

SVĚTOVÝ KOSMICKÝ TÝDEN

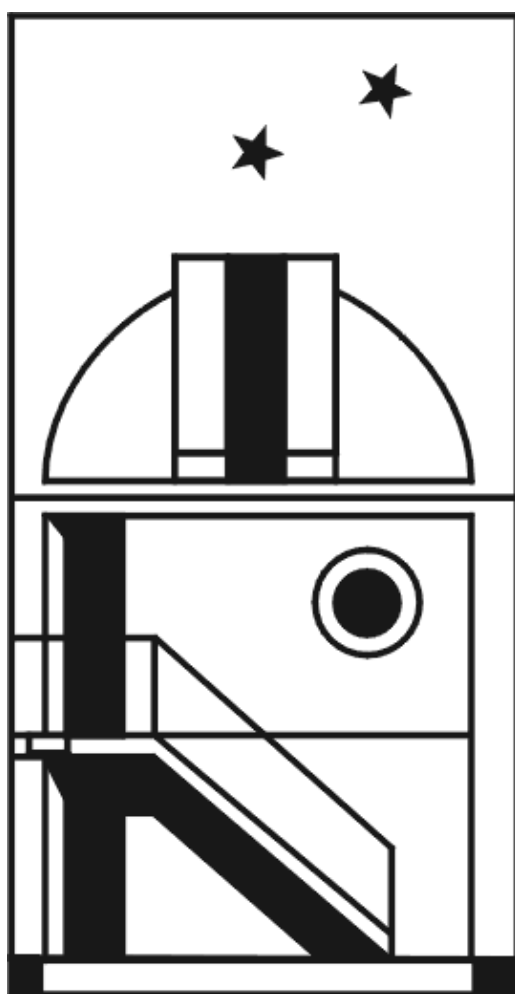
10. – 11. října 2003



World Space Week

Na uspořádání Světového kosmického týdne se podílejí:

Hvězdárna Vsetín
Masarykova veřejná knihovna
redakce deníku Naše Valašsko
redakce čtrnáctideníku Vsetínské noviny
redakce regionální TV Beskyd



Vydala: Hvězdárna Vsetín, Jabloňová 231, 755 11 Vsetín

Typografie a sazba: Václavík Michal

Lektorovali: Březina Emil, Srba Jiří a Václavík Michal

Copyright: Mgr. Haas Jiří, Ing. Příbyl Tomáš, Srba Jiří, Svozil Pavel a Václavík Michal

OBSAH

Co přinesl rok 2003	2
Výzkum meziplanetární hmoty kosmickými sondami	12
Výzkum Marsu pokračuje.....	21
Zajímavosti a rekordy pilotovaných letů	25
Proč se nevrátila Columbia?	28
Mezinárodní kosmická stanice po pěti letech	29

WORLD SPACE WEEK

World Space Week, October 4-10 annually, was declared in 1999 by the United Nations General Assembly as „a yearly celebration at the international level of the contribution that space science and technology can make to the betterment of the human condition.“ This was in response to the unanimous recommendation of all represented at UNISPACE III.

Recalling that 4 October 1957 was the date of the launch into outer space of the first human-made Earth satellite, Sputnik I, thus opening the way for space exploration.

Recalling also that 10 October 1967 was the date of the entry into force of the Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies.

Decide, in order to contribute to the achievement of the objectives of UNISPACE III, in particular that of increasing awareness among decision makers and civil society of the benefits of the peaceful uses of space sciences and technology for sustainable development, to invite the General Assembly to declare, according to its procedures, „World Space Week“ between 4 and 10 October for the yearly celebration at the international level of the contribution that space science and technology can make to the betterment of the human condition.

CO PŘINESL ROK 2003

přednáší Michal VÁCLAVÍK

Posledních 12 měsíců (od 1. října 2002 do 31. září 2003) přineslo mnohá milá i nemilá překvapení v kosmonautice a raketové technice. Asi nejvíce se do podvědomí laické i odborné veřejnosti zapsala událost z 1. února roku 2003, kdy v troskách raketoplánu Columbia tragicky zahynulo 7 astronautů. Tato skutečnost velmi poznamenala projekt výstavby Mezinárodní kosmické stanice ISS, u které hrozila i možnost zakonzervování. Naštěstí se našlo řešení, které tento problém dočasně řeší – a to vysílání tzv. udržovacích dvoučlenných posádek do doby, než budou obnoveny lety raketoplánů.

Opusťme nyní tragédii raketoplánu Columbia a podívejme se statisticky na uplynulé období. Celkem se uskutečnilo 61 startů, z nichž byly 2 neúspěšné, což odpovídá dlouhodobému průměru. Do vesmíru bylo vypuštěno 95 objektů, mezi nimiž byly pilotované kosmické lodě, raketoplány, vojenské, telekomunikační, průzkumné a vědecké družice i několik meziplanetárních sond zkoumajících různá zákoutí sluneční soustavy. Jejich přehled následuje níže. Pro občana České republiky je hřejivou informací vypuštění další české družice, tentokrát nazvané MIMOSA, která bude zkoumat neregulární vlivy působící na kosmická tělesa.

Události posledních měsíců otřáslы kosmonautikou, která se pomalu vrací do normálu. Doufejme, že další vývoj světové kosmonautiky nebude regresivní, ale spíše stagnující až lehce progresivní. Ve vesmíru na lidstvo totiž čeká mnoho zajímavých věcí, které čekají na své pochopení nebo objevení. K tomuto účelu by měla být kosmonautika společně s astronomií dobrým nástrojem.

1. ÚSPĚŠNÉ STARTY

2002-047A – **STS 112** (americký raketoplán Atlantis – NASA Johnson Space Center, USA)

Start: 7. 10. 2002 v 19:45:51.074 UT z Eastern Test Range

Přistání: 18. 10. 2002 v 15:43:40 UT na Eastern Test Range

Posádka: Jeffrey S. Ashby – velitel

Pamela A. Melroy[ová] – pilot

David A. Wolf – letový specialista

Sandra H. Magnus[ová] – letový specialista

Piers J. Sellers – letový specialista

Fjodor N. Jurčichin – letový specialista

- Účelem této mise bylo přimontování, propojení a oživení speciální příhradové konstrukce ITS-S1 na Mezinárodní kosmickou stanici ISS. V rámci montáže se uskutečnily celkem tři výstupy astronautů Wolfa a Sellerse do volného prostoru (tzv. EVA). Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Příbyla.

2002-048A – **INTEGRAL** (vědecká družice – European Space Agency, Francie)

Start: 17. 10. 2002 ve 04:41:00.027 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Proton-K/DM-2

2002-049A – **ZY-2 2** (družice pro dálkový průzkum – China Academy of Space Technology, Čína)

Start: 27. 10. 2002 ve 03:17 UT z Tayuan Space Center

Nosná raketa: CZ-4B

2002-050A – **Sojuz-TMA 1** (ruská pilotovaná loď řady Sojuz-TMA – RAKA, Rusko a AO RKK Energija, Rusko)

Start: 30. 10. 2002 ve 03:11:11 UT z Bajkonuru

Přistání: 10. 11. 2003 v 00:04 UT u města Arkalyk

Nosná raketa: Sojuz-FG

Posádka: Sergej V. Zaljotin
Frank De Winne
Jurij V. Lončakov

- Let čtvrté návštěvnické posádky k Mezinárodní kosmické stanici ISS. Hlavním cílem tohoto letu byla výměna záchranné lodi Sojuz-TM 34 za nový typ Sojuz-TMA 1. V posádce měl původně být třetí vesmírný turista Lance Bass, který byl pro neschopnost platby z posádky vyřazen. Místo něj byl jmenován ruský kosmonaut Jurij Lončakov. Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Přibyla.

2002-051A – **Eutelsat W5** (telekomunikační družice – Eutelsat, Francie)

Start: 20. 11. 2002 ve 22:39:00.27 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 4 M+4.2

- První start nové americké nosné rakety Delta 4 ve verzi M (Medium) s aerodynamickým krytem o průměru 4,2 metru. Společnost Boeing, která vyrábí raketu má připraveno několik verzí lišících se v počtu pomocných urychlovacích bloků (tzv. boosterů) a velikosti aerodynamického krytu. Přípravovaná je i nejsilnější verze Delta 4 Heavy o nosnosti až 13000 kg na GEO, jejíž první start se plánuje nejdříve na rok 2006.

2002-052A – **STS 113** (americký raketoplán Endeavour – NASA Johnson Space Center, USA)

2002-052B – **MEPSI** (technologická družice – Defense Advanced Research Project Agency, USA)

Start: 24. 11. 2002 v 00:49:47.079 UT z Eastern Test Range

Přistání: 7. 12. 2002 v 19:37:12 UT na Eastern Test Range

Posádka: James D. Wetherbee – velitel
Paul S. Lockhart – pilot
Michael E. Lopez-Alegria – letový specialista
John B. Harrington – letový specialista

Expedice 6: Kenneth D. Bowersox – letový specialista
Nikolaj M. Budarin – letový specialista
Donald R. Pettit – letový specialista

Expedice 5: Sergej J. Treščev – letový specialista
Valerij G. Korzun – letový specialista
Peggy A. Whitson[ová] – letový specialista

- Hlavním cílem mise byla výměna dlouhodobé posádky Mezinárodní kosmické stanice ISS a připojení další části příhradové konstrukce ITS. V rámci montáže ITS-P1 byly provedeny tři výstupy do volného prostoru, které uskutečnili astronauti Lopez-Alegria a Harrington. Expedice 5 strávila ve vesmíru 184 dní 22 hodin a 14 minut. Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Přibyla.

2002-053A – **Astra 1K** (telekomunikační družice – Sociétés Européene des Satellites, Lucembursko)

Start: 25. 11. 2002 ve 23:04:23 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Proton-K/DM-3

- Družice Astra 1K se svou vzletovou hmotností 5250 kg řadí mezi nejmohutnější komerční telekomunikační družice. Při opakovaném zážehu motoru na stupni DM-3 došlo k jeho závadě a družice se předčasně oddělila (nebylo dosaženo požadované oběžné dráhy). Provozovatel družice rozhodl o jejím řízeném zániku v atmosféře. Družice, která měla pracovat až 19 let tak skončila po několika dnech v hustých vrstvách atmosféry nad Tichým oceánem.

2002-054A – **AlSat-1** (družice pro dálkový průzkum – Centre National des Techniques Spatiales, Alžírsko)

2002-054B – **Možajec** (technologická družice – Kosmičeskije vojska Rossijskoj federacii, Rusko)

2002-054C – **Rubin-3-DMI** (technologická družice – Kosmičeskije vojska Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 28. 11. 2002 v 06:07 UT z Plesecku

Nosná raketa: Kosmos-3M

2002-055A – **TDRS-10** (telekomunikační družice – NASA Goddard Space Flight Center, USA)

Start: 5. 12. 2002 ve 02:42 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Atlas 2A

2002-056A – **Midori 2** (družice pro dálkový průzkum – National Space Development Agency, Japonsko)

2002-056B – **FedSat 1** (technologická družice – Cooperative Research Center for Satellite Systems, Austrálie)

2002-056C – **Kanta-Kun** (družice pro dálkový průzkum – Chiba Institute of Technology, Japonsko)

2002-056D – **Micro-LabSat** (technologická družice – National Space Development Agency, Japonsko)

Start: 14. 12. 2002 v 01:31 UT z Tanegashima Space Center

Nosná raketa: H-2A

2002-057A – **NSS-6** (telekomunikační družice – New Skies Satellites, Nizozemí)

Start: 17. 12. 2002 ve 23:04 UT z Centre Spatial Guyanais

Nosná raketa: Ariane 44L

2002-058A – **Rubin 2** (technologická telekomunikační družice – OHB-System AG, Německo)

2002-058B – **LatinSat 2** (technologická telekomunikační družice – Latin Trade Satellites, Argentina)

2002-058C – **Saudisat 2** (technologická telekomunikační družice – Royal Space Research Institute, Saudská Arábie)

2002-058D – **UniSat 2** (technologická a vědecká družice – Università degli Studi di Roma, Itálie)

2002-058E – **Trailblazer GVM** (hmotnostní model – Kosmotras, Rusko)

2002-058H – **LatinSat 1** (technologická telekomunikační družice – Latin Trade Satellites, Argentina)

Start: 20. 12. 2002 v 17:00:00 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Dněpr

2002-059A – **Kosmos 2393** (vojenská telekomunikační družice – Kosmičeskije vojska Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 24. 12. 2002 ve 12:20:13 UT z Plesecku

Nosná raketa: Molnija-M

2002-060A – **Kosmos 2394** (navigační družice – Ministerstvo oborony Rossijskoj federacii, Rusko)

2002-060B – **Kosmos 2396** (navigační družice – Ministerstvo oborony Rossijskoj federacii, Rusko)

2002-060C – **Kosmos 2395** (navigační družice – Ministerstvo oborony Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 25. 12. 2002 v 07:37:58 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Proton-K/DM-2

2002-061A – **SZ-4** (čínská loď řady Shen Zhou – China Research Institute of Carrier Rocket Technology, Čína)

2002-061C – **SZ-4 – orbitální modul** (čínská loď řady Shen Zhou – China Research Institute of Carrier Rocket Technology, Čína)

Start: 29. 12. 2002 v 16:40:09.543 UT z Jiuquan Space Center

Přistání SZ-4: 5. 1. 2003 v 11:16 UT u města Hohhot

Zánik SZ-4 – orbitální modul: 9. 9. 2003 v 06:03 UT na Atlantském oceánem

Nosná raketa: CZ-2F

- Pravděpodobně poslední bezpilotní let čínské kosmické lodi řady Shen Zhou. Na palubě plně vybaveného návratového modulu byly umístěny dvě figuríny simulující přítomnost člověka. Modul přistál 5. 1. 2003 v oblasti Vnitřního Mongolska. V orbitální části jsou umístěny experimenty z oblastí fyziky, astronomie, biologie a materiálového výzkumu. Orbitální část zanikla v atmosféře 9. 9. 2003 asi 500 km východně od Portorika.

2002-062A – **Nimiq 2** (telekomunikační družice – Telesat Canada, Kanada)

Start: 29. 12. 2002 ve 23:16:40 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Proton-M/Breeze-M

2003-001A – **Coriolis** (vědecká družice – USAF Space and Missile Systems Center, USA)

Start: 6. 1. 2003 ve 14:19 UT z Western Test Range

Nosná raketa: Titan 23G

2003-002A – **ICESat** (vědecká družice – University of Colorado, USA)

2003-002B – **CHIPS** (vědecká družice – NASA Goddard Space Flight Center, USA a University of California, USA)

Start: 13. 1. 2003 v 00:45:00.102 UT z Western Test Range

Nosná raketa: Delta 7320-10C

2003-003A – **STS 107** (americký raketoplán Columbia – NASA Johnson Space Center, USA)

Start: 16. 1. 2003 v 15:39:00.05 UT z Eastern Test Range

Přistání: 1. 2. 2003 ve 14:00:02 UT destrukce raketoplánu nad Texasem v USA

Posádka: Rick D. Husband – velitel

William C. McCool – pilot

Michael P. Anderson – letový specialista

David M. Brown – letový specialista

Kalpana Chawla[ová] – letový specialista

Laurel B. S. Clark[ová] – letový specialista

Ilan Ramon – letový specialista

- Vědecká mise raketoplánu Columbia s přetlakovým modulem Spacehab umístěným v nákladovém prostoru. Na palubě byl přítomen první izraelský kosmonaut Ilan Ramon. Při přistávacím manévru došlo ke kolapsu tepelné ochrany levého křídla, což vyvrcholilo okolo 14:00 UT celkovou destrukcí raketoplánu. Žádný ze sedmi členů posádky neměl v tomto okamžiku žádnou šanci na záchranu. Prvotní příčinou selhání tepelné ochrany levého křídla byl, podle zprávy vyšetřovací komise CAIB, náraz kusu tepelné izolace z vnější nádrže ET na náběžnou hranu křídla 81 vteřin po startu. Podrobné informace v přednášce Ing. Tomáše Přibyla.

