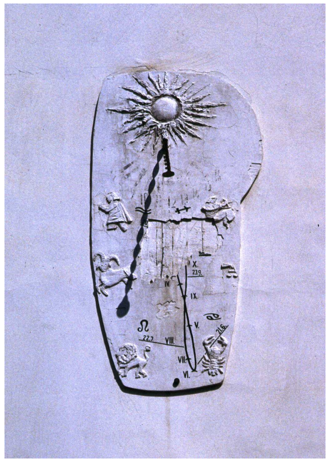
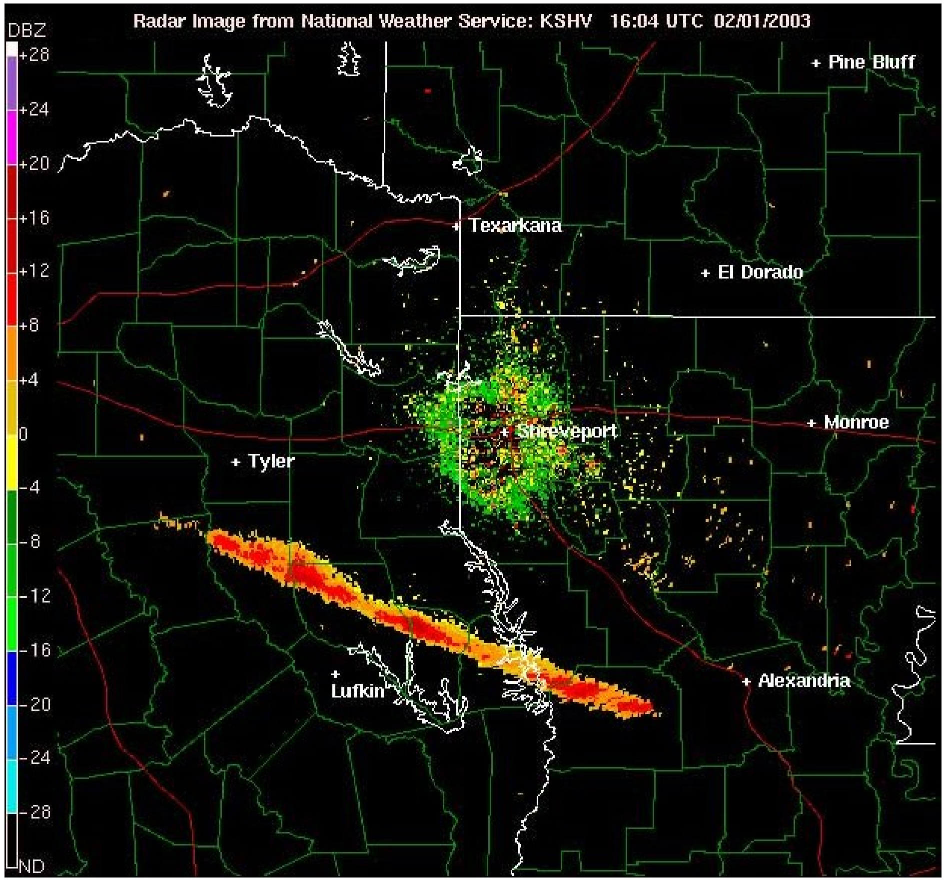
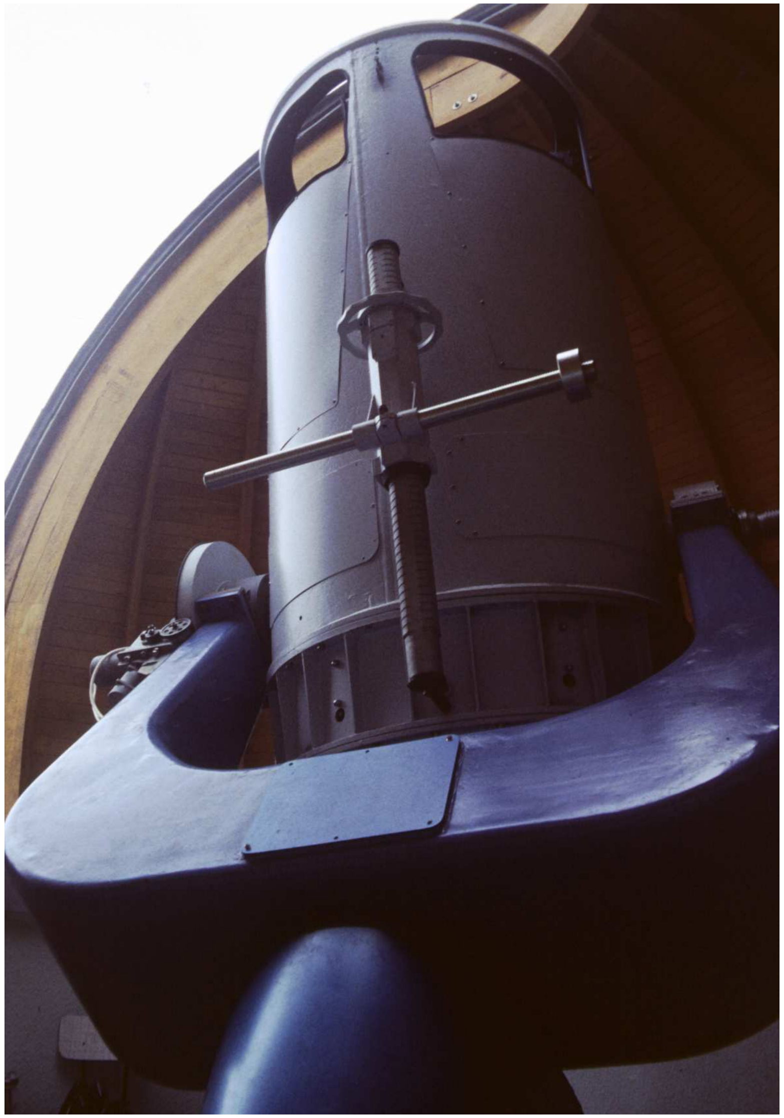
POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis
číslo 3/2003
ročník 11







Těšíme se na hojnou účast, protože fotografie tohoto ročníku i ostatních ročníků budou vystaveny na výstavě astronomické fotografie v příštím roce, k 75. výročí založení ASHK.

