



# ZPRAVODAJ

prosinec 2013

**HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ**  
příspěvková organizace

## **PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST**

Středa 4. prosince  
v 19:00 hod.

### **POSLEDNÍ ČÁSTICE STANDARDNÍHO MODELU OBJEVENA**

Přednáší:

Prof. RNDr. Petr Kulhánek, CSc.  
FEL ČVUT, Praha; HaP hl. m. Prahy

Místo: Velký klub radnice,  
nám. Republiky 1, Plzeň

## **KROUŽKY**

### **ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ**

16:00 – 17:30 hod.

- Začátečníci: 2. 12.; 16. 12.
- Pokročilí: 9.12.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

## **KURZ**

### **ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE I**

19:00 – 20:30 hod.

- 2. 12. – schůzka č. 4  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

## **FOTO ZPRAVODAJE**



*Prototyp raketoplánu Dream Chaser během přepravy, pozemních a letových zkoušek. Snímky převzaty z internetu, viz článek na str. 7*

## VÝSTAVY

### LIDÉ NA MĚSÍCI

- Knihovna města Plzně - Bolevec  
1. ZŠ, Západní 18

### MEZINÁRODNÍ KOSMICKÁ STANICE ISS

- Knihovna města Plzně - Lobzy  
28. ZŠ, Rodinná 39

### MEZINÁRODNÍ ROK ASTRONOMIE (část)

- Knihovna města Plzně - Vinice  
Hodonínská 55

### SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

- Slovenská republika  
putovní forma



*Šťastné a veselé Vánoce  
přejí zaměstnanci  
H+P Plzeň*

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

### Viktor Michajlovič Afanasjev (31. 12. 1948)

Poslední den letošního roku oslaví své 65. narozeniny ruský (sovětský) vojenský letec a kosmonaut, 238 člověk ve vesmíru, Viktor Michajlovič Afanasjev. Zúčastnil se celkem čtyř výprav na oběžnou dráhu Země, kde v součtu strávil více než rok a půl (555 dní, 18 hodin a 35 minut). Uskutečnil sedm výstupů do otevřeného kosmu o celkové délce 38 hodin, 33 minut.

Narodil se do dělnické rodiny v městě Brjansk, kde také chodil deset let do místní školy. Roku 1966 vstoupil do armády a začal studovat vojenskou pilotní školu, kterou úspěšně zakončil o čtyři roky později. Na dalších leteckých školách navštěvovaných v pozdějších letech získal kvalifikaci i jako zkušební pilot. Díky tomu mohl testovat kromě běžných letadel, jako například Suchoj Su-7, Suchoj Su-17 a Jakovlev Jak-28U i další, méně obvyklé stroje. Během své aktivní kariéry získal zkušenosti s více než čtyřiceti druhy letounů.

Od poloviny osmdesátých let začal trénovat v Gagarinově středisku přípravy kosmonautů. Nejprve měl uskutečnit kosmický let raketoplánem Buran, ale nakonec po patřičném přškolení absolvoval všechny své výpravy do kosmu na palubách kosmických lodí Sojuz.

Poprvé se do kosmického prostoru vydal 2. prosince 1990 lodí Sojuz TM-11. Posádku kromě něj tvořil sovětský kosmonaut Musa Chiramanovič Manarov a japonský novinář Tojohiro Akijama. Loď je dopravila ke kosmické stanici Mir, na které pak Afanasjev strávil 175 dní jako člen osmé základní posádky. Během pobytu na Miru čtyřikrát vystoupil do volného kosmického prostoru a provedl několik experimentů, oprav či montáží. Zpět na Zemi se vrátil 26. května 1991.

Na druhý kosmický let čekal tři roky. Tentokrát jej k Miru dopravil Sojuz TM-18 a strávil zde 182 dnů. Velel patnácté základní posádce, ve které byli kromě něj ještě ruští kolegové Jurij Usačov a Valerij Poljakov.

I třetí kosmická výprava zavedla Afanasjeva na kosmickou stanici Mir a jednalo se o jeho nejdelší let. Začal 20. února 1999 a skončil až 28. srpna téhož roku, takže trval téměř 189 dní. Tentokrát měla základní posádka, které opět velel, číslu 27. Zajímavostí je, že na palubě lodi Sojuz TM-29, která jej vynesla k Miru, byl i první a dosud jediný slovenský kosmonaut Ivan Bella.