2003-004A – **SORCE** (vědecká družice – University of Colorado, USA)

Start: 25. 1. 2003 ve 20:13:40 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Pegasus-XL

2003-005A – **USA 166** (navigační družice – U. S. Air Force, USA)

2003-005B – **XSS-10** (technologická družice – Air Force Research Laboratory, USA)

Start: 29. 1. 2003 v 18:06:00.431 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 7925-9.5

2003-006A – **Progress-M 47** (nákladní loď – RAKA, Rusko a AO RKK Energija, Rusko)

Start: 2. 2. 2003 ve 12:59:40 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Sojuz-U

- Let automatické nákladní lodě k Mezinárodní kosmické stanici ISS. V nákladovém prostoru bylo uloženo 1328 kg potravin, léků, vědeckých přístrojů a ostatního zařízení. Dále 870 kg pohonných látek, 50 kg kyslíku a 70 kg vody. Po dobu připojení Progressu ke stanici byl tento plněn odpadem a nepotřebným materiálem a poté zanikl v zemské atmosféře. Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Příbyla.

2003-007A – **Intelsat 907** (telekomunikační družice – International Telecommunication Satellite Organization, USA)

Start: 15. 2. 2003 v 07:00 UT z Centre Spatial Guyanais

Nosná raketa: Ariane 44L

- Poslední start nosné rakety řady Ariane 4 proběhl ve verzi 44L. Celkově se uskutečnilo 116 startů, z nichž byly pouze tři neúspěšné. Celková spolehlivost tedy dosáhla na konci kariéry hodnoty 97,4%! Od této doby má Evropská kosmická agentura ESA a společnost Arianespace k dispozici pouze Ariane 5 a zdokonalenou Ariane 5 ESC-A. Po roce 2006 by měl přibýt lehký nosič Vega a nejsilnější Ariane 5 ESC-B.

2003-008A – **USA 167** (vojenská telekomunikační družice – USAF Space and Missile Systems Center, USA)

Start: 11. 3. 2003 v 00:59:00.228 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 4

2003-009A – **IGS-1A** (fotoprůzkumná družice – Cabinet Space Intelligence Center, Japonsko)

2003-009B – **IGS-1B** (radiolokační průzkumná družice – Cabinet Space Intelligence Center, Japonsko)

Start: 28. 3. 2003 v 01:27 UT z Tanegashima Space Center

Nosná raketa: H-2A model 2024

2003-010A – **USA 168** (navigační družice – U. S. Air Force, USA)

Start: 31. 3. 2003 ve 22:09:00.85 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 7925-9.5

2003-011A – **Molniya-1 92** (telekomunikační družice – Ministerstvo svjazi Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 2. 4. 2003 v 01:53 UT z Plesecku

Nosná raketa: Molnija-M

2003-012A – **USA 169** (vojenská telekomunikační družice – U. S. Air Force, USA)

Start: 8. 4. 2003 ve 13:34 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Titan 4B Centaur

2003-013A – **Insat 3A** (meteorologická telekomunikační družice – Indian Space Research Organization, Indie)

2003-013B – **Galaxy 12** (telekomunikační družice – Pan American Satellite, USA)

Start: 9. 4. 2003 ve 22:52 UT z Centre Spatial Guyanais

Nosná raketa: Ariane 5

2003-014A – **AsiaSat 4** (telekomunikační družice – Asia Satellite Telecommunications Company, Čína)

Start: 12. 4. 2003 v 00:47 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Atlas 3B

2003-015A – **Kosmos 2397** (družice včasné výstrahy – Ministerstvo obrony Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 24. 4. 2003 ve 04:23:13 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Proton-K/DM-2

2003-016A – **Sojuz-TMA 2** (ruská pilotovaná loď řady Sojuz-TMA – RAKA, Rusko a AO RKK Energija, Rusko)

Start: 26. 4. 2003 ve 03:53:52 UT z Bajkonuru

Přistání: ??, říjen 2003

Nosná raketa: Sojuz-FG

Posádka: Jurij I. Malenčenko

Edward T. Lu

- První udržovací posádka Mezinárodní kosmické stanice ISS označovaná jako Expedice 7, jejímž úkolem bude udržovat bezpečný provoz stanice. Předchozí Expedice 6 úspěšně přistála v lodi Sojuz-TMA 1 asi 460 km od plánovaného místa přistání. Pátrací oddíly se k lodi dostaly až po 4 hodinách. Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Příbyla.

2003-017A – **GALEX** (vědecká družice – National Aeronautics and Space Administration, USA)

Start: 28. 4. 2003 ve 12:00:00 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Pegasus-XL

2003-018A – **GSat-2** (technologická telekomunikační družice – Indian Space Research Organization, Indie)

Start: 8. 5. 2003 v 11:28 UT z Shriharikota High Altitude Range

Nosná raketa: GSLV

2003-019A – **Hayabusa** (technologická meziplanetární sonda – Institute of Space and Astronautical Science, Japonsko)

Start: 9. 5. 2003 ve 04:29:25 UT z Kagoshima Space Center

Nosná raketa: M-5

- Sonda má po dobu 3 měsíců kroužit kolem blízkozemního asteroidu 1998 SF36. V průběhu mise sonda třikrát měkce dosedne na asteroid a odebere asi 1 g vzorků, které budou v návratovém pouzdru dopraveny zpět na Zemi. Pohon sondy zajišťuje iontový motor. Podrobnější informace v přednášce Jiřího Srby.

2003-020A – **Hellas Sat 2** (telekomunikační družice – Hellas Satellite Consortium, Kypr)

Start: 13. 5. 2003 ve 22:10 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Atlas5/401

2003-021A – **Beidou 1C** (navigační družice – Ministerstvo obrany, Čína)

Start: 24. 5. 2003 v 16:34 UT z Xichang Satellite Launch Center

Nosná raketa: CZ-3A

2003-022A – **Mars Express** (planetární sonda – ESA, Francie)

Start: 2. 6. 2003 v 17:45:26.236 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Sojuz-FG/Fregat

- První evropská sonda směřující k planetě Mars. Mars Express bude zkoumat z oběžné dráhy rudou planetu pomocí velké řady vědeckých přístrojů. Na povrchu Marsu přistane doposud nejmenší přistávací pouzdro Beagle 2 s velkým množstvím zajímavých přístrojů umístěných převážně na konci čtyřkloubového ramene. Sonda dosáhne svého cíle ke konci letošního roku. Více informací v přednášce Mgr. Jiřího Haase.

2003-023A – **Kosmos 2398** (vojenská navigační družice – Ministerstvo obrany Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 4. 6. 2003 v 19:23 UT z Plesecku

Nosná raketa: Kosmos-3M

2003-024A – **Americom 9** (telekomunikační družice – SES Americom, USA)

Start: 6. 6. 2003 ve 22:15:15 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Proton-K/Breeze-M

2003-025A – **Progress-M1 10** (nákladní loď – RAKA, Rusko a AO RKK Energija, Rusko)

Start: 8. 6. 2003 v 10:34:17 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Sojuz-U

- Let automatické nákladní lodě k Mezinárodní kosmické stanici ISS. V nákladovém prostoru bylo uloženo 1612 kg potravin, léků, vědeckých přístrojů a ostatního zařízení. Dále 403 kg pohonných látek a 40 kg kyslíku. Po dobu připojení Progressu ke stanici byl tento plněn odpadem a nepotřebným materiálem a poté zanikl v zemské atmosféře. Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Přibyla.

2003-026A – **Thuraya 2** (telekomunikační družice – Thuraya Satellite Telecommunications Company, Spojené arabské emiráty)

Start: 10. 6. 2003 ve 13:56 UT z Sea Launch

Nosná raketa: Zenit-3SL/DM-SL

2003-027A – **Spirit** (planetární sonda – NASA Jet Propulsion Laboratory, USA)

Start: 10. 6. 2003 v 17:58:46.773 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 7925

- Projekt dvojice identických amerických marsochodů MER (Mars Exploration Rover), první nese označení Spirit a druhý Opportunity (viz. 2003-032A). Přistání na rudé planetě je naplánováno na

leden 2004 a životnost roverů bude asi 3 měsíce. Pokud vše půjde podle plánu a vozítka budou v dobrém stavu, lze očekávat prodloužení mise až o několik týdnů. Cílem mise je získání důkazů o přítomnosti tekoucí vody v historii Marsu. Více informací v přednášce Mgr. Jiřího Haase.

2003-028A – **B-Sat 2c** (telekomunikační družice – Broadcasting Satellite System Corporation, Japonsko)
2003-028B – **Optus C1** (telekomunikační družice – Optus Communications, Austrálie a Ministry of Defence, Austrálie)

Start: 11. 6. 2003 ve 22:38:22 UT z Centre Spatial Guyanais
Nosná raketa: Ariane 5

2003-029A – **Molnija-3 53** (vojenská telekomunikační družice – Ministerstvo obrony Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 19. 6. 2003 ve 20:00:34 UT z Plesecku
Nosná raketa: Molnija-M

2003-030A – **OrbView 3** (družice pro dálkový průzkum – Orbital Imaging Corporation, USA)

Start: 26. 6. 2003 v 18:53 UT z Western Test Range
Nosná raketa: Pegasus-XL

2003-031A – **Monitor-E GVM** (hmotnostní model – GNKC, Rusko)
2003-031B – **MIMOSA** (vědecká družice – Astronomický ústav AV ČR, Česká republika)
2003-031G – **DTUSat-1** (technologická družice – Danmarks Tekniske Universitet, Dánsko)
2003-031D – **MOST** (vědecká družice – Canadian Space Agency, Kanada)
2003-031E – **CUTE-1** (technologická družice – Tokyo Institute of Technology, Japonsko)
2003-031F – **QuakeSat** (technologická vědecká družice – QuakeFinder, USA)
2003-031G – **AAU CubeSat** (technologická družice – Aalborg Universitet, Dánsko)
2003-031H – **CanX-1** (technologická družice – University of Toronto, Kanada)
2003-031J – **Cubesat XI-4** (technologická družice – University of Tokyo, Japonsko)

Start: 30. 6. 2003 ve 14:15:12 UT z Plesecku
Nosná raketa: Rockot/Breeze-KM

- Nosná raketa Rockot vynesla na oběžnou dráhu 9 převážně technologických družic. Mezi nimi byla i česká specializovaná družice MIMOSA, na jejíž palubě je umístěn přístroj měřící velmi malá zrychlení tzv. mikroakcelerometr MAC-03. Předchozí verze mikroakcelerometru byly umístěny na ruské družici Resurs-F 15 a na palubě amerického raketoplánu Atlantis.

2003-032A – **Opportunity** (planetární sonda – NASA Jet Propulsion Laboratory, USA)

Start: 8. 7. 2003 ve 03:18:15.170 UT z Eastern Test Range
Nosná raketa: Delta 7925H

- Viz. mise Spirit (2003-027A). Více informací v přednášce Mgr. Jiřího Haase.

2003-033A – **Rainbow 1** (telekomunikační družice – Cablevision Systems Corporation, USA)

Start: 17. 7. 2003 ve 23:45 UT z Eastern Test Range
Nosná raketa: Atlas 5/521

2003-034A – **EchoStar 9** (telekomunikační družice – EchoStar Communications Corporation, USA)

Start: 8. 8. 2003 ve 03:31 UT ze Sea Launch

Nosná raketa: Zenit-3SL

2003-035A – **Kosmos 2399** (vojenská fotoprůzkumná družice – Ministerstvo obrony Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 12. 8. 2003 ve 14:20 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Sojuz-U

2003-036A – **SciSat-1/ACE** (vědecká družice – Canadian Space Agency, Kanada)

Start: 13. 8. 2003 ve 02:09:33 UT z Western Test Range

Nosná raketa: Pegasus-XL

2003-037A – **Kosmos 2400** (vojenská telekomunikační družice – Ministerstvo obrony Rossijskoj federacii, Rusko)

2003-037B – **Kosmos 2401** (vojenská telekomunikační družice – Ministerstvo obrony Rossijskoj federacii, Rusko)

Start: 19. 8. 2003 v 10:52 UT z Plesecku

Nosná raketa: Kosmos-3M

2003-038A – **SIRTF** (vědecká družice – NASA Jet Propulsion Laboratory, USA)

Start: 25. 8. 2003 v 05:35:39.231 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 7920H

2003-039A – **Progress-M 48** (nákladní loď – RAKA, Rusko a AO RKK Energija, Rusko)

Start: 29. 8. 2003 v 01:47:59 UT z Bajkonuru

Nosná raketa: Sojuz-U

- Let automatické nákladní lodě k Mezinárodní kosmické stanici ISS. V nákladovém prostoru bylo uloženo 1498 kg potravin, léků, vědeckých přístrojů a ostatního zařízení. Dále 353 kg pohonných látek, 21 kg kyslíku, 24 kg vzduchu a 420 kg vody. Po dobu připojení Progressu ke stanici byl tento plněn odpadem a nepotřebným materiálem a poté zanikl v zemské atmosféře. Podrobnější informace v přednášce Ing. Tomáše Příbyla.

2003-040A – **USA 170** (vojenská telekomunikační družice – USAF Space and Missile Systems Center, USA)

Start: 29. 8. 2003 ve 23:12:00.22 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Delta 4M

2003-041A – **USA 171** (vojenská družice pro elektronický průzkum – Central Intelligence Agency, USA)

Start: 9. 9. 2003 ve 04:29 UT z Eastern Test Range

Nosná raketa: Titan 4B Centaur

2003-042A – **STSat-1** (technologická a vědecká družice – Korean Advanced Institute of Science and Technology, Korea)

2003-042B – **BiltenSat-1** (družice pro dálkový průzkum – Bilgi Teknolojileri ve elektronik arastirma enstitüsü, Turecko)

2003-042C – **BNSCSat-1** (družice pro dálkový průzkum – British National Space Centre, Velká Británie)

2003-042D – **NigeriaSat-1** (družice pro dálkový průzkum – National Space Research and Development Agency, Nigerie)

2003-042E – **Možajec 4** (technologická družice – Kosmičeskije vojska Rossijskoj Federacii, Rusko)
2003-042F – **Larec** (vojenská technologická družice – Ministerstvo obrony Rossijskoj federacii, Rusko)
2003-042G – **Rubin 4-DSI** (technologické zařízení – Orbital- und Hydrotechnologie Bremen, Německo)

Start: 27. 9. 2003 v 06:12 UT z Plesecku

Nosná raketa: Kosmos-3M

2003-043A – **SMART-1** (technologická sonda k Měsíci – ESA, Francie)

2003-043B – **e-Bird** (telekomunikační družice – Eutelsat, Francie)

2003-043C – **Insat 3E** (telekomunikační družice – Indian Space Research Organization, Indie)

Start: 27. 9. 2003 ve 23:14 UT z Centre Spatial Guyanais

Nosná raketa: Ariane 5

- První evropská sonda, která má za úkol zkoumat Měsíc. Hlavním úkolem sondy není pouze získávat geologické, morfologické, mineralogické znalosti našeho vesmírného souputníka, ale také ověření nového iontového motoru a moderních vědeckých přístrojů. Sonda by měla podle plánu dosáhnout Měsíce za 16 měsíců.

2. NEÚSPĚŠNÉ STARTY

2002-xxxx – **Foton 13**

Start: 14. 10. 2003 v 18:20 UT z Plesecku

Nosná raketa: Sojuz-U

2002-xxxx – **Hot Bird 7**

2002-xxxx – **STENTOR**

Start: 11. 12. 2003 ve 22:21:25 UT z Centre Spatial Guyanais

Nosná raketa: Ariane 5 ESC-A

- První start vylepšené Ariane 5 byl naplánován na 28. listopadu 2003. Vše probíhalo bez problému až do T -3 s, kdy se nepodařilo zažehnout motor Vulcain Mk. 2. Start byl z tohoto důvodu odložen na 11. prosince. Problémy se objevily 96 sekund po startu, kdy byl zjištěn pokles tlaku v chladicím systému motoru. 455 sekund po startu došlo ve výšce 69 km k explozi rakety, jejíž části dopadly do vod Atlantského oceánu.