Blahopřání panu Stanislavu Říčařovi

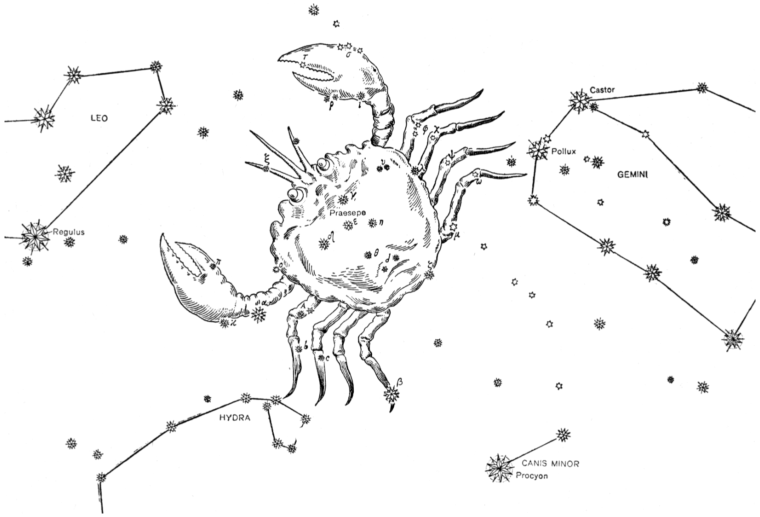
Martin Cholasta

Zástupci Astronomické společnosti, Jiří Kult, Luděk Dlabola a Martin Cholasta, byli blahopřát panu Stanislavu Říčařovi, zakládajícímu členovi ASHK, k jeho významnému životnímu jubileu.

16. března pan Stanislav Říčař oslavil své 90. narozeniny.

Obsah

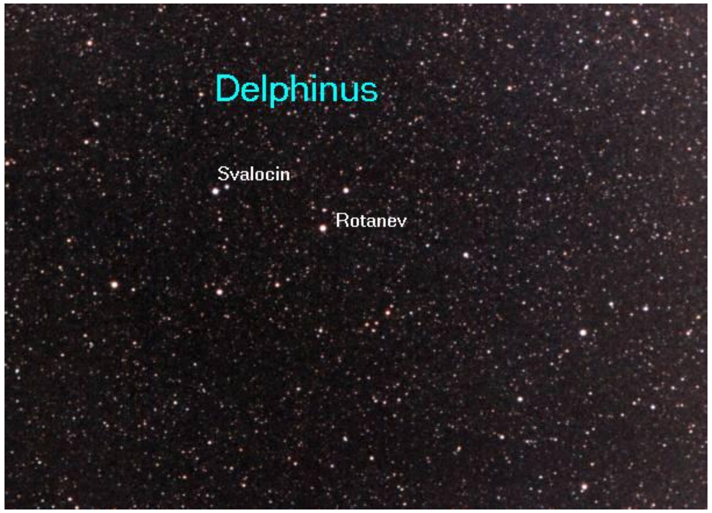
strana



Titulní strana: SNT (Slovenský Národný Teleskop), zrcadlový dalekohled o průměru 1 m umístěný v kopuli hvězdárny na Kolonickém sedle — největší dalekohled na Slovensku. K článku na str. 21. Foto Martin Navrátil.

Otázka je ale, proč? A proč zrovna tímto způsobem? Mohl si třeba půjčit dalekohled a vyhledat nějakou vlasatici. A když už hvězdy, tak proč Delfín? Chtěl tím poukázat na svou skromnost? Nevím. Možná je odpověď v tom, že souhvězdí Delfín je malé, ale výrazné. Jako chtěl být Niccolaus. Byl malý po boku světového vzoru pozorovatelů, ale chtěl být výrazný mezi stálicemi astronomických velikánů. A co my, současní astronomové? Dovede i nás touha po věčnosti k podobným skutkům?

Možná, že Niccolaus jen chtěl, abych o něm dnes napsal. Tak tedy klobouk dolů.



[1] Levy, D. H.: *Astronomie 1.* V. Svojtka a Co., Praha, 1999.

Celestron Wide View 102 OTA

Eva Grossová, Pavel Marek

Určitě si říkáte, že by se vám hodil doma dalekohled jako Somet Binar či Monar. Zkusme se podívat na jeden z dalekohledů značky Celestron, konkrétně model Wide View 102 OTA. Achromatický objektiv 102 mm je slušným základem pro začínající amatéry, ale osloví i pokročilejší pozorovatele. Má ohniskovou vzdálenost 500 mm (tj. světelnost 1:5). Tento krátký tubus je snadno přenosný, není těžký (2,45 kg) a lze ho bez problémů umístit i jako pomocný dalekohled k většímu přístroji. Mírným záporem je ne zcela korigovaná barevná vada, ale to lze kompenzovat použitím kvalitního okuláru.

K čemu je takový přístroj dobrý? Počítejme: při světelnosti $f/5$ a použití okuláru Ultima 30 mm získáme zvětšení 17 krát, výstupní pupilu okolo 7 mm a

Vyšetřování havárie raketoplánu Columbia

Milan Halousek

Dne 1. 2. 2003, přesně v 14:59:32,136 SEČ (středoevropského času) přijalo řídící středisko od raketoplánu Columbia poslední kompletní blok dat a poté ztratilo s raketoplánem datové spojení. Již o několik sekund dříve bylo náhle přerušeno hlasové spojení (14:59:28 SEČ) s velitelem Rickem Husbandem a o pár okamžiků později (v 14:59:54 SEČ) byl zachycen poslední signál z raketoplánu přes družici systému TDRSS. V té chvíli se již bortící Columbia řítila vstříc svému neodvratnému konci a sedm astronautů na její palubě bylo pravděpodobně mrtvých — nebo mělo před sebou několik posledních sekund života.