Naposledy se do kosmu Afanasjev vydal 21. října 2001 v kosmické lodi Sojuz TM-33 spolu s Konstantinem Kozejevem z Ruska a Claudií Haigneréovou z Francie. Tentokrát již zamířil k nově budované Mezinárodní vesmírné stanici (ISS) a v rámci této mise došlo k výměně kosmické lodi u stanice, sloužící zde jako záchranné plavidlo. Afanasjev tentokrát strávil na orbitě jen necelých deset dní, aby se poslední říjnový den definitivně vrátil na zemský povrch kosmickou lodí Sojuz TM-32.

(V. Kalaš)

- **1. prosince 1908** zemřel český meteorolog, geograf a astronom František Augustin. Astronomická pozorování provozoval na hvězdárnách řady měst, kromě Prahy například v Hamburku, Magdeburgu nebo Lipsku. V Čechách založil síť meteorologických stanic.
- **3. prosince 1888** se narodil německý průmyslník a optik Carl Zeiss, známý především jako zakladatel firmy, nesoucí jeho jméno. Ta existuje dodnes a vyrábí různá optická a optoelektronická zařízení včetně například planetárií.
- **5. prosince 1868** se narodil německý teoretický fyzik Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld. Zajímá se například o teorii relativity, spektrální čáry nebo strukturu atomu.
- **5. prosince 1973** se narodil český teoretický fyzik Luboš Motl. Věnuje se kvantové gravitaci či teorii superstrun, je spoluautorem takzvané maticové teorie.
- **6. prosince 1778** se narodil francouzský fyzik a chemik Joseph Louis Gay-Lussac. Mimo jiné zkoumal zemskou atmosféru, kvůli čemuž uskutečnil let v balónu a vystoupal do výšky 6,4 km.
- **6. prosince 1893** zemřel švýcarský matematik a astronom Johann Rudolf Wolf. Věnoval se převážně Slunci, na kterém sledoval počty skvrn a zavedl jejich počítání. Stal se také jedním z objevitelů vztahu mezi geomagnetickým polem Země a slunečním cyklem.
- **6. prosince 1958** byla vypuštěna americká měsíční sonda Pioneer 3. Z důvodu předčasného spotřebování paliva nosné rakety nedosáhla požadované rychlosti a vrátila se do zemské atmosféry, kde zanikla. Podařilo se jí získat alespoň informace o Van Allenových radiačních pásech.
- **7. prosince 903** se pravděpodobně narodil perský astronom Abdurrahmán ibn Umar as-Súfí. Překládal díla jiných astronomů, zkoušel určovat hvězdné velikosti hvězd. Ve svém díle popsal mimo jiné i galaxii M31 v Andromedě a Velký Magellanův oblak.
- **7. prosince 1848** (podle matriky, řada zdrojů však uvádí 6. 12. 1848) se narodil česko-rakouský astronom Johann Palisa. Nejvíce práce vykonal při pozorování planetek, kterých objevil 122.
- **8. prosince 1913** zemřel český matematik a fyzik František Koláček. Měl velmi široké spektrum zájmů, mezi kterými figurovala i teorie elektromagnetického vlnění nebo optika.
- **9. prosince 2008** zemřel sovětský kosmonaut Jurij Nikolajevič Glazkov. Svůj jediný kosmický let uskutečnil v únoru 1977, kdy jej spolu s Viktorem Gorbatkem vynesl Sojuz 24 ke kosmické stanici Saljut 5, ve které pak oba kosmonauté pracovali. Celá mise trvala necelých 18 dní.
- **11. prosince 1863** se narodila americká astronomka Annie Jump Cannonová. Věnovala se převážně stelární astronomii, pozorovala spektra hvězd, rozdělila je do spektrálních tříd a vydala katalog proměnných hvězd.
- **11. prosince 1998** se na cestu k Marsu vydala americká planetární sonda Mars Climate Orbiter. K rudé planetě dorazila v září následujícího roku. Bohužel během manévrování jí byly zaslány špatné instrukce, dostala se příliš blízko povrchu a zanikla v atmosféře Marsu.
- **12. prosince 1803** se narodil anglický fyzik, astronom a duchovní James Challis. Studoval nebeskou mechaniku, pozoroval planety a komety. Zapojil se také do hledání osmé planety, ale nebyl úspěšný, zřejmě i kvůli nedostatečné péči, kterou pozorování věnoval.
- **12. prosince 1958** zemřel srbský geofyzik Milutin Milanković. Studoval klima Země a všiml si, jak na ně působí například sluneční aktivita. Podílel se na geofyzikálních či klimatických příručkách, navrhl novojulianský kalendář.
- **14. prosince 1503** se narodil francouzský lékař a věstec Michel de Nostredame, známější spíše jako Nostradamus. Veřejnost jej zná zejména jako autora řady proroctví, ale jeho zájmy byly mnohem širší. Kromě lékařské vědy se zajímal o literaturu, astrologii, astronomii a další obory.
- **17. prosince 1883** zemřel český kněz a kartograf František Jakub Jindřich Kreibich. Zajímá jej zeměpis a astronomie, což využil při tvorbě map. Také prováděl meteorologická pozorování.
- **17. prosince 1973** zemřel americký astrofyzik Charles Greeley Abbot. Sledoval například infračervenou oblast záření Slunce, jako prvním se mu podařilo změřit sluneční konstantu.
- **18. prosince 1998** zemřel ruský kosmonaut Lev Stěpanovič Domin. Do kosmu se vydal jen jednou, v srpnu 1974, kdy jej a Gennadije Sarafanova na oběžnou dráhu vynesl Sojuz 15. Zde se měli spojit s orbitální stanicí Saljut 3, což se však kvůli poruše setkávacího systému nepodařilo.
- **19. prosince 1953** zemřel americký fyzik Robert Andrews Millikan. Zajímá se o řadu oborů, mezi nimiž byla například optika, molekulární fyzika nebo výzkum různých druhů záření.
- **21. prosince 1968** začala startem vesmírné mise Apollo 8. Jednalo se o první pilotovaný oblet Měsíce. Díky tomu mohla posádka kosmické lodi o tři dny později, na Štědrý den, poprvé na vlastní oči spatřit jeho odvrácenou stranu.