3. DALŠÍ ZAJÍMAVÉ UDÁLOSTI

- **2. března 2003** jsme oslavili 25 let od startu prvního a zatím jediného českého zástupce do kosmu. Tím se stal vojenský pilot **Ing. Vladimír Remek**, který se od té doby pyšní titulem letec-kosmonaut.
- **16. června 2003** jsme oslavili přesně 40 let od startu první ženy do kosmu – ruské kosmonautky **Valentiny V. Těreškovové**. Ta se stala na dlouhou dobu jedinou ženou, která nahlédla do vesmíru. Další ženou se stala až o necelých 20 let později další Ruska – Jolana Savická.
- **23. října 2003** došlo na brazilském kosmodromu **Alcantara** k samovolnému zážehu jednoho ze čtyř urychlovacích motorů nosné rakety VLS a její následné explozi. To způsobilo zřícení obslužné věže, na které v té době pracovali technici CTA (Aerospace Technical Center). Podle posledních zpráv z nich 21 zahynulo a nejméně 20 je jich zraněno!
- **21. září 2003** jsme se rozloučili s meziplanetární sondou **Galileo**, která zkoumala největší planetu sluneční soustavy – Jupiter a její měsíce. Před příletem k Jupiteru sonda zkoumala dvě planetky – Gaspru a Idu (u té objeven měsíček Dactyl). Od prosince 1995 do září 2003 se uskutečnilo 34 oběhů Jupiteru. Z důvodu dobrého technického stavu byla mise dvakrát prodloužena v letech 1997 a 2000.

4. ZDROJE INFORMACÍ

- NASA (National Aeronautics and Space Administration) – <http://www.nasa.gov>
- CAIB (Columbia Accident Investigation Board) – <http://www.caib.com>
- ESA (European Space Agency) – <http://www.esrin.esa.it/>
- CNES (Centre Nationale d'Etudes Spatiales) – <http://www.cnes.fr/>
- ASI (Agenzia Spaziale Italiana) – <http://www.asi.it/>
- Rosaviakosmos – <http://www.rosaviakosmos.ru>
- Arianespace – <http://www.arianespace.com>
- Boeing, kosmická divize – <http://www.boeing.com/defense-space/>
- Space Devices – <http://spacedevices.i-line.cz>
- Spaceflight Now – <http://www.spaceflightnow.com>
- Encyklopedie SPACE 40 – <http://www.lib.cas.cz/knav/space.40/index.html>
- Malá encyklopedie kosmonautiky – <http://www.mus.cz/~ales/>
- Kosmos News – <http://web.quick.cz/kosmos-news/>
- Encyclopedia Astronautica – <http://www.astronautix.com>

VÝZKUM MEZIPLANETÁRNÍ HMOTY KOSMICKÝMI SONDAMI

přednáší **Jiří SRBA**

Meziplanetární hmota (MPH) je tvořena původním materiálem, který se nepotřeboval na tvorbu planet Sluneční soustavy. V současnosti je reprezentována *planetkami*, *kometami* a *prachovými částicemi* (meteoroidy). Rozeznáváme tři oblasti koncentrace MPH. 1. *Hlavní pás asteroidů* mezi Jupiterem a Marsem. 2. *Edgeworthův-Kuiperuv pás* za drahou Neptunu. 3. Velmi rozsáhlý komplex kometárních jader – *Oortův oblak* ve vzdálenosti 1,5 ly (světelné roky) od Slunce. Nejznámějším pokusem o rozsáhlý průzkum tělesa MPH byl projekt *International Halley Watch*, zorganizovaný ke sledování komety *1P/Halley* během jejího návratu v roce 1986. Kromě pozemního pozorování obsahoval také několik meziplanetárních sond, určených k průletu kolem jádra 1P. Jinak je výzkumu již od roku 1985 věnována značná pozornost. Zvláště je kladen důraz na prozkoumání možností ochrany Země před impakty těles MPH. S tím je spojen požadavek dobré znalosti „protivníka“.

ISEE 3 (International Sun-Earth Explorer-C, International Cometary Explorer (ICE)), (NASA)

- 12. srpna 1978 byla vypuštěna poslední ze trojice družic Země řady *ISEE*. V první fázi byla *ISEE 3* určena k výzkumu interakce slunečního větru s vnějšími vrstvami magnetosféry Země.
- 10. června 1982 byla sonda vyvedena z původní dráhy (studium magnetického ohonu Země). Po manévrech v systému Země-Měsíc (15 krát zážeh motoru – 4 plánované) byla 22. prosince 1983 navedena na heliocentrickou dráhu ke kometě *21P/Giacobini-Zinner* a přejmenována na *ICE*. Úkolem bylo studovat interakci slunečního větru s kometární atmosférou (komou). Proletěla 11. září 1985 skrz plazmový ohon komety 21P o šířce až 25000 km a prováděla měření částic, polí a záření. Detekovala ionty H₂O a CO. Nejblíže se k jádru přiblížila na 7862 km v září 1985, prolétla rychlostí 20,7 km.s⁻¹. Přestože neměla štít proti prachovým částicím, přežila průlet bez problémů. Z měření vyplynulo, že srážek s částicemi prachu bylo méně (asi 1 za 1 s). Prošla také mezi kometou *1P/Halley* a Sluncem (březen 1986, vzdálenost 31 mil. km). Stala se první sondou, která prozkoumala dvě komety.
- Ještě v roce 1991 rozšířila NASA projekt o studium CME (Coronal Mass Ejection) a sluneční aktivity (ve spojení se sondou *Ulysses*). V roce 2014 se *ICE* znovu přiblíží k Zemi. Uvažovalo se o zachycení pro studium povrchu po dlouhodobém působení meziplanetárního prostoru.

<http://www.magnet.oma.be/sevem/ISEE3.html>

<http://stardust.jpl.nasa.gov/comets/ice.html>

<http://www-ssc.igpp.ucla.edu/ssc/isee/>

Vega 1 a 2 (Venera-Halley2), (SSSR)

- 15. a 21. prosince 1984 byla vypuštěna (Bajkonur) dvojice identických ruských sond *Vega 1 a 2* (vycházející z *Venera 9/10*) určených k výzkumu planety Venuše a k průletu kolem jádra Halleyovy komety. Poté co byly (v červnu 1985) uvolněny přistávací části pro planetu Venuši, bylo gravitace planety využito k navedení sond na dráhu k *1P/Halley*. První sonda prolétla kolem jádra 6. března 1986, druhá pak o tři dny později. Spojení několika problémů (vysoké vzájemné rychlosti 77 km/s, pozice známé jen na několik tisíc kilometrů a nedostatečná ochrana přístrojů proti prachu) způsobilo, že sondy prolétly ve velké vzdálenosti od jádra (8890 km respektive 8030 km).
- Úkoly: měření parametrů jádra (velikost, tvar, vlastnosti povrchu, teplota), dále studium dynamiky komy, složení prachu, rozdělení hmotností a velikostí zrn v komě, interakce se slunečním větrem.
- Něco málo o vybavení sondy – velké solární panely, pointovaná plošina s přístroji (přesnost 5'/s se stabilitou 1'/s), širokoúhlá a teleskopická kamera, tříkanálový spektrometr, magnetometry a zařízení pro studium plazmatu (125 kg vědeckého vybavení). Během průletu linka 65 kbps, data ukládána na 5 MB pásku!! Na projektu spolupracovalo také Československo (palubní kamerový systém).
- Výsledky – přes problémy se podařilo nasnímat jádro. Dne 4. března pořídila Vega 1 první fotografie. Bylo jich využito pro následné navedení mise Giotto. Na snímcích se jádro zdálo být dvojité, později se ukázalo, že se jedná o výtrysky. Poprvé byla pozorována tmavost kometárního jádra. (Má velmi nízké albedo, odráží jen 3% světla.) Infračerveným spektrometrem byla změřena teplota povrchu ~ 300-400 K (více než se čekalo). Samotné ledové jádro je patrně skryto pod tenkou vrstvou materiálu o této teplotě. Byl změřen průměr jádra – 14 km a perioda rotace – 53 h. Prachový hmotnostní spektrometr detekoval materiál podobný uhlíkatým chondritům (typu meteoritů). Vega 2 jen potvrdila údaje 1. Celkem bylo získáno 1500 snímků.

<http://mek.kosmo.cz/sondy/rusko/vega/index.htm>

<http://pdssbn.astro.umd.edu/missions/vega2/>

<http://stardust.jpl.nasa.gov/comets/vega.html>

<http://pages.preferred.com/~tedstryk/vega2.html>

<http://www.iki.rssi.ru/ssp/vega.html>

<http://arc.iki.rssi.ru/IPL/vega.html>

Sakigake (MS-T5, Pioneer), (Japonsko)

- 7. ledna 1985 byla vypuštěna experimentální sonda Sakigake (první japonská sonda neobíhající Zemi). Proletěla kolem komety *1P/Halley* 11. března 1986 ve vzdálenosti 7 mil. km.
- Na palubě byly přístroje pro studium spektra plazmatu, iontů slunečního větru, meziplanetárního magnetického pole – žádný zobrazovací systém.
- Kontakt se sondou byl ztracen v 15. prosince 1995. Plánovány byly další části projektu. Návštěva komety *45P/Honda-Mrkos-Pajdušáková* se měla uskutečnit 3. března 1996 s přiblížením k jádru podél ohonu komety na vzdálenost 10000 km. Dále průlet kolem komety *21P/Giacobini-Zinner* 29. listopadu 1998 ve vzdálenosti 14 mil. km. Neuskutečnilo se.

<http://stardust.jpl.nasa.gov/comets/sakigake.html>

Giotto, (ESA)

- Byla vypuštěna 2. července 1985 raketou Ariane 1. Sonda o hmotnosti 960 kg byla vyvinuta Evropskou kosmickou agenturou ESA. Založena na předchozích sondách typu GOES, byl přidán štít o hmotnosti 600 kg (1 mm tlustý Al + 12 mm kevlar) pro ochranu před prachovými částicemi. Jednalo se o první evropskou sondu, která neobíhala Zemi, první blízkou návštěvu kometárního jádra, první sondu, která prozkoumala dvě komety, a první těleso, které se vrátilo z vesmíru, aby pro další let použito gravitačního praku Země.
- Pojmenována po Giotto di Bondone, který kometu při návratu v roce 1304 použil jako model pro zobrazení Betlémské hvězdy na svém obraze.

- Vybavení: barevná kamera, fotopolarimetr, hmotnostní spektrometr, detektor prachových částic, zařízení pro studium plazmatu, analyzátor částic a magnetometr. Napájena solárním panelem (5032 dílů) – 190 W, čtyři Ag-Cd baterie
- Úkolem mise byl výzkum jádra komety *1P/Halley* během návratu v roce 1986 a přiblížit se k jádru další komety *26P/Grigg-Skjellerup* v roce 1992. Měla získat snímky jádra, určit atomární, izotopové a molekulární složení plynů i prachových částic, sledovat fyzikální a chemické procesy v komě, měřit množství prachu a plynu, objevit toky plazmatu plynoucí z interakce komy se slunečním větrem.
- Setkání s kometou 1P proběhlo 13. března 1986 (0,89 AU od Slunce). Sonda byla navedena na přiblížení 500 km (ve skutečnosti 596 km) relativní rychlostí 68 km/s, vstoupila hluboko do komy. Kamera byla pointována na nejjasnější objekt – jádro. Snímky byly odeslány na Zemi. Jádro má tvar ořechu, je velmi tmavé. Byly objeveny dva mohutné výtrysky. Do doby několik minut před přiblížením bylo registrováno jen velmi málo dopadů prachových částic. Množství rapidně narostlo se vstupem do dráhy částic z jednoho výtrysku. Asi 14 s před nejtěsnějším přiblížením se sonda střetla s velkým kusem materiálu, který narušil pointaci antén odesílajících data. Náprava trvala 30 minut. Díky vysoké střetové rychlosti došlo k poškození. Dne 2. dubna byla sonda uvedena do hibernace.
- Ukázalo se, že 80% materiálu, který z komety odchází je voda. Nakonec bylo identifikováno 7 výtrysků, který vyvrhují až 3 tuny materiálu za sekundu. Prachová zrna měla hmotnost 40 mg, částice, která způsobila narušení pointace vážila asi 1 g. Povrch komety je patrně zahalen vrstvou organického materiálu. Ionty spjaté s kometou byly detekovány ještě ve vzdálenosti 600000 km od jádra.
- V dubnu 1990 byla reaktivována. Tři z experimentů byly stále plně funkční, čtyři částečně zničené, ale použitelné, ostatní nepoužitelné – včetně kamery. Poté, co sonda 2. července 1990 proletěla kolem Země a byla navedena na konečnou dráhu pro přiblížení k jádru komety *26P/Grigg-Skjellerup* (proběhlo 10. července 1992). Byla zamířena přesně na jádro a prolétla ve vzdálenosti pouhých 200 km od něj rychlostí 14 km/s. Kometa produkovala jen asi 1/200 množství prachu než 1P.
- Všechno zbývající palivo bylo použito pro navedení na dráhu k Zemi. Sonda byla vrácena do hibernace a mise Giotto byla oficiálně „terminated“.

<http://stardust.jpl.nasa.gov/comets/giotto.html>
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/giotto.html>

Suisei (Planet-A, Comet), (Japonsko)

- 18. srpna 1985 byla vypuštěna japonská obdoba ruských sond Vega, přímo na heliocentrickou dráhu ke kometě *1P/Halley*. Totožná se Sakigake až na přístrojové vybavení – CCD UV zobrazovací systém a zařízení pro studium slunečního větru. Hlavním úkolem bylo zachycení vodíkové komy na UV vlnových délkách. Během mise byly měřeny parametry slunečního větru. Pro ovládání rychlosti a sklonu byly použity hydrazinové motorčky, kontrola stabilizace pomocí senzorů Slunce a hvězd. Od listopadu 1985 prováděla měření v UV (6 snímků za den). Sonda nakonec proletěla 6. března 1986 151 000 km od jádra na straně přivrácené ke Slunci.
- Byly detekovány molekuly H₂O, CO a CO₂. Při zásahu větší částičkou prachu došlo ke změně rotace, přesto se v průběhu závěrečné fáze mise podařilo nasnímat dva mohutné a čtyři menší výtrysky.
- Mezi 5.-10. dubnem 1987 byly 15x zažehnuty motory, které urychlily sondu na 65 m/s pro průlet 60000 km od Země 20. srpna 1992. Hydrazin byl vyčerpán 22. ledna 1987 při manévru, který měl přivést sondu na setkání s druhou kometou *21P/Giacobini-Zinner*. Díky nedostatku paliva byl průlet, jakož i plán na setkání s další kometou *55P/Tempel-Tuttle* 28. ledna 1998, zrušeny.

Spartan 203 F1 (Spartan Halley, HCDE), (NASA)

- Speciální zařízení Spartan 203 F1 mělo být vypuštěno 28. ledna 1986 raketoplánem Challenger – bylo zničeno spolu s raketoplánem. Spartan (Shuttle Pointed Autonomous Research Tool for Astronomy) je laboratoř vypouštěná během letu raketoplánu, pracující autonomně na astronomickém výzkumu.

- Úkolem tohoto konkrétního bylo studovat komu komety *1P/Halley* v době průchodu perihéliem. Určit produkci iontů O^+ a OH^- (ale i jiných látek) a určit vztah mezi touto produkcí a fotodisociací vody na povrchu kometárního jádra. Na palubě byly spektrometry.

Phobos 1 a 2, (Rusko)

- 7. a 12. července 1988 byly vypuštěny ruské sondy Phobos 1 a 2 raketou Proton-K. Sondy nového typu navazovaly na starší Venera. Kromě studia meziplanetárního prostoru, slunečního větru a planety Mars měly především zkoumat měsíc Marsu – Phobos, který je zachycenou planetkou.
- Phobos 1 selhal díky problémům se softwarem. Došlo ke ztrátě orientace a vybití baterií.
- Phobos 2 pracoval správně během letu k Marsu a při přechodu na orbitu. Těsně před přiblížením k Phobosu byl ztracen kontakt – selhání palubního počítače. Mělo dojít k vysazení vozítka a nepohyblivé stanice na povrch měsíce.