Od okamžiku, kdy telemetrie vysílaná z raketoplánu, letícího rychlostí přesahující dvacetinásobek rychlosti zvuku, oznámila první odchylku od normy uplynulo necelých sedm minut. Sedm minut, které změnily kosmonautiku a řadu lidských osudů...

Podívejme se na některé klíčové okamžiky havárie. Je sobota, 1. února 2003 a všechny následující časy jsou uváděny pro přehlednost v našem, tedy středoevropském čase SEČ (UT + 1 h). Údaje jsem čerpal především z [1], kam odkazuji všechny zájemce o další podrobné informace o letu STS–107.

Vůbec první zprávu o tom, že něco není v pořádku zaznamenalo řídící středisko letu v čase 14:52:17 SEČ — rychlostí 2 °C/min začala narůstat teplota hydrauliky brzdového okruhu levého podvozku. V té chvíli se nacházela klesající Columbia ve výšce 75,6 km při rychlosti 7,33 km/s, tj. 26 400 km/h, a prováděla první plánovanou pravou brzdící zatáčku (celkem měly být uskutečněny dvě pravé a dvě levé zatáčky). Aerodynamické namáhání stroje a jeho ohřev byly na maximu.

V následujících zhruba 30 sekundách hlásí pozvolný nárůst teploty i další čidla levého podvozku. Posádka o žádných problémech zatím nic neví.

V čase 14:52:59 SEČ přestává náhle pracovat tepelné čidlo ve středu spodní strany levého vnitřního elevonu (brzdicí klapka na odtokové hraně křídla), aniž by předtím vykazovalo jakoukoliv anomálii. Během dalších 12 sekund přestávají náhle fungovat další dvě čidla ve stejné oblasti.

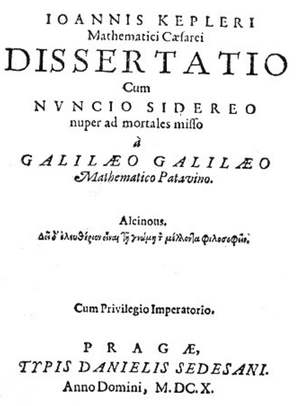
V čase 14:53:31 SEČ vypadává na tři sekundy kompletně telemetrie — raketoplán je ve výšce 72 km a krouží s náklonem 70° první pravotočivou brzdící zatáčku. V rychlosti 7,06 km/s přeletěl před třemi sekundami nad pobřežím Kalifornie.

Čas 14:53:45 SEČ (±1 s) — na prvním pořízeném amatérském videozáznamu je patrný první žhnoucí úlomek doprovázející raketoplán. V tu chvíli již několik okamžiků pravděpodobně dochází k destrukci tepelné ochrany stroje.

Kolem 14:54:20 SEČ začíná palubní počítač, řídící návrat Columbie do atmosféry, kompenzovat zvyšující se aerodynamický odpor levé strany stroje nastavováním křidélek. V této chvíli již poškození levého křídla musí být dosti značné.

Keplerova Rozprava s hvězdným poslem

Martin Cholasta


IOANNIS KEPLERI
Mathematici Cæsarei
DISSERTATIO
Cum
NVNCIO SIDEREO
nuper ad mortales misso
à
GALILÆO GALILÆO
Mathematico Patavino.

Alcinous.
Δεῖ δ' ἐλευθέριον εἶναι τῇ γνώμῃ τὸν μέλλοντα φιλοσοφεῖν.

Cum Privilegio Imperatorio.

PRAGÆ,
TYPIS DANIELIS SEDESANI.
Anno Domini, M.DC.X.

Knihu *Rozprava s hvězdným poslem, kterého teď mezi smrtelníky vyslal Galileo Galilei, padovský matematik* napsal a vydal Jan Kepler v Praze v květnu roku 1610. Byla to odezva na spis *Hvězdný posel* vydaný v březnu 1610 Galileo Galileim v Benátkách, ve kterém popisoval Galileo první astronomická pozorování dalekohledem.

Již 15. března oznámil Keplerovi existenci tohoto spisu jeho přítel a císařský rada Jan Matouš Wacker z Wackenfeldu, a žádal ho o jeho názor na nové objevy dalekohledem. Kepler sám měl možnost si Hvězdného posla zběžně přečíst u císaře Rudolfa II. Později získal vlastní výtisk.

Co bylo v tomto díle tak senzační, že to rozbouřilo vědeckou obec celé Evropy?

Nejdříve Galilei popsal konstrukci dalekohledu, který použil, a potom popisoval objevy, které s ním učinil. Byl to například objev pohoří a údolí na Měsíci. Tím byl vyvrácen názor, že je Měsíc vytvořen ze zvláštní éterické hmoty. Potvrdilo se tedy, že Měsíc je stejné vesmírné těleso jako Země. Když Galileo chtěl přirovnat kruhové struktury na Měsíci, které ho udivily a o kterých nevěděl, že se jedná o krátery způsobené dopady těles meziplanetární hmoty, přirovnal je k Čechám, které jsou ohraničené pohořím.

Dále vysvětlil popelavý svit Měsíce, který je způsobem odrazem slunečního světla od Země. V dalekohledu rozlišil některé mlhavé objekty na jednotlivé hvězdy, jako například Plejády. Ale největším byl objev Jupiterových měsíců, které pozoroval již od ledna 1610. Právě tento objev nejvíce zaskočil Keplera, protože nebyl v souladu s jeho dílem *Kosmografické mysterium*. Přesto však ve svém díle Kepler Galileiho podpořil.

Kepler byl vtažen do nechutného sporu, který vyvolal jeho bývalý žák Martin Horký z Lochovic, působící v Itálii v Boloni. Pravděpodobně Horký velmi záviděl Galileimu objev dalekohledu a začal přístroj a Galileiho pomlouvat, a odvolával se právě na Keplera. Napsal také Keplerovi dopis, ve kterém mu píše, že v Itálii okopíroval Galileiho dalekohled, a že přijede do Prahy a budou ho společně vyrábět. Byla v tom jen jedna potíž. Žádal Keplera o nějaké dobré místo. Kepler se od Martina Horkého veřejně distancoval.

