějším partnerem pro domácí i zahraniční subjekty. Popřejme jim úspěšné zapojení v dalších projektech Evropské kosmické agentury, které by mohly následovat.



ZÁKLADNÍ INFORMACE O ČESKÉ ČÁSTI Z PROJEKTU SATCOM

Trvání projektu: 2009 až 2010

Vedoucí projektu: Pavel Pechač

Kontakt: Katedra elektromagnetického pole, FEL ČVUT,
Technická 2, 166 27 Praha 6

E-mail: pechac@fel.cvut.cz

www.fel.cvut.cz

ROZHOVOR S VEDOUČÍM PROJEKTU PAVLEM PECHAČEM

1. Co vám účast v projektu Satcom přinesla?



Účast v projektu ESA „Měření a modelování pronikání signálu do budov pro družicové komunikace v pásmech L, S a C“, který byl naším prvním výzkumným projektem ESA, nám přinesla především získání cenných zkušeností se stylem práce ESA, s mezinárodní spoluprací na špičkové vědecké úrovni a navázání nových kontaktů s uznávanými zahraničními odborníky v oboru. Velmi bychom si cenili případného pokračování spolupráce. Velmi zajímavé bylo samotné řešení projektu, kdy jsme díky ESA získali příležitost provést unikátní experimenty a vyvinout zcela nové původní modely pro pronikání družicových signálů do budov.

Účast v projektu ESA „Měření a modelování pronikání signálu do budov pro družicové komunikace v pásmech L, S a C“, který byl naším prvním výzkumným projektem ESA, nám přinesla především získání cenných zkušeností se stylem práce ESA, s mezinárodní spoluprací na špičkové vědecké úrovni a navázání nových kontaktů s uznávanými zahraničními odborníky v oboru. Velmi bychom si cenili případného pokračování spolupráce. Velmi zajímavé bylo samotné řešení projektu, kdy jsme díky ESA získali příležitost provést unikátní experimenty a vyvinout zcela nové původní modely pro pronikání družicových signálů do budov.

2. Čím byl Váš projekt přínosem pro Českou republiku a jaký užitek z něho bude mít běžný občan?

Přínos spatřuji již v samotném faktu, že se pracoviště české univerzity mohlo do projektu tohoto typu zapojit a získávat tak pro naši republiku cenné, výše zmíněné zkušenosti. Na řešení se podíleli významnou měrou studenti doktorského studijního programu, kterým se tak naskytla ojedinelá příležitost pracovat v rámci postgraduálního vzdělávání v mezinárodním týmu vědců. Věřím, že v budoucnu budou mít příležitost tyto zkušenosti zúročit.

3. Setkali jste se s nějakými problémy při řešení projektu, ať už technické nebo administrativní povahy? A jak se takový problém povedlo vyřešit?

Zásadní problémy jsme při řešení projektu nezaznamenali a drobné nejasnosti se podařilo díky mnohaletým zkušenostem a výborné erudici zaměstnanců ESA vždy dobře vyřešit.

4. Máte v plánu na tento projekt dále navázat či pokračuje vaše spolupráce s ESA i v jiné oblasti?

V úspěšné spolupráci s ESA se samozřejmě snažíme pokračovat. Zatím se jako jediná cesta jeví účast standardních tendrů ESA v rámci řešitelských konsorcií.

5. Spolupracovali jste na projektu s nějakou firmou či výzkumným ústavem? Jak vidíte roli univerzit při spolupráci na projektech ESA?

Při řešení projektu PECS jsme nejvíce spolupracovali s univerzitou ve španělském Vígu, na jejíchž pracovištích se družicovými komunikačními systémy již dlouho zabývají. Jelikož většina projektů ESA v našem oboru je zaměřena spíše aplikačně na průmysl, považuji mezinárodní spolupráci univerzit s dalšími subjekty, především komerčními, jako velmi žádoucí.

6. Jak byste poradili postupovat novým českým zájemcům o účast v kosmických projektech, kteří by se také chtěli do programů ESA zapojit?

Sledovat záměry ESA a připravované tendry v systému EMITS. Pak je možné s předstihem oslovit partnery a pokusit se sestavit příslušné konsorcium a podat přihlášku.

7. Jak jste při projektu spolupracovali s Českou kosmickou kanceláří a ve které oblasti vidíte její největší přínos?

Česká kosmická kancelář nám poskytla metodickou podporu nejen při řešení projektu PECS, ale především při naší následné snaze ve spolupráci s ESA pokračovat. V tom spatřuji její největší přínos pro nás.

8. Jak je z vašeho pohledu důležité pro české organizace spolupracovat na projektech ESA se zahraničními partnery?

Jak jsem již zmínil výše, v našem oboru je většina projektů řešena konsorcií několika vědeckých i komerčních pracovišť z různých členských států ESA. Proto spolupráci českých organizací se zahraničními partnery považuji z dlouhodobého hlediska za v podstatě nezbytnou.

CESTA ZA SNEM – ČESKÝ STUDENT SI VYZKOUŠEL STAV BEZTÍŽE

Osmnáctiletý student gymnázia v Táboře Stanislav Fořt zvítězil v celosvětové soutěži Youth Inspiration Program 2011, vyhlášené u příležitosti konání Světového kosmického týdne. V říjnu 2011 si v americkém Las Vegas vyzkoušel, jaké pocity zažívají kosmonauti při pobytu ve stavu beztíže, přesněji mikrogravitace. Stal se jediným studentem z celého světa, jemuž byl umožněn let ve speciálně upraveném letadle Boeing 727, ve kterém se stav mikrogravitace simuluje.