<http://photojournal.jpl.nasa.gov/target/Phobos>

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/phobos.html>

Galileo, (NASA-JPL)

- Odstartovala na palubě raketoplánu Atlantis 18. října 1989. Největší a nejdražší sonda určená k výzkumu planety Jupiter a jeho měsíců. Proletěla na své pouti sluneční soustavou Hlavním pásem asteroidů. Přitom fotografovala dvě tělesa – planetky 951 Gaspra a 243 Ida.
- Kolem Gaspra proletěla 29. října 1991 ve vzdálenosti 1600 km. Nasnímala 60% povrchu s rozlišením až 50 m. Velikost planetky byla stanovena na 19x12x11 km. Fotografie byly prvními snímky asteroidu, pořízenými zblízka.
- Kolem Idy proletěla sonda 28. srpna 1993 ve vzdálenosti 2400 km. Během přiblížení pracovaly kromě kamer také spektrometry. Bylo pořízeno 150 snímků. Velikost asteroidu byla stanovena na 56x24x21 km. Největším překvapením byl objev malého (1,5 km) měsíce planetky, který byl pojmenován Dactyl. Byly potvrzeny již dřívější předpoklady o podvojnosti mnoha malých těles.
- Navíc byl z paluby sondy nasnímán vstup komety *P/Shoemaker-Levy 9* (1993e) do atmosféry Jupiteru v červenci 1994. Sonda však byla ještě daleko – 238 mil. km – Jupiter zabíral 60 px. Později (v roce 1996) prováděla snímkování dopadových oblastí z oběžné dráhy.

<http://mek.kosmo.cz/sondy/usa/galileo/galileo.htm>

<http://www.islandone.org/Asteroids/idarotat.html>

<http://ftp.seds.org/pub/spacecraft/GALILEO/galileo.gaspra>

http://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/object_page/gal_0202562339.html

<http://berlinadmin.dlr.de/Missions/galileo/sepo/cruise/ida/ida.html>

NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous), (Johns Hopkins Applied Physics Laboratory APL, NASA)

- Sonda byla vypuštěna 17. února 1996 raketou Delta II z mysu Canaveral. Projekt byl připraven *Johns Hopkins Applied Physics Laboratory*. Jednalo se o pasivně chlazenou, ve třech osách stabilizovanou sondu s pevnými solárními panely. První mise programu *Discovery* a první těleso určené k navedení na oběžnou dráhu kolem asteroidu.
- Vybavení: X-ray a gama spektrometry, multispektrální zobrazovací systém, laserový výškoměr, magnetometr, radiový experiment pro stanovení tvaru gravitačního pole asteroidu. Data odesílána na Zemi prostřednictvím vysokoziskové antény o průměru 1,5 m rychlostí až 27 kbps.
- Cílem bylo rok trvající sledování asteroidu *433 Eros* z oběžné dráhy, za účelem získání nových poznatků o struktuře a vlastnostech asteroidů a jejich roli při formování Sluneční soustavy. Eros je druhým největším (40x14x14 km) tělesem, které se těsně přibližuje k Zemi (je dokonce větší než měsíc Marsu). Byl prvním objektem objeveným na dráze uvnitř dráhy Marsu.
- Jeden z důvodů výběru Erosa byla jeho těsná přiblížení k Zemi, ale také jeho složení. Předpokládalo se, že studium pomůže odhalit vztah mezi obyčejnými chondrity (meteority) a kamennými asteroidy

(s-type) ve vnitřní části hlavního pásu asteroidů. Odlišují se vyšší hodnotou albeda a absorpčními pásy křemíkatých hornin ve spektru.

- Sonda NEAR posunula nejen vědecké, ale i technologické bádání. Největšího pokroku bylo nutno dosáhnout při navigaci na oběžné dráze kolem tělesa, tak nepravidelného tvaru jako má Eros. Eros se měl stát nejmenším tělesem sluneční soustavy, které bude mít přesně určenou hmotnost a zmapované gravitační pole, zkoumaným pomocí X-ray a gama spektrometrů, s povrchem proměřeným laserovým zaměřovačem a určenými magnetickými vlastnostmi. Kamera měla dodávat fotografie s největším prostorovým rozlišením za účelem studia ukládání materiálu na povrchu. Dále se předpokládalo, že sonda na základě všech vyjmenovaných měření určí, zda je Eros jedolitě kamenné těleso či konglomerát různě velkých kamenů slepených organickými látkami.
- Ihned po startu byla odkryta závěrka kamerového systému, aby bylo možno provést kalibrační snímání povrchu Měsíce, než se sonda dostane příliš daleko. Jelikož NEAR byla vypuštěna na začátku startovacího okna k Erosu, mohla již z počátku mise (27. červen 1997) provést dálkový průzkum (1200 km) planetky 253 *Mathilde*, s průměrem 60 km a velmi nízkým albedem. Mathilde je planetka typu C s odrazivostí 0,03–0,06 (černé uhlí má 0,01). (Jednalo se o první možnost pozorovat těleso tohoto typu.) Je zajímavá také svou periodou rotace (417 h), což je neobvykle dlouho. Mathilde: 66x48x46 km, 78.10^3 km^3 , 10^{17} kg , $\rho 1,34 \text{ g/cm}^3$, pět kráterů >20 km, největší 30 km (hloubka 6 km).
- K asteroidu Eros měla sonda doputovat po tříleté cestě v lednu roku 1999. Díky problémům nebyl proveden první zážeh nutný k přiblížení. Sonda byla překonfigurována pro průlet kolem Erosa v prosinci 1998 a přechod na orbitu se uskutečnil až 14. února 2000.
- Po ukončení mise NEAR-Shoemaker bylo rozhodnuto, že sonda bude s posledními zbytky paliva navedena k přistání na povrchu asteroidu Eros, přestože k tomu nebyla určena. Snahou bylo zjistit ještě detailněji složení povrchu. Snímání probíhalo do poslední chvíle před kontaktem s povrchem (rozlišení kolem 10 cm). Sonda byla živá ještě po dosednutí. Byla provedena měření pomocí spektrometrů a získána data s vysokým rozlišením.
- Mise trvala 5 let, sonda urazila 2.10^9 km , pozorování začala 14. února 2000, získáno 10-krát více dat, než bylo plánováno (zpracování dat bude trvat roky). Vytvořen detailní model povrchu a tvaru asteroidu (11 milionů pulsů laserového dálkoměru), mapu gravitačního pole Erosa, X-ray, gama a IR data o složení materiálu pravděpodobně staršího než Země, získala 160000 fotografií celého povrchu asteroidu. Eros je pevné těleso stejného složení ve všech místech. Vzniklo však spousta nových otázek. Na povrchu, který byl nasnímán při klesání sondy, byly spatřeny struktury povrchu, které planetologové neznají ani z Měsíce ani jiných těles (dezintegrace kamenů na povrchu, či evidentní sesouvání prachových částic do níže položených míst přes velmi nízkou gravitaci tělesa).
- Cena 150 mil. USD na vývoj a prvních 30 práce na oběžné dráze.

<http://near.jhuapl.edu/iod/20010214/index.html>

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/near.html>

http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/news/near_descent_pr_20010131.html

<http://www-ssc.igpp.ucla.edu/ssc/NEAR/over.html>

Deep Space 1 (New Millennium DS1), (California Institute of Technology's JPL, NASA)

- 24. října 1998 byla vypuštěna první z řady experimentálních sond vyvinutých v rámci programu pro využití nových technologií v meziplanetárních letech.
- Technologie – *Miniature Integrated Camera-Spectrometr MICAS*, kombinující dva kanály ve viditelné oblasti s UV a IR spektrometrem. Studium chemického složení, geomorfologie povrchu těles, velikosti, rotace a případné atmosféry. *Plasma Experiment for Planetary Exploration (PEPE)* – iontový a elektronový spektrometr pro měření slunečního větru během letu a jeho interakce s povrchem zkoumaných těles, složení komy. Pole solárních článků s předsádkovými čočkami pro ochranu prvků a zvýšení účinnosti, autonomní navigační systém a některé experimenty, nízkoenergetické přístroje, vypínání napájení, multifunkční celky s vysoce integrovanou elektronikou, (kabeláží a kontrolou teploty). Sonda: osmistěnná kostra 1,1x1,1x1,5 m, s přístroji 2,5x2,1x1,7 m

- Pohon: xenonový iontový dlouhodobě pracující motor namontovaný na spodní části konstrukce. Výstupní tryska 30 cm v průměru. Motor se skládá z ionizační komory, do které je vstříknut Xe, elektrony jsou emitovány příčným katodovým výbojem a kolidují s atomy Xe (vytvářejí pozitivně nabitě ionty očesáváním elektronů). Ionty jsou urychleny na rychlost 31,5 km/s napětím 1280 V a odcházejí tryskou v podobě iontového svazku. Motor vytváří tah 0,09 N při maximálním výkonu (2300 W), minimální tah a možný výkon jsou 0,02 N (500 W). Přebytek elektronů je sbírán a injektován do svazku, aby došlo k neutralizaci náboje. Během první části mise (Braille) bylo spotřebováno jen 17 kg Xe z celkových 81,5 kg.
- 29. července 1999 proletěla kolem blízkozemního, dráhu Marsu křížujícího, asteroidu 1992 KD Braille ve vzdálenosti 26 km, relativní rychlostí 15,5 km/s. Ještě 28. v 12 UT nastal softwareový problém, který sondu uvedl do safe-modu, ale vše bylo vráceno k normálu již v 18 UT. V době 48 h před průletem bylo provedeno 6 korekcí dráhy. Poslední vysílání bylo uskutečněno 7 h před průletem, poté byla anténa otočena směrem od Země, aby mohla být zaměřen MICAS. Kvůli špatné pointaci nebyla získána žádná spektra. 25 s před nejtěsnějším přiblížením byl MICAS vypnut a provedena měření přístrojem PEPE (350 km). Poté byly opět zaměřeny kamery a spektrometry, ovšem opět neúspěšně, pořízena slabá spektra 3 minuty po průletu a dvě černobílé fotografie odvrácené strany (915 s a 932 s po průletu – 14 000 km). Průměr Braille je odhadován na 2,2 km v delším a 1 km v kratším rozměru. Podle spektra podobný asteroidu Vesta.
- Primární mise byla ukončena 18. září 1999, do té doby bylo použito 22 kg Xe. Podle původního plánu měla sonda pokračovat ke kometě *107P/Wilson-Herington* v lednu 2001 a *19P/Borrelly* v září 2001. Po poruše navigačního zařízení v 11. listopadu 1999, musely být vyvinuty techniky pro let bez navigace pomocí hvězd a mise byla omezena na návštěvu *19P/Borrelly*.
- V listopadu 1999 došlo k velmi závažné poruše navigačního systému (paradoxně žádný z experimentálních). Sonda se zdála být mrtvou. Problém bylo nutno řešit urychleně, pozdní zážeh motoru by způsobil nemožnost setkání s kometou 19P. Podařilo se překonfigurovat kameru MICAS pro použití jako navigační systém. Byl však 80-krát pomalejší se zorným polem 100-krát menším. Nový software byl pomocí antén dopraven na 300 milionů km vzdálenou sondu (přijímací anténa sondy má průměr 30 cm). Navíc nebylo jisté, že je bez navigačního systému orientována k Zemi. Poté, co bylo 81 z celkových 90 balíků software zkopírováno, došlo k problému, který způsobil reset počítače a všechna nová data byla smazána. Po urychleném navrácení do původního stavu, začalo nahrávání znovu. Software byl na sondě poprvé otestován 8. června 2000.
- Motor byl znovu zažehnut 28. června 2000 pro přiblížení ke *19P/Borrelly*. Dne 22. září 2001 v 22:30 UT proletěla sonda kolem komety 19P (oběh 6,9 roku, objevena 1904, jádro 5x5x8 km) ve vzdálenosti 2200 km relativní rychlostí 16,5 km/s. Přístroj PEPE byl zapnut během přiblížení. MICAS prováděla měření 80 min před nejtěsnějším přiblížením a pracovala ještě několik minut před ním. Oba přístroje úspěšně provedly měření i snímání a odeslaly data bezchybně na Zemi. Sonda získala fotografie jádra s dosud nejvyšším rozlišením. Provedla měření složení unikajících látek. Existovaly obavy, že sonda průlet kolem komety nepřežije – nebyla konstruována pro těsný průlet, neměla stínění před prachovými částicemi. Ukázalo se, že *19P/Borrelly* má stejně jako jiné komety velmi tmavý povrch. Navíc byla spařena hluboká údolí a průrvy na povrchu. Zajímavostí je, že jádro komety nebylo v centru toho, co známe jako koma. Díky mohutnému výtrysku byla koma asymetrická.
- 18. prosince 2001 byl vypnut iontový motor. Přijímač byl ponechán v pohotovostním režimu pro budoucí kontakt se sondou. Všechny nové technologie byly úspěšně vyzkoušeny již během první části mise. Cena: 152,3 mil. USD – 94,8 vývoj – 43,5 vypuštění – 10,2 operace – 3,7 věda

Stardust (Stardust Sample Return), (California Institute of Technology's JPL, NASA)

- 7. února 1999 byla vypuštěna sonda, jejímž úkolem je studium komety *81P/Wild 2* a sběr vzorků prachových částic v její komě. První analýza prachových částic komety bude provedena již na palubě sondy, v plánu je též snímání tělesa. Vzorky by se měly vrátit na Zemi pro podrobné studium (chemické, atomární, izotopové složení, biologické a mineralogické vlastnosti, velikost částic). Dalším úkolem je sběr mezihvězdného prachu během přiblížování ke kometě. Částice mezihvězdného

prachu reprezentují tok částic díky pohybu soustavy od souhvězdí Štíra, mají mnohem vyšší relativní rychlosti než kometární a jsou menší. (Poznání procesů v mezihvězdné prostředí.)

- Sonda z programu Discovery je obdélníkové konstrukce 1,7 m (385 kg). Zařízení pro sběr vzorků prachu ve tvaru pádla je možné vysunout pro sběr a zasunout během periody, kdy experiment neprobíhá. Sběru vzorků je dosaženo pomocí aerogelu – mikroporézní látky s nízkou hustotou kolem $0,02 \text{ g/cm}^2$ na bázi křemíku, což umožní sběr částic s vysokou relativní rychlostí vůči sondě. Látka je uložena na držáku ve tvaru disku a připevněna na pádlo, pro sběr je prostě vystavena ve směru letu. Jedna strana aerogelu bude použita pro sběr kometárního a druhá mezihvězdného prachu, očekávaná velikost částic je $1 \mu\text{m}$, po ukončení sběru bude experiment umístěn do návratového pouzdra a dopadne zpět na Zemi pro další studium. První sběr prachu proběhl od 22. ledna do 1. května 2000. Po prvním oběhu Slunce byla na konečnou dráhu sonda uvedena průletem kolem Země 15. ledna 2001. Druhá část sběru probíhala červenec - prosinec 2002. Kolekce prachu z komety začne v prosinci 2003.
- 2. prosince proletěla Stardust kolem (3000 km) asteroidu 5535 AnneFrank (7 km/s) kolektor prachu zůstal otevřen, pořízeny snímky.
- Přiblížení k 81P proběhne v lednu 2004 na vzdálenost pouhých 150 km v relativní rychlosti 6,1 km/s, návrat pouzdra je předpokládán v lednu 2006, předpokládané rozlišení snímků až 30 m. Pro ochranu je sonda vybavena vibro-akustickými detektory srážek s prachovými částicemi. Kometa 81P je poměrně mladou vlasaticí, která nebyla příliš vystavena působení Slunce, původní dráha mezi Jupiterem a Uranem byla narušena v září 1974 průchodem kolem Jupiteru, nyní obíhá mezi Jupiterem a Marsem, (typická změna na krátkoperiodickou kometu), průměr jádra kolem 4 km.
- Cena 199,6 mil USD, 150 mil. USD konstrukce a vývoj. Sonda doposud pracuje normálně a bez zjevných problémů. Probíhají měření, která by měla usnadnit návrat pouzdra se vzorky. (19. června) 198 dní před setkáním s kometou *81P/Wild 2* (v lednu 2004) dokončila sonda poslední manévry.