Sám Kepler měl, na konci srpna téhož roku, možnost pozorovat dalekohledem. Dne 30. srpna mu dalekohled zapůjčil arcibiskup Arnošt z Kolína nad Rýnem. Pozoroval tímto dalekohledem až do 9. září. Zaměřil se na pozorování Jupiterových měsíců. Pozoroval se svými žáky a přáteli. Například Benjaminem Ursinem nebo

vypovídá službu několik tepelných čidel na horní straně levého křídla a další čidla v levé podvozkové šachtě hlásí nárůsty teploty, stále ale pouze v jednotkách °C/min.

Čas 14:56:30 SEČ — přechod raketoplánu do levé zatáčky, výška 67,0 km nad Zemí, rychlost 21,13 Machu.

Čas 14:56:58 SEČ — první informace o neplánovaném zvýšení rychlosti z inerciální plošiny raketoplánu. Posádka pravděpodobně stále neví nic podstatného o narůstajících problémech.

V čase 14:57:35 SEČ začínají elevony (brzdicí klapky) výrazněji kompenzovat asymetrii aerodynamického odporu stroje. V té době selhávají tepelná čidla ve středu horní i dolní strany levého křídla.

Čas 14:58:03 SEČ — začátek silné aerodynamické nestability — Columbia začíná být stále silněji tažena doleva. Autopilot kompenzuje tah manévrovacími křidélky. Výrazně se zvyšuje nárůst teploty v levé podvozkové šachtě, klesá tlak v obou pneumatikách levého podvozku (prasknutí?), přestávají pracovat snímače tlaku a teploty levého (vnějšího) podvozkového kola.

V čase 14:58:39 SEČ je vyhlášen v kabině raketoplánu poplach. Nejsou k dispozici údaje o levém podvozku. To znamená pro posádku jediné — s Columbií se nedá bezpečně přistát.

Čas 14:58:41 SEČ — telemetrie hlásí skokový nárůst tlaku v pneumatice pravého (vnitřního) podvozkového kola (nárůst o 24 kPa za 2 sekundy). Za dvě sekundy začal tlak klesat (pneumatika pravděpodobně praskla) a za dalších 5 sekund se data o teplotě i tlaku pneumatiky ztrácejí úplně.

Počítačový systém Columbie vyhlásil v čase 14:58:56 SEČ další poplach na palubě.

Čas 14:59:00 SEČ — dráha raketoplánu stále odpovídá předpokládané, stroj se nachází v první levotočivé brzdící zatáčce. Autopilot kompenzuje zvyšující se aerodynamický odpor levého křídla nastavováním elevonů a křidélek.

V čase 14:59:06 SEČ indikuje jeden z polohových snímačů (mikrospínač) vysunutí levého podvozku. Další dva snímače však hlásí podvozek zatažený a zajištěný.

Čas 14:59:22 SEČ — registrován začátek prudkého poklesu teploty ventilů brzdové hydrauliky levého podvozku. Pravděpodobně došlo k prasknutí rozvodů hydraulické kapaliny.

V čase 14:59:28 SEČ je uprostřed slova přerušeno hlasové spojení s palubou. V té chvíli velitel Columbie Rick Husband potvrzoval převzetí povelu z řídícího střediska a na jeho hlase nebylo znát žádné vzrušení ani panika.

Čas 14:59:30:66 SEČ — automaticky jsou zažehnuty manévrovací motory RCS pro zatáčení, snažící se pomoci kompenzovat asymetrický tah raketoplánu. Columbia je v tomto okamžiku ve výšce 61,2 km a pohybuje se vpřed rychlostí

Přečetli jsme si

Nová kometa pro Rosettu. [Bond, P., Astronomy Now 4/2003, s. 14] 11. prosince 2002, po katastrofickém neúspěchu rakety Ariane 5–ECA, byl znemožněn let sondy Evropské kosmické agentury Rosetta ke kometě Wirtanen. Evropský „lovec komet“ bude tedy namířen na nový cíl. Po předběžných studiích vědci ESA určili ze 6 kandidátů kometu 67/P Čurijumov–Gerasimenko. Start by mohl být podniknut s raketou Ariane 5 P1+ začátkem roku 2004. Po průletu kolem Země a Marsu (gravitační urychlení Venuší se nedá využít z důvodu velkých tepelných výkyvů) se kosmická sonda přiblíží ke kometě 67/P v roce 2014, a pak poletí v blízkosti jejího jádra, které v té době bude mířit k přísluní. Nyní se hledá způsob, jak by přistávací část Rosetty mohla bezpečně přistát na této velké kometě.

NASA navrhuje rozpočet na sondu k Jupiterovým měsícům. [Foust, J., Astronomy Now, 3/2003, s. 8] Dva dny po ztrátě raketoplánu Columbia a její sedmičlenné posádky uvolnila NASA navrhovaných 15,5 miliardy dolarů na finanční rok 2004, začínající 1. října 2003, které zabezpečí dotování několika nových projektů. Následkem tragédie raketoplánu se však rozpočet může změnit. Pozornost je nyní zaměřena k programu raketoplánu, který dostane o 5 % více, což je navíc 182 milionů, takže na rok 2004 dosáhne dotace 4 miliard. V roce 2004 by mělo být pět letů. Na zdokonalení raketoplánů se v příštím roce počítá s 397 miliony. Celkem se počítá v následujícím pětiletém období se sumou 1,7 miliardy, aby raketoplány mohly létat ještě dalších deset let.

Projekt Prometheus dovolí používání technologií jaderných motorů pro budoucí lety. V roce 2004 dostane 93 milionů a do roku 2008 celkem 2,1 miliardy. To bude největší částka v Nuclear Systems Initiative (NSI), který celý dostane na rok 2004 asi 186 milionů. Tuto technologii projektu Prometheus by pak využila první družice s názvem *Jupiter Icy Moons Orbiter* na průzkum ledových měsíců Europa, Ganymed a Kallisto u Jupitera. Ta by nahradila původně plánovanou družici Europa Orbiter.