Stanislav Fořt před upraveným letadlem Boeing 727 a během parabolického letu. Foto: archiv Stanislava Fořta

A jak na svůj let Stanislav Fořt vzpomíná?

První ze „skoků“ nám simuloval gravitaci na Marsu, tedy přibližně jednu třetinu pozemské. Zdá se, že to nic není, ale když začalo letadlo vyrovnávat gravitační sílu vlastním pohybem, pochopil jsem, že stav beztíže je něco nepředstavitelného. Pocit, který jsem zažíval během první paraboly, se dá vzdáleně přirovnat k mravenčení v břiše, které cítíte při rychlé jízdě autem přes vrchol kopce. Vše se najednou zdá lehčí.

Po gravitaci Marsu následovaly dva parabolické skoky simulující gravitaci Měsíce, tedy šestinu gravitace pozemské. Lunární prostředí bylo snad ještě více cizí než marsovské. Člověk, který se jednou dostal do vzduchu, padal zpět na zem nepřírozeně dlouhou dobu.

A pak nás čekalo 12 parabol simulujících stav beztíže. Ani nemohu popsat pocit, který se mě zmocnil, když jsem poprvé okusil, s jakou lehkostí se mohu vznést do vzduchu. Vyzkoušel jsem několikánásobná salta, vznášel jsem se volně v prostoru nebo seděl vzhůru nohama na stropě. Po každých 30 sekundách opojné beztíže následovalo zvolání „Feet down, coming out!“ a o poznání delší období, během něhož panovalo přetížení 2G. Člověk se v tu chvíli cítil dvakrát těžší, než ve skutečnosti byl.

Celkově jsem měl to štěstí prožít přibližně 6 minut stavu beztíže. Pocity, které jsem během letu zažíval, se nedají sdělit slovy. Člověk musí něco podobného prožít, aby pochopil. Mám krásnou vzpomínku na celoživotní zážitek a splněný sen. Chtěl bych tímto poděkovat České kosmické kanceláři a World Space Week Association za to, že mi umožnily prožít tento nezapomenutelný let.

Youth Inspiration Program

je celosvětová aktivita, která si klade za cíl vyhledávat nadějně studenty, zajímající se o kosmonautiku a další moderní vědní obory a umožnit jim nezapomenutelný životní zážitek v podobě účasti na parabolickém letu Zero-G. Program zaštiťuje mezinárodní nezisková organizace World Space Week Association, která každoročně organizuje celosvětové oslavy kosmonautiky – Světový kosmický týden. Česká kosmická kancelář je již od roku 2003 národním koordinátorem aktivit Světového kosmického týdne v České republice. Byla také organizátorem národní soutěže, z níž vyšel jako vítěz Stanislav Fořt. Následně mu také zajistila a uhradila letenku z Prahy do Las Vegas a zpět.

SLUŽBY ČESKÉ KOSMICKÉ KANCELÁŘE

Česká kosmická kancelář (CSO) podporuje účast českých výzkumných a vývojových pracovišť na projektech mezinárodní spolupráce v oblasti kosmonautiky. Zaměřuje se zejména na efektivní zapojení České republiky do programů Evropské kosmické agentury (ESA) a podporuje spolupráci s dalšími národními kosmickými agenturami a organizacemi. Sledování všech příležitostí, informací a pravidel potřebných pro úspěšné zapojení a řešení kosmických projektů je odborně, administrativně i organizačně náročná činnost. Česká kosmická kancelář získala v průběhu své několikaleté činnosti jedinečné znalosti a odborné kapacity, které přispěly k trvale rostoucímu zapojení České republiky do mezinárodních kosmických projektů. CSO je v tomto oboru jedinou organizací u nás, která je schopna tuto odbornou podporu takto komplexně poskytovat.

PF 2012



MEZI HLAVNÍ AKTIVITY CSO PATŘÍ:

- » rozšiřování možností pro naplňování odborných, organizačních a řídicích požadavků podmiňující širší začlenění českých pracovišť do mezinárodní spolupráce ve výzkumu a využívání kosmu, zejména do kosmických programů ESA a EU,
- » zvyšování standardu znalostní a dovednostní úrovně českých výzkumných a vývojových pracovišť potřebné pro kosmické projekty,
- » navázání a rozvoj kontaktů s českými a mezinárodními institucemi podporujícími kosmický výzkum a vývoj,
- » podpora studentských aktivit a zvyšování vzdělanosti v kosmonautice,
- » informační, poradenská a expertní podpora v oblasti kosmických aktivit pro potřeby rozhodování Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) a dalších ústředních orgánů státní správy,
- » propagace výsledků kosmického výzkumu ve veřejných sdělovacích prostředcích.



Průběh akce: Společně s partnery jsme konali v rámci konference ISE 2011 (Polsko, SRN, USA, Španělsko).
Zastupujeme české společnosti v rámci akce ISE 2011 v Polsku, SRN, USA, Španělsku a v rámci akce ISE 2011 v ČR.
Všechny akce jsou organizovány v rámci projektu ISE 2011, financovaného z prostředků MŠMT ČR.



CZECH SPACE OFFICE
PRVNÍHO PLUKU 17
186 00 PRAHA 8
CZECH REPUBLIC
+420 224 918 288
info@czechspace.cz
www.czechspace.cz