<http://stardust.jpl.nasa.gov>

CONTOUR (Comet Nucleus Tour), (John Hopkins Applied Physics Laboratory APL, NASA)

- 3. července 2002 odstartovala na oběžnou dráhu kolem Země. Během zážehu hlavního motoru pro uvedení na meziplanetární dráhu byla bez rádiového kontaktu se Zemí. Po zážehu motoru nebyl kontakt navázán, na dráze sondy se podle pozorování pohybují tři objekty a sonda je ztracena. Došlo k explozi hlavního motoru (uvolnění zrna v konečné fázi hoření a ucpání trysky vedlo k výbuchu).
- Sonda programu Discovery měla navštívit komety *73P/Schwassmann-Wachmann 3* a *6P/d'Arrest* (počítalo se s třetí, nově objevenou velkou kometou, absolutně jasnější než +10 s perihéliem 1,5 AU),
- Zobrazování jádra s 4 m rozlišením, spektrální mapa jádra s 100-200 m rozlišením.
- Uvažuje se o CONTOUR 2.

<http://www.mus.cz/~ales/sondy/usa/contour/index.htm>

Hayabusa (Muses-C), (Japonsko)

- Vypuštěna 9. května 2003. Má sbírat vzorky z asteroidu 1998 SF36 (blízkozemní) a vrátit se s nimi na Zemi. Iontový motor byl zažehnut 3 týdny po startu, sonda bude kroužit kolem asteroidu po dobu tří měsíců ve výšce 20 km, poté dojde k těsnému přiblížení k povrchu a sérii měkkých přistání (sběr vzorků na několika – 3 – místech), během sběru bude sonda autonomně řízena kvůli zpoždění signálu, odebere asi 1 g horniny, původně měla nést vozítko pro pohyb po asteroidu (bylo zrušeno ze strany spolupracující NASA – peníze) Sběr proběhne pomocí zařízení umístěného na spodní straně sondy ve tvaru trychtýře (průměr 40 cm). Sonda vystřelí směrem k asteroidu projektil o hmotnosti 10 g, při zásahu povrchu vznikne malý kráter a uvolní se kousky horniny, ty budou sbírány trychtýřem do prostoru pro vzorky, během sběru bude sonda pointována k označenému místu na povrchu asteroidu, aby byla zajištěna nulová horizontální rychlost vůči asteroidu během sběru.
- Poté bude sonda navedena k návratu. Pouzdro se vzorky se oddělí 300 000 km od Země, a po balistické dráze se vrátí zpět na Zemi (přetížení 25G a teplota 30 krát vyšší než při návratu Apolla).

- Původně měla letět k asteroidu NEREUS

Rosetta, (ESA)

- Evropská sonda ke kometě *46P/Wirtanen* měla odstartovat v lednu 2003, nestalo se kvůli problémům s nosičem Ariane 5 ESC-A. Mise byly předělána, změněn cíl na kometu *65P/Churyumov-Gerasimenko*. Odstartuje v únoru 2004 (nebo 2005?). Po snížení relativní rychlosti na 25 m/s přejde sonda do driftové fáze letu – podél komety. Po období pozorování povrchu a výběru přistávacího místa přijde fáze přibližování k povrchu. Po 90 dnech klesne postupně rychlost na 2 m/s ve vzdálenosti 300 Rc (poloměru komety), zde bude opět prováděno detailní studium povrchu, gravitačního pole, vzájemných rychlostí a rotace pro stanovení nejvhodnější pozice k přistání modulu. Poté bude zahájen sestup na 60 Rc (rychlostí několik cm/s), ve vzdálenosti 25 Rc bude dráha opět uzavřena na elipsu (5-25 Rc). Proběhne další mapování povrchu, nakonec bude vybráno 5 oblastí 500x500 m pro přistání.
- Za použití získaných informací bude dráha změněna na takovou s nejbližším místem 1 km nad povrchem, kdy dojde k uvolnění pouzdra – klesání 1,5 m/s. Přistávací modul dopadne rychlostí 1 m/s na povrch a bude zasílat data, orbitální sekce bude obíhat.
- Cena 900 mil USD (+70-80 pro nový start)

http://www.esa.int/export/SPECIALS/Rosetta/ESAP6F7708D_0.html

Deep Impact, (University of Maryland UMD, California Institute of Technology's JPL, NASA)

- První mise jejímž úkolem je přímý průzkum povrchu kometárního jádra. Sonda by měla přiletět k jádru komety *9P/Tempel 1* na den nezávislosti 4. července 2005. Na kometu dopadne 370 kg těžké pouzdro s přístroji. Jeho úkolem je odlomit část kometárního materiálu (vytvoří kráter o velikosti něco mezi domem a fotbalovým hřištěm) a prostudovat složení podpovrchových vrstev (hloubka kráteru bude v řádu desítek metrů), které nejsou zasaženy působením slunečního větru. Odkrytím materiálu velmi pravděpodobně dojde ke krátkodobému zjasnění komety. Předpokládá se, že za určitých podmínek bude efekt pozorovatelný ze Země a to i malými dalekohledy. Výsledky by měly napomoci lepšímu pochopení úlohy komet při formování sluneční soustavy a navíc pomoci lépe odhadnout nebezpečí, které Zemi hrozí při srážce s kometárním jádrem. Na Zemi budou odesílána obrazová i jiná data ze všech fází letu – přibližování, dopadu i následného průzkumu výsledku střetu.
- Mise od začátku do konce bude trvat 6 let. Plánování a sestavení sondy trvalo od listopadu 1999 do května 2001. Sonda je složena ze dvou částí. Velká orbitální sekce nese na své palubě malé pouzdro (impaktor), které bude během letu uvolněno na kolizní kurz s kometou.
- Vypuštění by mělo proběhnout v prosinci 2004 raketou Delta II. Během letu budou pořizovány snímky komety. Začátkem července 2005, nejpozději 24 h před impaktem, budou na samotný malý impaktor zaměřeny přesně pointované teleskopy. Bude sledován až do dopadu.
- Impaktor je bateriemi napájená sonda, která je nezávislá na hlavním tělese pouze asi jeden den. Po odpojení převezme vlastní navigaci a nasměruje se na jádro komety. Poslední obrázky by měly být pořizovány sekundu před dopadem. Těleso nemá takovou hmotnost, aby změnilo dráhu komety.
- Po oddělení dojde ke korekci dráhy hlavní sekce. Bude navedena na průlet kolem jádra ve vzdálenosti 500 km. Během něj budou nahrávána data o impaktu, odvrženém materiálu a struktuře vnitřní části kráteru. Po průletu budou získána data o odvrácené straně jádra a bude sledovány změny v aktivitě.
- Přístroje: Hlavní část nese kromě pouzdra dva experimenty. Zobrazovací systém a infračervený spektrální zobrazovač úlomků impaktu. Zajímavostí je, že impaktor je složen převážně z mědi, aby nedošlo ke kontaminaci zjištěného složení jádra.
- *9P/Tempel 1* objevil v roce 1867 Ernest Tempel. Kometa obíhá s periodou 5,5 roku, (jádro 6 km).
- University of Maryland, California Institute of Technology's Jet Propulsion Laboratory, Bell Aerospace and Technology Corp.

<http://deepimpact.jpl.nasa.gov>

New Horizons, (Johns Hopkins Applied Physics Laboratory APL, NASA)

- Mise zaměřená na studium těles za drahou Neptunu, která jsou součástí Edgeworthova – Kuiperova pásu. Měla by navštívit prototyp dvojitých malých těles, největší transneptunické těleso – planetu Pluto a její měsíc Charon. Pokud půjde vše dobře, bude zkoumat ještě další transneptunická tělesa.
- Start mise je očekáván v *lednu 2006*. S gravitační asistencí Jupiteru v březnu 2007 dosáhne Pluta v červenci 2015. Poté sonda pronikne ještě hlouběji do Edgeworthova – Kuiperova pásu. Snahou je získat základní informace o tělesech v této části soustavy. Například proč má povrch Pluta oblasti tmavé jako uhlí a zároveň jiné, světlé jako sníh. Nebo zjistit vlastnosti atmosféry Pluta (objevené v roce 1988), o které víme, že je velice řídká (asi 1/100000 zemské), ale stále dost hustá na to, aby zde existovalo počasí. Navíc atmosféra Pluta spíše připomíná kometární komu. Výsledky budou porovnány se zjištěním Voyagerů o tělese Plutu velmi podobném, Neptunově měsíci Triton.
- Snahou je misi uspořádat co nejdříve. Existuje obava, že se vzdalováním Pluta od Slunce, by jeho atmosféra mohla vymrznout a usadit na povrchu tělesa v podobě sněhu. Navíc vhodná příležitost pro start k Plutu nastane právě v roce 2006 (výhodná vzájemná pozice Země, Jupiteru a Pluta). Sonda by měla proletět ve vzdálenosti kolem 9600 km od Pluta a 27000 km od Charonu. Během přiblížování budou pořizovány podrobné mapy povrchu a prováděna spektrální měření. Předpokládané rozlišení je až 60 m. Při zpětném pohledu na temnou stranu tělesa bude sledována slabá atmosféra.
- Pro vypuštění byla vybrána raketa Atlas 5

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/discovery.html>

<http://dosxx.colorado.edu/Pluto/NHSITE/index.htm>

<http://pluto.jhuapl.edu>

Dawn, (NASA)

- Předpokládaný start *27. května 2006* raketou Delta 7925H. Měla by navštívit (a na krátkou dobu obíhat ve výšce 100-800 km nad povrchem) dva největší asteroidy ve sluneční soustavě 1 Ceres (20. srpna 2014) a 4 Vesta (30. července 2010). Jedná se o další sondu programu Discovery (NASA). Mise by měla trvat 9 let. Obě tělesa jsou součástí Hlavního pásu asteroidů mezi Marsem a Jupiterem.
- Sonda bude postavena na principech vyzkoušených na Deep Space 1. Bude zkoumat vnitřní strukturu, hustotu, tvar velikost, složení, hmotnost, morfologii povrchu a jeho tepelnou historii. Opět založeno na podrobném snímkování.

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/MasterCatalog?sc=DAWN>

NEAP – Near Earth Asteroid Prospector, (SpaceDev)

- *Start 2006 - 2008*. Další z misí k blízkozemním asteroidům. Předpokládá se, že bude kompletně konstruována a řízena v soukromém sektoru (společnost SpaceDev – vyhrána výběrové řízení JPL). Jednalo by se o první komerční misi mimo orbitu Země. Plánován je výzkum asteroidu Nereus. Mělo by se jednat o mikrosondu (200 kg), která bude vypuštěna jako druhá zátěž na Ariane 5. Kvůli financování se uvažuje o změně cíle a spíše pozdějším datu startu.

<http://www.spacedev.com>

Champlion/Deep Space 4, (NASA)

- Původně 19. dubna 2003 měla být vypuštěna americká sonda ke kometě Tempel 1. Zrušena z důvodu rozpočtových škrťů v NASA. Měla vypustit malé vozítko a na místě vykonat analýzu materiálu.

Don Quijote, (ESA)

- *6. ledna 2011* by měla odstartovat evropská mise pro výzkum blízkozemních těles (1989 ML – 10302). Jsou stanoveny dva hlavní úkoly. 1. Navázat na výzkumy předchozích misí k asteroidům, ale provést úkoly, které nebylo možné na starších typech sond uskutečnit. 2. Získat znalosti, které by byly potřeba v případě pokusů o odchýlení asteroidu z kolizního kurzu se Zemí.

- Na nezávislé meziplanetární dráhy budou vypuštěna dvě tělesa raketami Sojuz-Fregat. První – Hidalgo dopadne na asteroid rychlostí až 10 km/s. Druhá část Sancho přilétne již dříve (6 měsíců) ke stejnému asteroidu po odlišné dráze. Na oběžné dráze bude několik měsíců před i po dopadu. Sancho ponese čtveřici přístrojů, které budou umístěny na povrch asteroidu a vytvoří síť seismometrů. Bude jednak sledován dopad impaktoru Hidalgo (z vyšší dráhy kvůli nižšímu riziku, poté se opět vrátí na nízkou orbitu) a za druhé proveden aktivní seismologický experiment s malými náložemi, které budou opět vypouštěny z oběžné dráhy. Snahou je odhalit vnitřní strukturu tělesa. Po návratu na nízkou orbitu budou sledovány efekty impaktu na rotaci a dráhu asteroidu. Zvažována je i možnost sběru prachových částic v okolí vytvořeného kráteru.
- Úkoly: stanovit vnitřní strukturu tělesa, velikost pevných kusů, průměrnou velikost částic, tloušťku regolitu na povrchu a výplně mezi velkými homogenními kusy, zjistit mechanické vlastnosti materiálu asteroidu, měřit případné vychýlení asteroidu z původní dráhy, zjistit hmotnost, moment hybnosti a vlastnosti gravitačního pole, vytvořit model asteroidu a zjistit případné změny při impaktu, zjistit změny rotačního stavu vyvolané impaktem, určit mineralogické složení, přinést podklady (termální model) pro vytvoření modelu působení negravitačních efektů (především Yarkovského jev).
- Mise má několik základních částí. Orbitální sekce – Sancho (kamera, TIR-mikrobolometr, IR spektrometr, povrchová zařízení, která musí sama přistát – seismometry, akcelerometry, teploměry, nálože) + dopadové zařízení Hidalgo.
- Na projektu se podílí: firmy DEIMOS a ASTRIUM GmbH, University of Pisa, SpaceGuard Foundation, IPGP a University of Bern.

<http://www.esa.int/gsp/completed/neo/donquijote.html>

<http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/halley.html>

<http://www.solarviews.com/cap/comet/halmap2.htm>

<http://www.solarviews.com/cap/comet/halmap.htm>

<http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/spacecraft.html>

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/database/>

VÝZKUM MARSU POKRAČUJE

přednáší Mgr. Jiří HAAS

Při výzkumu Marsu, který pobíhá od počátku šedesátých let s více či méně střídavým úspěchem, mezi sebou tradičně soupeří Spojené státy americké a Sovětský svaz (později Rusko). Od letu první sovětské meziplanetární sondy typu 2MV-4, vyslané k Marsu na podzim 1962, nesoucí oficiální označení **MARS 1**, která po závadě při korekci dráhy nakonec minula planetu, se postupně střídaly částečně úspěšné americké **MARINERY** i většinou neúspěšné sovětské (později ruské) sondy typu **MARS**. Rudá planeta svou načervenalou barvou i povrchovými útvary, pozorovatelnými ze Země, přitahovala pozornost a zájem celého lidstva.

Mezi mimořádně úspěšné mise, zaměřené na výzkum Marsu, můžeme jednoznačně zařadit dvojici amerických meziplanetárních sond **VIKING 1** a **VIKING 2** (orbiter i lander), vypuštěných v roce 1975. Snímky povrchu Rudé planety, pořízené z oběžné dráhy oběma orbitery, byly fascinující. Zejména pak útvar, připomínající lidskou tvář, zachycený na snímku 35A72 z července 1976 v oblasti *Cydonia*, vyvolal řadu domněnek a dohadů. Zároveň provokoval přední vědce i odborníky, aby se pokusili původ tohoto záhadného útvaru objasnit. Úspěšné odběry vzorků hornin z povrchu planety a jejich analýza, provedená oběma landery, měla přinést toužebně očekávanou odpověď na otázku, zda na Marsu je nebo není možný život, byť i v té nejprimitivnější podobě. Bohužel i po provedených složitých rozborech hornin zůstala však tato otázka stále nezodpovězena. Přesto obě mise přinesly řadu pro vědu nesmírně cenných poznatků a informací.