Rozpočet také zahrnuje 31 milionů na optické komunikační technologie pro budoucí planetární lety. Tento program je odhadnut na 233 milionů na pět let a má zlepšit přenos dat používáním laserů, oproti přenosům, jež dovoluje konvenční radiové spojení. NASA plánuje na rok 2009 demonstraci této technologie na Mars orbiteru, který bude sloužit jako telekomunikační spojový satelit.

130 milionů je věnováno na sondu *New Horizons Pluto*. Dotování se též týče kometární sondy Deep Impact, s plánovaným startem v roce 2004. Kolem této sondy bylo mnoho nejasností a nakonec došlo k zrušení projektu.

V kosmických vědách NASA navrhuje rozpočet pro nový program, Beyond Einstein (Po Einsteinovi), pro studium fyziky. V roce 2004 to je 59 milionů a 765 milionů na dalších pět let. Dotace podpoří Laserovou interferometrovou kosmickou anténu (LISA) pro studium gravitačních vln a pozorování v rentgenovém

Na prvním místě v tragickém řetězci vedoucím až k havárii bylo ono často vzpomínané odtržení pěnové tepelné izolace hlavní odhazovací nádrže ET (External Tank) raketoplánu. Je již asi mimo jakékoliv pochybnosti potvrzeno, že kus této izolace, který se odtrhl z krytu držáku „Y“ předního úchytu hlavní nádrže ET, narazil v 81. sekundě letu do náběžné hrany levého křídla v prostoru pátého až sedmého panelu RCC (obr. 2). Hmotnost odtrženého kusu izolace, majícího konzistenci podobnou balzovému dřevu, byla vypočítána zhruba na 1,2 kg. S tím, že povrch tohoto tělesa mohl být obalen ledem, a tudíž o něco hmotnější. Po nárazu do RCC panelů na levém křídle prošel úlomek kolem křídla raketoplánu (pravděpodobně již rozdrcen) a zanikl v žáru spalin z motorů. Celá tato událost trvala přibližně 3 setiny sekundy. Tento úder zaznamenaly senzory systému „OEX“, o kterém si více povíme později. Raketoplán Columbia se následně dostal bez jakýchkoliv dalších komplikací na určenou oběžnou dráhu a posádka začala plnit svůj náročný vědecký program. Ulomený kousek tepelné izolace hlavní nádrže odhalil pozemní personál až druhý den po startu, při rutinním prověřování záběrů z kamer sledujících vzlet stroje. Jelikož se jednalo o závadu, která se opakovala při startu již vícekrát — a nikdy nezpůsobila žádné významnější škody — nebyl ani tentokrát důvod k žádnému znepokojení. Nevím, zda byly pořízeny, a v případě, že ano, proč doposud nebyly zveřejněny, fotografické záběry hlavní nádrže ET, které jsou hodnoceny při inspekci po jejím odhození. Právě tyto fotografie z paluby raketoplánu odhalily při několika z předchozích startů odlomené části izolace hlavní nádrže. Je možné (pravděpodobné) že tyto inspekční fotografie pořízeny byly, avšak z důvodu jejich „okamžité nedůležitosti“ se na Zem vracely na palubě Columbie a nebyly odeslány předem elektronickou cestou.

Několik dní po havárii raketoplánu (8. 2. 2003) byla zveřejněna informace o tom, že radiolokátory amerických leteckých sil registrovaly zhruba 24 hodin po startu Columbie neznámý předmět, který se rychlostí asi 5 m/s vzdaloval od raketoplánu. Tato informace vyvolala ihned poměrně značný zájem odborníků i veřejnosti a vynořilo se velké množství spekulací, o co mohlo jít. Jako nejpravděpodobnější se jevilo těchto několik variant původu onoho neznámého předmětu či tělesa: kus ledu z odpadní vody vypouštěné raketoplánem, část nedostatečně nebo chybně upevněného nákladu z ložné plochy Columbie nebo následek srážky s jiným kosmickým objektem — tedy buď s kosmickým „smetím“ nebo meteoroidem. Začátkem dubna však byla zveřejněna nová, a zásadní, informace o tomto tajemném předmětu. Analýzou radiolokačního odrazu bylo s velikou pravděpodobností potvrzeno, že šlo o část přechodového panelu mezi náběžnými RCC panely a vlastními dlaždicemi tepelné ochrany na horní části (levého) křídla. Dlaždice tepelné ochrany jsou na křídle napevno přilepeny na nomexové plsti. Náběžné RCC panely (laicky řečeno „U“ hřebenáče z hrany křídla) jsou však přišroubovány přes speciální úchyty. Aby bylo možné dostat se do prostoru šroubů, je mezi těmito panely a vlastními destičkami řada panelů nikoliv napevno nalepená, ale přišrou-

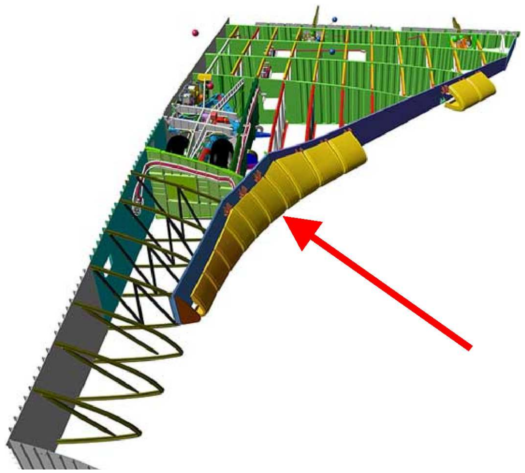
Observatoř skrývá metrový dalekohled, původem z ukrajinské Oděsy (viz titulní stranu obálky). Zdejší observatoř spolupracuje s observatoří v Oděse již několik let. 9. října 1999 byla podepsána smlouva o spolupráci mezi Vihorlatskou hvězdárnou v Humenném a Astronomickou observatoří v Oděse. V rámci smlouvy dala Oděská observatoř do dlouhodobého pronájmu Astronomické observatoři na Kolonickém sedle svůj dalekohled s průměrem hlavního zrcadla 1 metr. Přeprava dalekohledu z Ukrajiny na Slovensko probíhala ve dvou fázích. Ukončena byla 17. prosince 2000, kdy byly všechny části dalekohledu dovezeny do Kolonice. Dalekohled má vidlicovou montáž a optický systém, který umožňuje výměnnou korekční čočky upravovat ohnisko a zorné pole dalekohledu. Pozorovací program bude zaměřený především na stelární astronomii.