Další vlnu zájmu o Rudou planetu na počátku devadesátých let vyvolala zpráva o výsledcích

povedených analýz 1,9 kg vážícího meteoritu ALH 84001, nalezeného na ledových pláních Allan Hills v Antarktidě. O tom, že pochází z Marsu nebylo pochyb, a když tým odborníků Johnsonova výzkumného centra v Houstonu pod vedením Dr. Davida McKaye zjistil při jeho zkoumání, pomocí mimořádně citlivého laserového hmotového spektrometru, v okolí uhlíkatých globulí zajímavé oválné nebo řetízkovité shluky polycyklických karbonátových struktur, vyslovil ústy svého vedoucího myšlenku, že se pravděpodobně může jednat o jakési *nanobakterie*. Právě tyto struktury mohly, v dávné minulosti, stát na počátku vývoje primitivního života na Rudé planetě. Přestože byli členové týmu McKaye ve svých prezentovaných závěrech poměrně zdrženliví, vyvolala jejich zpráva ve světě mohutný ohlas a sám tehdejší prezident Spojených států amerických Bill Clinton vyhlásil dlouhodobý projekt, zaměřený na výzkum a dobytí planety Mars.

Američané pojali tento úkol příliš velkoryse. Předpokládali, že k Rudé planetě vyšlou postupně 20 kosmických sond a zároveň počítali s jejich vysokou úspěšností (neúspěšné měly být maximálně tři mise). První nepříjemné zklamání přišlo hned koncem roku 1992, kdy poměrně finančně nákladná mise *Mars Observer* skončila svou cestu k Marsu po jedenáctiměsíčním letu neúspěchem a stála americké daňové poplatníky téměř 1 miliardu USD. Po tomto neúspěchu byla NASA přinucena zredukovat předpokládaný počet sond, připravovaných pro lety k Marsu a navíc sáhnout k radikálním úsporným opatřením. Následující, mnohem méně nákladné, mise jsou toho dokladem.

Obdobný neúspěch provázela také ruskou stranu. Nejprve u sondy *FOBOS 1*, vypuštěné 7. července 1988 došlo, po uvedení na meziplanetární dráhu, díky chybě obsluhujícího personálu, k postupnému vybití akumulátorů a ztrátě spojení se sondou. Další sonda *FOBOS 2*, vyslaná k Rudé planetě o pět dnů později prolétla v březnu 1989 okolo Marsova měsíce Phobos ve vzdálenosti 850 km a pořídila 37 snímků jeho povrchu. V polovině dubna 1989 však řídicí středisko ztratilo se sondou spojení a program byl oficiálně ukončen.

Nezdarem rovněž skončila část komplexně pojatého a poměrně nákladného programu meziplanetárního výzkumu nazvaného COLUMBUS, na kterém se vedle Ruska podílela také řada evropských zemí. Od roku 1994 připravovaná ruská sonda *Mars 96*, o celkové hmotnosti 6825 kg, odstartovala pomocí nosné rakety (s 25 vědeckými přístroji na palubě orbitálního modulu) dne 16. listopadu 1996 z Kazachstánu. Po dvou obletech Země však došlo, z dosud neznámých důvodů, k technické závadě a sonda za téměř 350 milionů rublů nad jihoamerickým kontinentem shořela v zemské atmosféře. Ostatní plánované lety k Marsu po tomto neúspěchu odložilo Rusko na neurčito.

Nový desetiletý program Spojených států amerických, zaměřený na robotický výzkum této planety, nazvaný MARS SURVEYOR a řízený pro NASA střediskem JPL (*Jet Propulsion Laboratory*), předpokládal tentokrát jen 7 kosmických sond vyslaných k Marsu. První mnohem levnější sondou tohoto programu (celkové náklady nepřesáhly 155 milionů dolarů s téměř poloviční hmotností oproti předcházející sondě *Mars Observeru*) se stal *Mars Global Surveyor* (MGS). Start sondy se uskutečnil 7. listopadu 1996 pomocí nosné rakety Delta 2. Program mise byl zaměřen zejména na získávání informací o morfologii povrchu Marsu, jeho chemickém složení, geologickém rozložení jednotlivých hornin, topografii, dynamiku atmosféry a klimatické změny, vnitřní stavbu planety, studium gravitačního a magnetického pole. Většina subsystémů této sondy byla velmi efektivně využita z předchozí neúspěšné mise *Mars Observeru*. Sonda byla vybavena mimořádně kvalitní kamerou *MOC* (Mars Orbital Camera), pracující v pásu o šířce 2,8 km, která dokázala z výšky 380 km rozlišit na povrchu planety útvary o velikosti 280 m/pixel (to znamená 100krát dokonalejší rozlišení než tomu bylo u sond Viking). Pomocí teplotního emisního spektrometru TES (Thermal Emission Spectrometer) měla sonda dále za úkol určit složení povrchových hornin, velikost a rozložení prachových částic v atmosféře, detekovat molekuly vodíku a prokázat tak v dostatečné míře přítomnost vody na Marsu. Laserový výškoměr *MOLA* (Mars Orbiting Laser Altimeter) prováděl topografická měření s relativní přesností okolo 2 m v závislosti na sklonu povrchu a proměřoval výšku oblaků nebo vodního ledu. Sonda MGS zachytila pomocí kamery *MOC* na svazích několika menších kráterů zajímavé rýhy, připomínající koryta, vyhloubená tekoucí vodou nebo vzniklá sesuvem sypkých hornin. Tyto rýhy mohly být způsobeny také kameny, uvolněnými erozí a valíci se po úbočích kráteru dolů. Sondě MGS se podařilo rovněž objasnit záhadu tolik diskutované „tváře“ na povrchu Marsu. Ukázalo se, že nejde o dílo dávných civilizací, jak by se někteří domnívali, ale o pouhou hru světla a stínů na jednom ze zajímavě tvarovaných hornatých útvarů Marsu.

V rozmezí od 18. července do 11. srpna 2001 nasnímal sonda MGS v infračervené části spektra v oblasti *Hellas-Basin*, rozsáhlou prachovou bouří, která postupně zachvátila povrch celé planety a zahalila jej do neproniknutelných oblaků jemného prachu.

Mise MGS měla ukončit svůj mapovací program v únoru 2001 a do konce tohoto roku odeslala k Zemi celkem 100000 snímků povrchu Marsu. V současné době sonda nadále úspěšně pokračuje ve snímkování povrchu planety. Její telemetrický systém budou navíc moci technici využít (jako náhradu za ztracenou sondu Mars Polar Lander) pro navigaci sond MER-A a MER-B, které nyní míří k Rudé planetě.

Dalším mimořádným úspěchem při výzkumu Marsu, i přes drobné technické problémy při vyfouknutí airbagů, bylo přistání sondy *Pathfinder* (lander) v červenci 1997 v oblasti *Ares Vallis* spolu s malým vozítkem *Sojourner* (rover). Poprvé byly pro přistání kosmické sondy na Marsu použity a úspěšně vyzkoušeny amortizátory, tlumící dopad sondy (airbasy). Rovněž se poprvé v historii meziplanetárních letů se podařilo technikům dopravit na povrch Rudé planety rover, který ač příliš nevyňikal svými rozměry, byl prvním vozítkem, pohybujícím se bezpečně po povrchu Marsu. Tato velmi úspěšná mise přinesla celou řadu nesmírně cenných vědeckých a technických poznatků.

Sonda *Pathfinder* také získala zajímavé údaje o nepatrných slapových jevech (menších než 1 mm), které dokazují, že jádro planety musí být tekuté nebo alespoň z části tekuté. Tato měření, prováděná spolu se sondou MGS (pomocí rádiového měření) prokázala, že Mars má, podobně jako naše Země, železné jádro o velikosti 0,5 průměru planety, které je z větší části v tekutém stavu.

V letech 1998 a 1999 nastaly při kosmických letech k Marsu nečekané problémy. Japonskou sondu *Nozomi* (Planet-B), vypuštěnou 3. července 1998, nebylo možné po nečekaných počátečních problémech navést na požadovanou letovou dráhu k Marsu. Nakonec se pomocí složitých manévrovacích kroků podařilo technikům sondu zachránit, ale její cesta k Rudé planetě se značně protáhne. Obdobně tomu bylo i s americkou sondou *Mars Climate Orbiter* (MCO), vypuštěnou 11. prosince 1998, která se po 286 dní trvající cestě k Marsu odchýlila od plánovaného kurzu více než o 100 kilometrů. Ve stanoveném termínu sice došlo k zážehu brzdících motorů, ale po dalších 25 minutách se již nepodařilo se sondou navázat radiové spojení. Lze se tedy domnívat, že s největší pravděpodobností při průchodu řídkou planetární atmosférou Marsu sonda MCO shořela.

Obdobně dopadla i sonda *Mars Polar Lander* (MPL), když 3. prosince 1999 při přistání v oblasti jižního pólu Rudé planety přestala komunikovat s řídicím střediskem, stejně jako její pouzdro *Deep Space-2* (DS-2), které se podle plánu oddělilo krátce před přistáním a dopadlo asi 60 km od landeru. Zejména ztráta sondy MCO, jak poznamenal vedoucí projektu Daniel Goldin, která se stavěla 4 roky a stála 125 milionů dolarů byla pro NASA velmi bolestivá. Navíc tato sonda měla zprostředkovávat navigaci se sondami MER - A a MER - B.

Ihned poté se na vedení NASA snesla ze strany Kongresu i široké americké veřejnosti velmi tvrdá kritika, což nakonec vyústilo ve výměnu vedoucích pracovníků a dalšímu přehodnocení stávajících projektů. Zpřísnila se především celková kontrola montovaných součástí a daleko důkladněji se začala prověřovat funkčnost jednotlivých systémů, používaných při montáži meziplanetárních sond.

Koncem října 2000 byl původní program MARS SURVEYOR opět přehodnocen a znovu upraven. NASA raději upustila od připravovaného měkkého přistání na povrchu Marsu a s ohledem na mimořádně příhodnou opozici této planety v roce 2003, doporučila start hned dvou nových roverů. Tým pracovníků NASA se urychleně zapojil do programu MARS ROVER. Pod vedením Dr. Marka Adlera se v konstrukčních dílnách JPL v Pasadeně intenzivně začalo pracovat na dvojici naprosto stejných sond, které budou dopraveny k Marsu začátkem příštího roku.

Dne 7. dubna 2001 vynesla z Cape Caneveral nosná raketa Delta 2 další sondu, mířící k Marsu tentokrát nazvanou *Mars Odyssey* (MO). Sonda, konstruovaná jako orbiter, vážící 1,7 tuny, stála téměř 300 milionů dolarů a k Marsu dorazila úspěšně 24. října 2001. Jejím úkolem bylo měřit míru radiace a provádět podrobný mineralogický průzkum, zaměřený především na přítomnost vody v geologicky horkých oblastech planety. Přístroje, instalované na sondě, dokázaly sledovat geologické vrstvy, sahající až do hloubky 100 m. Podle údajů, naměřených MO vyplývá, že koryta řek na Marsu vznikla pravděpodobně před 3,5 miliony let a souvisí s poměrně rozsáhlou vulkanickou činností. Dopadem asteroidů povrch „rudé planety“ roztál a voda způsobila více či méně rozsáhlé záplavy. Nedostatek oxidu uhličitého v atmosféře však zapříčinil, že se nevytvořil dostatečně silný skleníkový efekt a tekoucí voda

v zápětí opět ztuhla. Z části byla překryta sypkým materiálem, zvířeným při prachových bouřích nebo sublimovala. Jak potvrdilo měření sond MO i MGS byl právě tající sníh pravděpodobnou příčinou vzniku četných koryt a prohlubní, zmapovaných poprvé v roce 2000 pomocí kamery *MOC* (Mars Orbiting Camera), umístěné na MGS. Nejedná se tedy o klasické podzemní prameny vody, jak se původně odborníci domnívali, ale o vulkanickým teplem rozpuštěný led, chráněný sněhovým příkrovem před poměrně rychlou sublimací. Vytékající horká voda, smíšená s prachem planety v tekutou kašovitou hmotu, zvanou *apron*, zanechává za sebou koryta, vyhloubená ve zmrzlém terénu. Porovnáním snímku z MGS i MO se zjistilo, že na snímku malého kráteru *Mangala Valles* koryta pozorována nebyla, kdežto na témže snímku z MO již patrna jsou. Z toho je zřejmé, že tento proces probíhá na Marsu i v současné době.

Sonda od února do listopadu 2002 snímkovala povrch Rudé planety a našla v rovníkové oblasti *Arabia Terra* rozsáhlou plochu vodního ledu, přesahujícím svým objemem dokonce velikost polárních čepiček. Tento ledový terén je pokryt asi 1 mm silnou vrstvou prachové suť.

Po úspěšné misi sondy Mars Odyssey byly v letošním roce připraveny k vypuštění dva identické rovery. První z nich, *Mars Exploration Rover - A* (MER - A), o hmotnosti 1 063 kg, označovaný jako „Spirit“, odstartoval z Floridy pomocí nosné rakety Delta 2 dne 10. června 2003. Přistávací modul této sondy (lander), vážící 365 kg, má dosednout na povrchu planety Mars v oblasti impaktního kráteru Gusev, který byl kdysi jezerem, dne 4. ledna 2004 a šestikolové vozítko (rover), o celkové hmotnosti 174 kg, které z něj sjede, by mělo pracovat minimálně po dobu 90 dnů. Odborníci předpokládají, že tento největší rover, který kdy byl na povrch Marsu dopraven, urazí denně okolo 100 metrů.

Následně nato dne 8. července 2003 v časných ranních hodinách, po několikerém odkladu, nakonec odstartovala z Cape Canaveral tříступňová nosná raketa Delta 2-Heavy s další sondou *Mars Exploration Rover - B* (MER - B) nazvaná „Opportunity“, která je identická s již dříve vypuštěnou sondou „Spirit“. Na Marsu má sonda přistát v oblasti *Meridiani Planum* 25. ledna 2004 a její rover bude zkoumat povrch Rudé planety, vykazující zřetelné stopy vody, minimálně po dobu 90 dní. V této oblasti se vyskytují vrstvy šedého hematitu (oxidu železa), který se tvoří za přítomnosti vody. Krystalický hematit by se mohl vyskytovat na dně bývalého jezera.

Obě sondy při vstupu do atmosféry Marsu zbrzdí svoji rychlost pomocí aerodynamického štítu. Pak se rozvine stabilizující padák. Asi 8 sekund před přistáním se nafouknou airbagy a v zápětí zažehnou brzdící rakety. Po pěti dnech testování sondy se vyklopí kola roveru a teprve poté bude moci sjet na povrch planety.

Rovery mají instalovány stereopanoramatické kamery s třikrát větším rozlišením (včetně barevného) než tomu bylo u sondy Pathfinder. Dále je zde instalován infračervený spektrometr pro mineralogickou analýzu skal a půdy, zařízení pro zhotovování mikroskopických snímků, detektor alfa-částic, obrušovací zařízení RAT (Rock Abrasion Tool) pro odstraňování zvětralých částí hornin a řadu dalších přístrojů. V oblasti *Terra Meridiani* a *Isidis*, budou oba rovery pátrat po přítomnosti vody, zkoumat původní starý terén a hledat odpovědi na otázku jak vypadala raná podnebná stadia na Marsu.

K Rudé planetě byla rovněž vyslána dne 2. června 2003 pomocí nosné rakety Sojuz-FG/Fregat evropská sonda, *Mars Express* (ME) o hmotnosti 1 117 kg, která se má 25. prosince 2003 dostat na dráhu kolem Marsu. V polovině prosince 2003 se od sondy oddělí britské pouzdro *Beagle 2*, jehož bezpečné přistání na povrch planety je naplánováno na 25. prosince letošního roku. Přistávací pouzdro Beagle 2 bude po přistávacím manévru vážit 32,7 kg a jeho úkolem je v oblasti *Isidia Planitia* pátrat po stopách života. Vlastní sonda (orbiter) bude navedena na eliptickou dráhu, kde má po dobu dvou let provádět různá měření. Při prověřování systému sondy, která se počátkem července 2003 nacházela ve vzdálenosti 10 milionů kilometrů od Rudé planety se zjistilo, že energetický systém dodává jen 70% předpokládaného výkonu. Toto nepříjemné zjištění, jak předpokládají odborníci z ESA, by nemělo mít zřejmě vliv na připravovaná měření, prováděná na oběžné dráze Marsu.

Na srpen 2005 je plánován start sondy *Mars Reconnaissance Orbiter* (MRO), která bude schopna pořizovat záběry povrchu planety s rozlišením pouhých 20 - 30 cm. Dále se připravuje americká mise *Mars Scout Lander* nazvaná „Phoenix“, jejíž uskutečnění je plánováno na rok 2007. Poté by mělo následovat vypuštění sondy společnosti ESA nazvané *Mars Netlander* – Projekt CNES. Start této meziplanetární sondy je rovněž plánován na rok 2007. Další zajímavou misí k Rudé planetě,

připravovanou Spojenými státy americkými na rok 2009 bude sonda vybavena přistávacím modulem *Smart Lander* (SL) s roverem *Mobile Scientific Laboratory* (MSL), na kterém bude umístěno téměř 250 kg přístrojů zejména pro analýzu vzorků půdy. Poslední z připravovaných projektů je *Mars Scout Mission* (MSM), připravovaný na rok 2011.

Literatura: *L+K 11/1995, 7/1997, 10/2003, 11/2003, 12/2003, 13/2003, 18/2003*
VTM 9/2003
Kozmos 3/2003
EAI 2000, 2001, 2002, 2003
Ing. Marcel Grün, Roboti na Marsu

ZAJÍMAVOSTI A REKORDY PILOTOVANÝCH LETŮ

přednáší *Pavel SVOZIL*

1. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PILOTOVANÉ LETY

Úvod přednášky tvoří přehled historických mezníků v kosmických letech s lidskou posádkou. Údaje k jednotlivým letům jsou seřazeny v pořadí: den startu – jméno a označení kosmické lodi – členové posádky – význam letu.

- 12. 04. 1961 – Vostok 1 – Jurij A. Gagarin
První let člověka do vesmíru
- 20. 02. 1962 – Mercury MA-6 (Friendship 7) – John H. Glenn
První orbitální let amerického astronauta
- 16. 06. 1963 – Vostok 6 – Valentina V. Těreškovová
Let první ženy do vesmíru
- 21. 12. 1968 – Apollo 8 – Frank Borman, James A. Lovell, William A. Anders
První let lidí k Měsíci, 10 obletů Měsíce
- 16. 07. 1969 – Apollo 11 – Neil A. Armstrong, Michael Collins, Edwin E. Aldrin
První přistání lidí na Měsíci (20. července 1969 – Armstrong a Aldrin)
- 15. 07. 1975 – Sojuz 19 – Alexej A. Leonov, Valerij N. Kubasov
- 15. 07. 1975 – Apollo ASTP – Thomas P. Stafford, Vance D. Brand, Donald K. Slayton
Společný let a spojení sovětské a americké kosmické lodi na oběžné dráze
- 02. 03. 1978 – Sojuz 28 – Alexej A. Gubarev, Vladimír Remek
Let první mezinárodní posádky a současně prvního československého kosmonauta
- 12. 04. 1981 – STS-1 Columbia – John W. Young, Robert L. Crippen
První start amerického raketoplánu Space Shuttle

2. CELKOVÁ STATISTIKA PILOTOVANÝCH LETŮ

- **Celkový počet letů kosmických lodí = 235**
 - z toho ruských (sovětských) = 94
 - z toho amerických = 141
- **Počet zemí s uskutečněným letem = 32**
- **Celkový počet kosmonautů = 430**
 - z toho mužů – kosmonautů = 390
 - z toho žen – kosmonautek = 40

3. REKORDY V PILOTOVANÝCH LETECH

- **Nejmladší člověk ve vesmíru: German S. TITOV** – narozen 11. září 1935
- start: 6. srpna 1961 (kosmická loď Vostok 2) **ve věku 25 let a 11 měsíců**
- **Nejstarší člověk ve vesmíru: John H. GLENN** – narozen 18. července 1921
- poslední návrat z vesmíru: 7. listopadu 1998 (STS-95 Discovery) **ve věku 77 let a 4 měsíců**
- **Nejdelší pauza mezi kosmickými lety: John H. GLENN** letěl podruhé **po 36 letech a 8 měsících**
- 1. start: 20. února 1962 (Mercury MA-6), 2. a zároveň poslední start: 29. října 1998 (STS-95)
- **Největší počet letů do vesmíru: Jerry L. ROSS = 7 letů** (od 1985 do 2002 – STS-110 Atlantis)
- 7 kosmických letů uskutečnil i Franklin R. Chang-Díaz
- **Nejkratší orbitální kosmický let: Jurij A. GAGARIN** - trvání jeho letu: **1 hodina 48 minut**
- start: 12. dubna 1961 (Vostok 1) – počet obletů Země: 1
- kratší byly už jen lety s havárií kosmické lodi při startu a suborbitální lety po balistické dráze
- **Nejdelší kosmický let: Valerij V. POLJAKOV** – trvání letu: **437 dní 18 hodin**
- start: 8. ledna 1994 (Sojuz TM-18), přistání: 22. března 1995 (Sojuz TM-20)
- **Nejdelší kosmický let ženy: Shannon W. LUCIDOVÁ** – trvání letu: **188 dní 4 hodiny**
- start: 22. března 1996 (STS-76 Atlantis), přistání: 26. září 1996 (STS-79 Atlantis)
- **Nejdelší kumulovaný pobyt ve vesmíru: Sergej V. AVDĚJEV** strávil ve vesmíru **747 dní 14 hod.**
- celkem 3 lety spojené vždy s dlouhodobým pobytem na Miru: Sojuz TM-15, TM-22 a TM-28
- **Nejdelší kumulovaný pobyt ženy ve vesmíru: S. W. LUCIDOVÁ** prožila v kosmu **223 dní 3 hod.**
- celkem 5 letů: STS-51G Discovery, STS-34 Atlantis, STS-43 Atlantis, STS-58 Columbia a STS-76 Atlantis (půlroční pobyt na ruské orbitální stanici Mir)
- **Nejdelší výstup do otevřeného kosmického prostoru: James S. VOSS a Susan J. HELMSOVÁ**
- trvání výstupu: **8 hodin 56 minut** – dne 11. března 2001 z raketoplánu STS-102 Discovery
- **Největší počet výstupů do otevřeného kosmu: Anatolij J. SOLOVJOV = 16 výstupů**
- některé výstupy uskutečnil uvnitř Miru – celková délka jeho výstupů: **78 h. 40 min.** je rekordem
- **Největší vzdálenost kosmické lodi od Země: APOLLO 13** - vzdálenost od Země: **400 187 km**
- posádka: James A. LOVELL, John L. SWIGERT a Fred W. HAISE
- rekordní vzdálenosti bylo dosaženo v dubnu 1970 při havarijním obletu Měsíce

4. ZAJÍMAVOSTI LETŮ S LIDSKOU POSÁDKOU

„NAŠI“ ASTRONAUTI V NASA:

Trojice známých amerických astronautů, kteří mají v ČR své předky a v minulých letech naši zemi dokonce i navštívili. Některé z jejich kosmických výprav měly pro kosmonautiku velký význam.

- **James A. LOVELL: 4 kosmické lety** – např. první let lidí k Měsíci, havárie Apolla 13
- kosmické lety: Gemini 7 a 12, Apollo 8 a 13
- **Eugene A. CERNAN: 3 kosmické lety** – prozatím poslední člověk na Měsíci
- kosmické lety: Gemini 9, Apollo 10 a 17
- **John E. BLAHA: 5 kosmických letů** – např. dlouhodobý pobyt na ruské orbitální stanici Mir
- kosmické lety: STS-29 Discovery, STS-33 Discovery, STS-43 Atlantis, STS-58 Columbia a STS-79 Atlantis (čtyřměsíční pobyt na Miru)

„LEGENDY“ PILOTOVANÝCH LETŮ:

Ze 430 pozemšťanů, kteří měli možnost sledovat naši modrou planetu z oběžné dráhy, jsem vybral dvojici legend – jednoho amerického astronauta a jednoho ruského kosmonauta. Oba se při svých letech do vesmíru nesmazatelně zapsali do historie kosmonautiky.

- **John W. YOUNG: 6 kosmických letů** – např. přistání na Měsíci, první let raketoplánu (STS-1)
- kosmické lety: Gemini 3 a 10, Apollo 10 a 16, STS-1 Columbia a STS-9 Columbia
- **Sergej K. KRIKALJOV: 5 kosmic. letů** – např. 1. Rus letící US raketoplánem, 1. expedice na ISS
- kosmické lety: Sojuz TM-7 a TM-12, STS-60 Discovery, STS-88 Endeavour a Sojuz TM-31

DALŠÍ ZAJÍMAVOSTI:

- Několik dalších zajímavostí: poslední „svatební“ perlička se přitom odehrála na ISS před 2 měsíci.
- **F. Story MUSGRAVE:** jediný astronaut, který **letěl na všech 5 orbiterech Space Shuttle**
 - celkem 6 letů: STS-6 Challenger, STS-51F Challenger, STS-33 Discovery, STS-44 Atlantis, STS-61 Endeavour a STS-80 Columbia
 - **Bruce McCANDLESS: 1. výstup do kosmického prostoru bez zajištění bezpečnostním lanem**
 - testy manévrovací jednotky MMU v průběhu letu STS-41B Challenger v únoru 1984
 - **Eileen M. COLLINSOVÁ:** při letu STS-93 Columbia **1. ženou ve funkci velitele kosmické lodi**
 - start: 23. července 1999 – hlavní úkol mise: vypuštění Chandra X-Ray Observatory
 - **STS-61A CHALLENGER: poprvé a zatím naposledy startovala do vesmíru 8-členná posádka**
 - start raketoplánu 30. října 1985 s posádkou ve složení: Henry W. Hartsfield, Steven R. Nagel, James F. Buchli, Guion S. Bluford, Bonnie J. Dunbarová, Reinhard Furrer (Německo), Ernst W. Messerschmid (Německo) a Wubbo J. Ockels (Nizozemí)
 - **Edwin J. GARN:** člen Senátu USA – **1. politik** letící do vesmíru **na palubě raketoplánu**
 - start: 12. dubna 1985 na palubě raketoplánu STS-51D Discovery
 - další politici, kteří letěli do vesmíru: William C. Nelson, John H. Glenn a Jurij M. Baturin
 - **Dennis TITO: 1. platící kosmický turista** – občan USA
 - start: 28. dubna 2001 v kosmické lodi Sojuz TM-32 (s T. A. Musabajevem a J. M. Baturinem)
 - **Mark C. LEE a N. Jane DAVISOVÁ: 1. společný kosmický let manželského páru**
 - start na palubě raketoplánu STS-47 Endeavour 12. září 1992
 - **Jurij I. MALENČENKO: 1. člověk, který měl svatbu v kosmu** – 10. srpna 2003 na palubě ISS
 - ženich: velitel 7. expedice na ISS, nevěsta: Ekaterina Dmitrieva – Američanka ruského původu
 - svatební obřad proběhl prostřednictvím telemostu mezi kosmickým centrem v Houstonu a ISS
 - svatbu umožnily zákony amerického státu Texas dovolující uzavřít manželství v zastoupení

5. SOUČASNOST A NEJBLIŽŠÍ BUDOUCNOST PILOTOVANÝCH LETŮ

Současná pilotovaná kosmonautika je značně ovlivněna tragickou havárií raketoplánu Columbia při letu STS-107 před jeho přistáním dne 1. února 2003. Po vyšetření celé události nezávislou komisí a uskutečnění řady doporučení snižujících míru rizika při letech se první start raketoplánu k Mezinárodní kosmické stanici ISS uskuteční nejdříve na jaře 2004. Do té doby zajistí činnost ISS „udržovací“ 2-členné posádky dopravované ke stanici ruskými Sojuzy.

V závěru letošního roku se asi dočkáme i startu prvního čínského kosmonauta na čínské kosmické lodi Shenzhou.

Následující údaje jsou seřazeny stejně jako v části 1, některé z nich jsou však prozatím předběžné či dokonce ještě neznámé.

SOUČASNOST:

- 26. 04. 2003 – Sojuz TMA-2 – Jurij I. Malenčenko, Edward T. Lu
Současná 7. dlouhodobá základní posádka Mezinárodní kosmické stanice ISS

BUDOUCNOST:

- 18. 10. 2003 – Sojuz TMA-3 – Alexander J. Kaleri, Michael C. Foale, Pedro Duque (Španělsko)
Foale a Kaleri by měli vytvořit 8. dlouhodobou základní posádku ISS
- závěr roku 2003 – Shenzhou 5 – ? ? ?
Let prvního čínského kosmonauta na čínské kosmické lodi, posádka by měla být 1 nebo 2-členná
- 1. polovina roku 2004 – STS-114 Atlantis – E. Collinsová, J. Kelly, S. Robinson, S. Noguchi (Jap.)
a nová 3-členná posádka pro ISS (pravděpodobně S. Krikaljov, S. Volkov a J. Phillips)
První let amerického raketoplánu k Mezinárodní kosmické stanici ISS po havárii Columbie
Výměna „udržovací“ 2-členné posádky ISS za „normální“ 3-člennou posádku

6. ZDROJE INFORMACÍ

- Milan Codr, Sto hvězdných kapitánů
- Ing. Tomáš Příbyl, Smrt měla jméno Challenger
- <http://www.mus.cz/~ales/>

PROČ SE NEVRÁTILA COLUMBIA?

přednáší Ing. Tomáš PŘIBYL

Šestnáctého ledna se z Kennedyho kosmického střediska na Floridě vydal na svůj 28. let do vesmíru nejstarší raketoplán vesmírné flotily USA, Columbia. Šlo o dva roky odkládanou misi s vědeckou laboratoří Spacehab DRM (Double Research Module). Mise raketoplánu probíhala bez větších potíží až do prvního února 2003, kdy se předpokládalo její zakončení.

V tento osudný den se ale do světa rozletěla jako blesk z čistého nebe zpráva, že „NASA ztratila spojení s přistávajícím raketoplánem“. To nevěstilo vůbec nic dobrého. A když se o několik minut později objevily na CNN a dalších zpravodajských programech záběry Columbie, která se při průletu atmosférou rozsypala jako by byla z papíru (mnozí si asi při pohledu na hořící trosky vzpomněli na zánik stanice Mir z března 2001), bylo jasné, že kosmonautika si vybírá svůj černý den. Smutné tušení ještě tentýž večer definitivně potvrdil americký prezident George Bush Jr.: „Columbia je ztracena. Nikdo nepřežil.“

Co se vlastně onu nešťastnou únorovou sobotu stalo? Celý let Columbie probíhal bez větších potíží (drobné provozní závady se vyskytují vždy, ale tyto na bezpečnost a průběh letu zpravidla nemají zásadní vliv). Sedmičlenná posádka provedla všechny připravené experimenty a začala se připravovat na přistávání na dráhu Kennedyho kosmického střediska. Celý manévr byl zahájený 1. února 2003 ve 14:03 hod. SEČ, kdy piloti obrátili Columbiu zadní (motorovou) sekcí „dopředu“ (ve směru letu) – aby bylo možné provést brzdící manévr. O šest minut později vydalo řídicí středisko souhlas se zahájením brzdícího manévru. Ve 14:11 hod. začíná spouštění jednotek APU pro pohon hydrauliky – do výšky osmdesát kilometrů nad povrchem je raketoplán ovládaný pouze stabilizačními raketovými motory, mezi osmdesáti a dvaceti se k nim přidávají hydraulicky ovládané klapky na křídlech a svislé ocasní ploše, pod dvacet kilometrů je stroj už řízený pouze hydraulikou. Pro hladký průběh přistávacího manévru je zapotřebí mít hydraulický systém v perfektním stavu, proto jsou jednotky APU „nahozené“ ještě před zahájením sestupu.