Historie observatoře začala minulým přechodem Merkura přes sluneční disk v listopadu 1986. Tehdy byl viditelný pouze konec úkazu po východu Slunce, a to vyžadovalo pozorovací stanoviště v co nejvýchodnějším cípu republiky. Příhodné místo s výbornými pozorovacími podmínkami se našlo právě na Kolonickém sedle. Zázemí vytvořilo servisní středisko u polního letiště Slovairu. Nadmořská výška 460 m, čistá atmosféra a téměř žádné rušivé světlo jsou ideálními podmínkami pro stavbu observatoře. Již v roce 1988 byla v provozu, místními nadšenci vybudovaná, pozorovatelna s odsuvnou střechou. Přelom v rozšiřování a zvelebování pozorovacího střediska nastal v roce 1998 započetím výstavby budovy observatoře s 5 metrovou kopulí od firmy Zeiss Jena. Stavbu realizovala firma Stavomont Snina a už v říjnu 1999 byla stavba odevzdána k užívání. V budově je řídící středisko — velín, klubovna, dílna a ubytovací prostory. V pozorovatelně s odsuvnou střechou je na paralaktické montáži instalovaný 15 cm Lichtenkneckrův refraktor a 14 cm reflektor. V zadní části areálu je ještě pozorovací plošina, na kterou bývají vynášeny reflektory 30 cm a 15 cm na samostatných montážích a 10 cm refraktor. Je tu tak vytvořen ucelený pozorovací areál.

Kolonická observatoř je detašovaným pracovištěm hvězdárny v Humenném (obr. 9). Ta však slouží spíše k propagaci a výuce astronomie, neboť je v centru města. Jejím ředitelem je Igor Kudzej, „otec“ projektu SNT. Hvězdárna má pozorovací terasu a jednu kopuli, ve které jsou na historicky cenné montáži reflektor a refraktor sloužící k zakreslování sluneční fotosféry.

Prohlédli jsme si i hvězdárnu v Michalovcích (obr. 11), která je na vrcholku Hrádek, jenž je místem dalekého rozhledu. Nad vchodem jsou analemou vyznačeny polední sluneční hodiny (obr. 12). Přímo na cestě byla jestě hvězdárna v Trebišově. Jedná se pouze o malý „astronomický kabinet“, který je součástí centra pro mládež. Poslední večerní zastávkou byly Košice, ale pro nedostatek času jsme nestihli už navštívit planetárium, které je v technickém muzeu na zdejším pěkném centrálním náměstí. Vyfotografovali jsme jen nedaleké historicky cenné sluneční hodiny na dómu svaté Alžběty (obr. 10). Pocházejí z roku 1477, obnoveny byly v roce 1886.

vniknout většímu množství žhavého plazmatu. Současně s tím začalo docházet i k postupnému odpadávání nalepených destiček tepelné ochrany z horní i spodní strany levého křídla — tak, jak se pod ně dostávalo žhavé plazma a odpalovalo je z jejich podkladu. Proud žhavého vzduchu prošel do nitra křídla v místě náběžného RCC panelu č. 6 (obr. 3) — právě tam, kde do křídla udeřila odtržená pěnová izolace hlavní ET nádrže raketoplánu. Toto místo prvotního prohoření bylo určeno s poměrně velkou přesností podle hlášení jednotlivých tepelných čidel v levém křídle. Postupnou tepelnou destrukcí vnitřního prostoru levého křídla došlo samozřejmě k snížení jeho mechanické pevnosti, až se v čase 14:59:28 SEČ křídlo zhroutilo úplně.



Obr. 3 — Schéma levého křídla raketoplánu s vyznačením polohy poškozeného RCC panelu.

Jak tedy současný stav vyšetřování ukazuje, prvotní příčinou havárie bylo odtržení tepelné izolace z hlavní nádrže raketoplánu Columbia a její náraz do náběžné hrany levého křídla. Rozum se však zdráhá uvěřit tomu, že tak malý a tak málo hmotný kus materiálu by dokázal v konečném důsledku způsobit smrtelnou havárii. Vždyť co to je hmotnost 1,2 kg (nebo o několik kilogramů více v případě obalení ledem) proti hmotnosti startujícího stroje. Navíc izolace byla poměrně křehká, nejednalo se v žádném případě o pevnou a tvrdou hmotu, ale o pórovitou lehkou desku. Z toho se dají odvodit i následující hypotézy — podporované i nepřímo vyšetřovacími kroky, které konají NASA i nezávislá vyšetřovací komise CAIB. Je známo, že Columbia jakožto víceméně zkušební raketoplán, měla provedené uchycení náběžných panelů RCC na každém křídle jinak — tedy přesněji řečeno na každém křídle z jiného materiálu. A právě materiál použitý k uchycení panelů RCC na levém křídle byl následně shledán jako nepříliš vhodný, protože

d) Z oblaků v atmosféře.

$\boxed{10}$ **Atmosféra Země má vysoký podíl kyslíku proti jiným terestrickým planetám. Hlavním zdrojem tohoto atmosférického kyslíku je:**

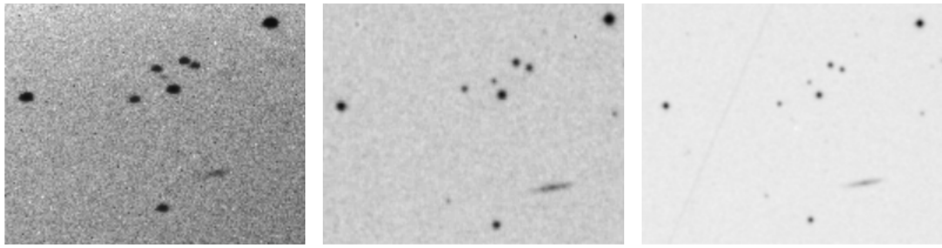
a) miliardy let trvající dýchání živočichů.
b) vypouštění kyslíku rostlinami po dlouhou dobu.
c) odplyňování zemské kůry při vulkanické činnosti.
d) část prapůvodní atmosféry.

Nevšední setkání

Martin Lehký

Stejně jako v životě, můžeme i na obloze zažít velká překvapení a nevšední setkání. Mnohé krásy se totiž skrývají na naprosto neočekávaných místech a potkáváme je jen čirou náhodou nebo snad vedeni osudem. Aby nám navždy neunikly, je potřeba mít oči otevřené dokořán a pečlivě vnímat okolí. Vždyť nové, nepoznané, může být mnohem báječnější než očekávané.

Tak tomu bylo například večer 24. března 2003. Při rutinním snímkování vlasatic dalekohledem JST jsem zcela nečekaně nalezl zajímavé zákoutí (obr. 7). Stalo se tak, když jsem se poprvé pokoušel o vyhledání nové periodické komety P/2003 CP7 (LINEAR–NEAT) [1]. Bohužel její jasnost se pohybovala hluboko pod 18. mag a veškeré snahy o detektování tak ztroskotaly. Zklamán jsem však nebyl. Důkladné porovnání snímků se záběry stejné oblasti pořízenými v rámci první Palomarské přehlídky totiž odhalilo zřetelnou nehomogenitu jistého hvězdného obrazce, který se nacházel nedaleko předpovězené polohy zmíněné komety. O co šlo? Prostě jedna hvězda přebývala a jedna byla posunutá! Naprosto neobvyklá situace, úplná záhada. Ale vše má nějaké logické vysvětlení, a proto jsem se ihned pustil do pátrání. Jako první se na řadu dostala přebývající hvězda. Netrvalo dlouho a pomocí služby MPC pro identifikaci těles na nebeské sféře byl oříšek rozlousknut.



Obr. 7 — (a) Snímek z JST (24. 3. 2003, 21 h 32 min UT, $\alpha = 11\,\mathrm{h}\,2\,\mathrm{min}$, $\delta = +17^\circ\,17'$); porovnání s (b) Palomar DSS 1 a (c) DSS 2.

Vyšlo najevo, že se jedná o starou známou planetku (961) Gunnie. Pro zajímavost se podívejme na její historii. Objevena byla již na počátku minulého

řízení měla. Jednalo se o magnetickopáskový zapisovač, který sloužil při prvních zkušebních startech technikům k získávání dostatečného množství potřebných dat o tom, co se děje na plášti raketoplánu, i pod ním, hlavně při startu a přistání. Tato data nebyla na zem vysílána průběžně, ale byla archivována na vložené magnetické pásce. Ačkoliv se již dlouho výsledky těchto měření příliš nevyužívaly, byl tento systém při každé expedici Columbie funkční. Když se 19. března pátračům podařilo tuto jednotku najít, vysvitla naděje, že pokud budou záznamy nezničené, mohla by jejich analýza vnést další světlo do vyšetřování katastrofy. Vždyť jen na levém křídle Columbie měl systém OEX přes 700 měřicích bodů — tepelných, tlakových nebo vibračních. Data se opravdu podařilo z velké většiny přečíst a bylo zjištěno, že poslední z nich jsou z času přibližně 19,5 sekundy po vlastním rozpadu raketoplánu — tedy, že tento systém pracoval ještě „dlouho“ poté, co ostatní data posílaná telemetrickými kanály přestala z rozpadající se Columbie docházet.

Z analýzy dat OEX byly zatím zveřejněny pouze dvě informace. Ta první říká, že zhruba v 83. sekundě letu zaznamenalo jedno z tlakových čidel na náběžné hraně levého křídla mechanický impulz (dopad utržené izolace z nádrže ET). Posun času o přibližně 2 sekundy oproti oficiálním časům uváděným NASA nebyl vysvětlen, ale je možné, že systém OEX nebyl úplně přesně časově nakalibrován, data se většinou nepoužívala, takže to nebylo úplně nutné. Navíc časy jsou uváděny zaokrouhlené na sekundy a mohlo dojít k posunu i v tomto zaokrouhlování. Druhá zveřejněná informace ze systému OEX říká, a to je mnohem závažnější, že narůstání teploty pod destičkami tepelné ochrany levého křídla začalo zhruba o dvě minuty dříve než o tom začala podávat informace tepelná čidla „hlavního“ systému raketoplánu. Systém OEX zaznamenal nárůst teploty v prostoru za náběžnými panely RCC č. 9 a 10. To znamená, že pustošivý žár plazmy měl mnohem více času než se doposud předpokládalo. Další informace zatím zveřejněny nebyly.

Ať již bylo prvotní či sekundární příčinou havárie raketoplánu Columbia cokoliv, posádce to již životy nevrátí. Ale je nutné, a v tom se všichni shodují, důkladné a úplné objasnění všech příčin havárie. A odstranění všeho, co by mohlo zapříčinit opakování takovéto tragédie.

Další a podrobnější informace o havárii a vyšetřování najdete na internetových stránkách věnovaných letu expedice Columbia STS–107 `http://web.quick.cz/sts107` a v informačním bulletinu KOSMOS–NEWS — v jeho tištěné i elektronické formě `http://web.quick.cz/kosmos-news`.

Velké množství informací bude k dispozici i na třetím setkání zájemců o kosmonautiku, které se uskuteční v Pardubicích 30. 5. až 1. 6. 2003 pod názvem KOSMOS–NEWS Party 2003. Bližší informace na WWW stránce `http://web.quick.cz/KNP` nebo na e–mailové adrese `milan.halousek@quick.cz`.