Hodiny ukazovaly 14:15 SEČ, když přesně podle plánu došlo k zážehu dvojice motorů OMS v zadní části raketoplánu. Přesně 158 sekund jejich práce snížilo rychlost Columbie o 78,6 metru za sekundu, čímž se perigeum oběžné dráhy snížilo natolik, že se ocitlo v zemské atmosféře. Jinými slovy – raketoplán se dostal na sestupnou dráhu.

Osm minut po zahájení brzdícího manévru raketoplán zaujímá polohu pro vstup do atmosféry: předovou částí už je zase natočený ve směru letu, nicméně pod úhlem 40 stupňů. To proto, aby byla největšímu tepelnému namáhání byla vystavena spodní část stroje. Ve 14:44 hod. začíná Columbia vstupovat do hustých vrstev atmosféry. V té době se pohybuje dopřednou rychlostí 7,5 km/sec., přičemž od místa předpokládaného přistání ji dělí přesně 8228 km.

Během několika následujících minut přestává dodávat údaje několik čidel v oblasti levého křídla raketoplánu. Řídicí středisko to bere na vědomí, ale jejich ztrátu zatím považuje za selhání těchto čidel než za předzvěst blížící se katastrofy. Ostatně, v této fázi letu už nezbyvá nic jiného než se pokusit průlet atmosférou dokončit. I kdyby se na jakékoliv potíže přišlo, není možné raketoplán „vrátit“ na oběžnou dráhu nebo provést jakýkoliv jiný smysluplný manévr – Columbia právě snižuje svou rychlost „třením“ trupu o atmosféru, přičemž je obklopena vrstvou rozžhavené plazmy o teplotě 1600 stupňů Celsia.

Až v okamžiku, kdy středisko v Houstonu ztratilo údaje o tlaku z obou pneumatik levého podvozku (což by mohla být závada na pováženou), přece jen dojde v komunikaci s Columbií i na téma „mizejících“ teplotních čidel.

„Columbia, zde Houston, díváme se na hodnoty tlaku pneumatikách a poslední jsme nedostali.“ Spojář Charles Hobaugh (astronaut a veterán z letu Atlantis STS-104/2001) si chce ověřit, zdali nejde jen o komunikační výpadek mezi raketoplánem a střediskem.

„Rozumím, och...“ stihl ještě potvrdit velitel Richard Husband. A to byla poslední komunikace odeslaná z paluby raketoplánu Columbia. Během několika sekund s ním NASA ztratila spojení úplně (14:59:22 hod.). Stejně tak radarová sledování prokázala, že stroj začal sestupovat sedminásobně rychleji (co se vertikální složky rychlosti týká) než byl plán. A navíc i sledovací radary potvrdily, že stroj pozbyl svou celistvost a že se rozpadl. Během několika minut byl vyhlášený stav nouze a naplno se rozjela záchranná operace.

Trosky stroje dopadly do oblasti eliptického tvaru (500 x 100 km), která začínala jihovýchodně od Dallasu a směřovala na východjihovýchod a protínala Texas i sousedící Louisianu. Největší koncentrace trosek přitom byla v okolí městečka Nacogdoches, kde se podařilo objevit také tělesné ostatky všech sedmi členů posádky raketoplánu. Škody způsobené dopadem trosek stroje byly naštěstí minimální a ke zranění osob na zemi nedošlo – nicméně NASA varovala obyvatelstvo jednak před kontaktem s troskami stroje (mohly být potřísněné toxickým palivem) a jednak před jejich rozkrádáním.

Samozřejmě, že se ihned objevila otázka „co vedlo k destrukci raketoplánu“? Přestože ustanovená vyšetřovací komise měla dát odpověď do dvou měsíců, její zkoumání probíhalo několikanásobně déle.

Ukázalo se, že při startu Columbie (82. sekunda letu) se z hlavní palivové nádrže oddělil kus tepelné izolace, kterou je nádrže obsahující zkapalnělý kyslík a vodík chráněna před startem a v jeho průběhu. Izolace vzápětí narazila do křídla Columbia. K podobné události došlo v programu letů raketoplánů už několikrát – přestože byla zaznamenána sledovacími kamerami a analyzována, dospěli odborníci k závěru, že na bezpečné přistání nebude mít vliv.

Jenomže se krutě mylili. Kus izolace byl totiž relativně velký (50 x 24 x 9 cm) a navíc narazil na citlivé místo – na náběžnou hranu křídla. Když pak raketoplán zahájil sestup z oběžné dráhy, začala do křídla pronikat rozžhavená plazma a postupně jej poškozovala. Prasklina v křídle byla stále větší a větší a pronikalo do něj více a více plazmy. V kritickém okamžiku se pak křídlo zbortilo. Raketoplán se stal neovladatelným a během několika desítek sekund jej aerodynamické síly doslova rozervalo na kusy...

MEZINÁRODNÍ KOSMICKÁ STANICE PO PĚTI LETECH

přednáší Ing. Tomáš PŘIBYL

Česky Mezinárodní kosmická stanice. Anglicky International Space Station. Zkráceně ISS. (Jen pro úplnost dodejme, že někdy se lze setkat také s ruskou zkratkou MKS – Meždunarodnaja Kosmičeskaja Stancyja.)

Zrod tohoto největšího a nejdražšího mezinárodního projektu v historii lidstva můžeme hledat v osmdesátých letech. Tehdy se kosmonautika obou supervelmocí ubírala diametrálně odlišnými cestami a o možnostech nějaké větší spolupráce nemohla být ani řeč, ale ISS kořeny v této době skutečně má.

Po dokončení vývoje kosmických raketoplánů a jejich uvedení do zkušebního provozu se NASA začala rozhlížet po dalším velkém cíli při dobývání vesmíru. V úvahu připadaly jen dvě možnosti: pilotovaná cesta na Mars nebo stavba velké orbitální základny. Z mnoha důvodů vyhrála druhá možnost. Kosmická stanice představovala relativně pružný projekt – podle dostatku či nedostatku financí bylo možné „přehodnocovat“ její velikost. A navíc při její stavbě a udržování provozu měly najít své uplatnění právě raketoplány.

Proto už v roce 1984 tehdejší prezident Reagan vyhlásil, že v roce 1988 bude zahájena a o čtyři roky dokončena stavba stanice Freedom („Svoboda“). Ta měla mít skutečně velkolepé parametry: její základ by tvořila dvojice nosníků dlouhých 110 metrů! Napříč nimi měl vést další – 150 metrů dlouhý nosník. Co se prostor pro posádku týká, počítalo se s dvojicí velkých obytných modulů, dvojicí modulů logistických a dvojicí laboratorních. Ke spolupráci bylo přizváno také Japonsko a Evropa, což mělo představovat další dvě laboratoře. Navíc se počítalo i s jakousi „kosmickou opravnou“ – plošinou, na níž by astronauti prováděli přímo na oběžné dráze opravy družic. (V nejspolehlivějších plánech se hovořilo

dokonce o hermetizované opravně družic!) Stálou posádku stanice mělo tvořit osm osob, ročně by k ní zamířilo osm raketoplánů.

Jenomže projekt se ani nestačil pořádně rozjet a americká kosmonautika dostala tvrdou ráno v podobě havárie raketoplánu Challenger (leden 1986). Během zlomku sekundy se změnila priority NASA z hledání dalšího velkého cíle na zajištění dalšího provozu flotily raketoplánů.

Projekt stanice Freedom se tak postupně začal dostávat do skluzu finančního i technického. Z úsporných důvodů začalo docházet k redukci počtu modulů a dalších součástí (z projektu brzy zmizela dvojice nosníků, zůstal jen hlavní příčný a i ten byl zkrácený). Některé zamýšlené moduly se už do přepracovaného projektu nevešly, ostatní se zmenšily.

Po návratu raketoplánů do provozu (září 1988) se pozornost opět upřela směrem ke kosmické stanici. Projekt byl už po několikáté přepracován. Zredukována byla např. dvojice přechodových komor pro výstupy do otevřeného prostoru na jednu jedinou, z původně zamýšleného „uzavřeného okruhu“ stanice se pak stal „okruh otevřený“. To znamenalo, že na stanici nebude vše recyklováno, ale že spousta zásob (hlavně voda) bude na oběžnou dráhu dopravována pomocí raketoplánů. Paradoxně je totiž tato varianta levnější než vývoj nákladného recyklačního systému a vybudování „uzavřeného okruhu“.

S nástupem prezidenta Clintona pak dostala kosmická stanice nůž na krk. Po mnoha letech vývoje a změn v zadání byl totiž účet velmi tristní: mezi lety 1984 a 1993 bylo do projektu investováno 11,4 miliardy dolarů, aniž by byl vyrobený jediný kus zamýšlené stanice!!! NASA byla postavena před volby stanici co nejdříve přivést k životu, a přitom ji radikálně zlevnit – nebo zrušit.

Na politické úrovni pak bylo přijato rozhodnutí spojit se s bývalým úhlavním rivalem – Ruskem. Toto spojení mělo umožnit radikálně snížit cenu zamýšlené stanice, umožnit Američanům přístup k ruským zkušenostem (několik orbitálních stanic s desítkami dlouhodobých letů – příprava posádek, zásobování, fungování systémů...) a především mělo zabránit odlivu ruských specialistů do „nevhodných“ zemí. Třetí cíl se nikdy nepodařilo splnit, ale stanice ISS (tehdy ještě nazývaná Alpha) byla na světě, když vznikla sloučením projektů Freedom a Mir-2.

Vraťme se nyní v historii zpět do osmdesátých let, ale podívejme se do Sovětského svazu. V roce 1986 umístil do vesmíru první modul nové stanice Mir. Předpokládal, že hned počátkem devadesátých let její činnost ukončí a nahradí ji Mir-2. To měla být prakticky identická základna – dokonce se počítalo s použitím záložních modulů pro Mir. Poté, co USA vyhlásily program megastanice Freedom, zareagovalo Rusko tím, že plán Miru-2 výrazně rozšířilo. Počítalo se s umístěním velkého nosníku se slunečními panely ke stanici a s použitím obří rakety Eněrgija při její výstavbě.

Jenomže na přelom osmdesátých a devadesátých let se sovětský kolos jednou provždy zhroutil. A kosmonautika, jeho bývalá pýcha, najednou začala bojovat o holé přežití. Programy Buran či Eněrgija byly zrušeny, stejně dopadly i další velkolepé plány (nové pilotované lodi, meziplanetární sondy...). Stanice Mir-2 se nejprve vrátila ke své původní variantě (kopie Miru), později byla zrušena úplně. Počítalo se s jejím sloučením z původního Miru, jemuž měly „čerstvé“ moduly prodloužit životnost. Jenomže ani na tuto variantu nebyly finanční prostředky. (Mimochodem, Mir fungoval až do března 2001, kdy byl řízeným zánikem zničen nad Pacifikem.)

A v tomto okamžiku se objevila možnost spolupráce s USA. Ta se rodila velmi těžce a krůček po krůčku – vyvrcholila devíti lety raketoplánů právě ke stanici Mir a dlouhodobými pobyty amerických astronautů na její palubě. Přes různé spory (finanční, technické, personální...) se projekt stanice ISS rozjel. Pomalu, ale rozjel.

Výstavba mezinárodní kosmické stanice ISS byla zahájena v listopadu 1998 za poněkud dramatických okolností. Do vesmíru se vydal modul FGB alias Zarja. Jeho výrobu zaplatila NASA prostřednictvím firmy Boeing a ruská strana si za jeho dodávku řekla o 200 mil. dolarů. To vysoce přesahovalo skutečnou výrobní cenu modulu – kdyby byl vyráběný ve Spojených státech, byla by jeho cena nesrovnatelně vyšší, ale na ruské poměry šlo o vpravdě astronomickou částku. Z americké strany šlo spíše o sponzorský příspěvek ruské kosmonautice než o nákup vlastního modulu. Ostatně, uvádí se, že jen třeba za umístění americké vlajky na povrch modulu (přitom byl financován právě z USA) si Rusko řeklo o rovný milión dolarů!

Vraťme se ale k dramatickým okolnostem spojeným se zahájením výstavby orbitálního komplexu. Modul Zarja (ač vypuštěný s poloprázdnými nádržemi) měl startovací hmotnost na samé hranici nosnosti

rakety Proton. Proto byl umístěný na velmi nízkou oběžnou dráhu. Kdyby tato nebyla zvýšena, modul by během několika hodin sestoupil a shořel v hustých vrstvách atmosféry.

Modul Zarja odstartoval a v řídicím středisku startu na Bajkonuru bouchaly zátky od šampaňského: raketa Proton jej úspěšně dopravila na stanovenou dráhu. Zdálo se, že je vyhráno. To ale nebyla pravda. V té době přebralo řízení letu modulu vojenské středisko Krasnoznamenensk (známé též jako Golicino). Modul Zarja totiž používal v době samostatného let vojenskou komunikační aparaturu. Po prvním obletu Země vyslal službukonající důstojník první příkazy – jenomže Zarja nereagovala. To byla pochopitelně vážná situace. Podotýkáme, že NASA neměla jakoukoliv možnost kontrolovat let „svého“ modulu a samozřejmě, že v Krasnoznamenensku coby vojenském objektu nesměli být Američané přítomni. Na Bajkonuru i v řídicím středisku CUP u Moskvy mohli na monitorech pouze pasivně sledovat data z modulu – předávaná ovšem právě přes Krasnoznamenensk.

Mezi vojenskými specialisty byl naštěstí i jistý plukovník Nazarov. Jeho plat představoval ekvivalent zhruba 70 dolarů, stát mu mzdu dlužil několik let dozadu – ale byl ve službě, a tak sloužil. Čas neúprosně plynul, Zarja ještě dvakrát obkroužila zeměkouli, aniž by se jí podařilo zkontaktovat. Bylo to jako v laciném filmu: zbýval poslední průlet nad Ruskem, pak už by se její dráha vlivem působení nebeské mechaniky dostala příliš západně a nebylo by možné navázat spojení.

Nazarov dokázal v rekordně krátké době přepsat příkazové kódy, které byly vysílány – a skutečně, při posledním přeletu nad Ruskem autopilot Zarji jeho instrukce akceptoval! Modul zahájil sérii manévřů, která jej postupně vzdálila od smrtelné blízkosti atmosféry. Až po půldruhém roce se o tomto dramatu dozvěděla NASA!

Mimoходом, Nazarov byl na ruské poměry královsky odměněn. Dostal vyplacenou celou svoji mzdu za několik let zpětně, což samo o sobě bylo malým zázrakem. Navíc dostal mimořádnou finanční prémie ve výši několika měsíčních platů. A k tomu medaili a děkovnou plaketu...

První modul kosmické „stavebnice“ ISS ale byl konečně ve vesmíru.

PROGRAM SVĚTOVÉHO KOSMICKÉHO TÝDNE

Pátek 10. října 2003

17:00 - 18:30

Co přinesl rok 2003

přednáší Michal Václavík

19:00 - 20:30

Výzkum meziplanetární hmoty kosmickými sondami

přednáší Jiří Srba

20:30 - 23:00

Večerní astronomické pozorování doplněné o sledování přeletů ISS, záblesků Iridií, atd.

Sobota 11. října 2003

9:00 - 10:15

Výzkum Marsu pokračuje

přednáší Mgr. Jiří Haas

10:30 - 11:45

Zajímavosti a rekordy pilotovaných letů

přednáší Pavel Svozil

14:00 - 16:00

Proč se nevrátila Columbia?

přednáší Ing. Tomáš Příbyl

16:30 - 18:30

Mezinárodní kosmická stanice po pěti letech

přednáší Ing. Tomáš Příbyl

20:30 - 23:00

Večerní astronomické pozorování doplněné o sledování přeletů ISS, záblesků Iridií, atd.