[1] Vítek, A.: *Velká encyklopedie kosmonautiky SPACE 40.* `http://bibis.lib.cas.cz/knav/space.40/INDEX1.HTM`

Větší impakty na asteroidy sice také mohou vytvořit množství prachových částic, malých meteoroidů a případně proudy. Jejich dráhy však mají obvykle malou excentricitu, nekříží dráhy vnitřních planet a nemůžeme je tedy pozorovat jako meteorické roje.

Produkty vulkanismu na jupiterově měsíci by možná mohly dosáhnout rychlosti větší, než je úniková rychlost z měsíce, ale rozhodně nemohou opustit gravitační pole Jupitera. Totéž platí i pro částice v prstencích velkých planet.

9d Nejpravděpodobnějším původcem meteoritu je náhodný úlomek asteroidu z hlavního pásu.

Stojí za pozornost, že většina meteorů pozorovaných na obloze je kometárního původu, ale většina nalezených meteoritů pochází naopak z asteroidů. Svědčí pro to například jejich fyzikální vlastnosti (jsou většinou kamenné a železné, nikoli ledové) nebo spektrální podobnost s asteroidy. Jsou také alespoň částečně známé mechanismy přenosu materiálu z hlavního pásu k Zemi.

10a První těleso Edgeworth–Kuiperova pásu bylo objeveno v roce 1992.

Informaci o rocích objevů transneptunických těles lze získat ze seznamu MPC [1]. V předběžných označeních planetek je přímo uveden rok objevu.

Rok 1980 je rokem objevu Charonu (měsíce Pluta), 1930 bylo objeveno Pluto. Vlastně pokud bychom Pluto nepočítali jako planetu, ale jako největší těleso Kuiperova pásu, mohla by být správná i odpověď c).

[1] *List Of Transneptunian Objects.* `http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/TNOs.html`

[2] Nittler, L. aj.: *Dust from oxygen-rich stars.* Meteoritics, **29**, 4, s. 512, 1994.

Odpovědi na otázky můžete posílat na adresu `miroslav.broz@email.cz`. Dnes začínáme nový okruh: *vývoj planety Země.*

1 Abyste určili hmotnost Země, potřebujete znát Newtonův gravitační zákon a:

a) poloměr Země a gravitační sílu na povrchu.
b) tvar Země a gravitační sílu na povrchu.
c) složení Země a gravitaci na povrchu.
d) poloměr Země a její vnitřní strukturu.

2 Mezi terestrické planety patří:

a) Merkur, Venuše, Mars a Jupiter.
b) Jupiter, Saturn, Uran, Neptun.
c) Merkur, Venuše, Země, Mars.
d) Merkur, Venuše, Země, Mars, Pluto.

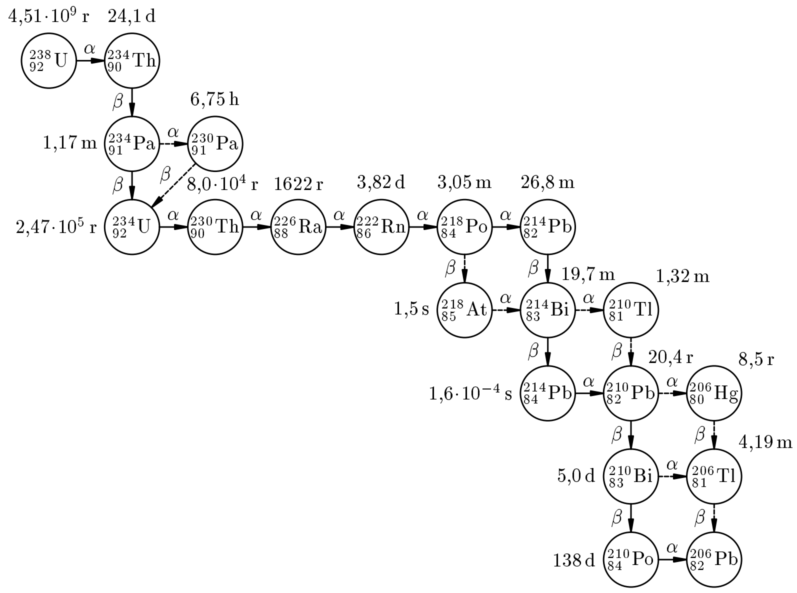
silami Slunce nebo měsíců, spinorbitálními gravitačními rezonancemi, velkými necentrálními impakty, pohyby hmoty uvnitř planet a pod.

planeta	Merkur	Venuše	Země	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
perioda	58 d	243 d	23 h 56 min 4 s	24,6 h	9,9 h	10,6 h	17,2 h	16,1 h

Tab. 1 — Siderické rotační periody planet slunečních soustavy.

Poznámky k ostatním možnostem: planety zemského typu a plynné obry bylo možné rozlišit velmi záhy. Ve větších heliocentrických vzdálenostech totiž existovaly kromě planetesimál kamenných i ledové a vytvořila se tedy těžší jádra. Z důvodu jejich větší gravitační přitažlivosti na ně pak akretoval plyn i z větších vzdáleností.

Skutečnost, že roviny oběžných drah planet jsou přibližně rovnoběžné, je prvotně dána tím, že celá sluneční soustava vznikla z oblaku prachu a plynu, který rotoval. Zákon zachování momentu hybnosti pak vede k tomu, že planety obíhají okolo Slunce stejným směrem. Pokud by jejich dráhy byly navzájem skloněné výrazně, anebo byly rozmístěny „nepravidelně“ (rozuměj s malými rozdíly ve velkých poloosách), záhy by se vzájemným gravitačním působením a případnými kolizemi uspořádaly přibližně tak, jak to dnes pozorujeme.



Obr. 5 — Rozpadová řada uranu $^{238}_{92}$U, na jejímž konci je stabilní izotop olova $^{206}_{86}$Pb. V kroužcích jsou napsány prvky, vedle nich poločasy rozpadu, šipky naznačují rozpady typu α nebo β.