- **22. prosince 1828** zemřel anglický chemik a fyzik William Hyde Wollaston. Vyvinul či zdokonalil některé optické prvky a objevil tmavé čáry ve slunečním spektru (tzv. Fraunhoferovy čáry).
- **23. prosince 1973** zemřel nizozemsko-americký astronom Gerard Peter Kuiper. Zkoumal zejména malá tělesa Sluneční soustavy a je znám především díky tomu, že předpověděl existenci pásu menších těles, ležícího za drahou Neptunu, který byl později skutečně objeven.
- **28. prosince 1903** se narodil maďarský matematik a autor jedné z koncepcí počítače John von Neumann. Mimo jiné se zabýval kvantovou a jadernou fyzikou, kde zkoumal možnosti termionukleárních reakcí.
- **31. prosince 1923** zemřel francouzský astronom Édouard Jean-Marie Stephan. Zkoumal, pozoroval a katalogizoval mlhavé objekty na obloze. Je po něm pojmenován Stephanův kvintet - skupina galaxií v souhvězdí Pegase. Také objevil planety (89) Julia a (91) Aegina.

(V. Kalaš)

## BLÍZKÝ VESMÍR

### VĚDCI NALEZLI MATERSKÉ TĚLESO ČELJABINSKÉHO METEORITU

Čeští astronomové z Oddělení meziplanetární hmoty Astronomického ústavu AV ČR stále pokračují ve zkoumání Čeljabinského bolidu, který byl pozorován 15. února 2013. I když od samotné události uplynulo už více než tři čtvrtě roku, stále je možné získat nová data, či stará zpřesnit. Prvotní dráha Čeljabinského tělesa byla vypočítána už v únoru a to zejména díky tomu, že průlet bolidu zachytila řada kamer. Aby ji bylo možné určit přesněji, bylo nutné tato videa co nejlépe zkalibrovat. V praxi to znamenalo najít místa, kde tehdy kamery stály a pořídit odtud snímek noční oblohy. Podařilo se to v patnácti případech a na základě toho byla dráha spočítána znovu. Do výpočtu bylo navíc zahrnuto i drobení původního tělesa na menší kusy, dráhy jednotlivých fragmentů a zakřivení dráhy, způsobené zemskou přitažlivostí.

Brzdění bolidu a jeho světelnou křivku podrobně analyzoval dr. Jiří Borovička z Astronomického ústavu AV ČR. Upřesňující údaje k rozpadu poskytl také údaje o zvukových vlnách, které zkoumali dr. Pavel Kalenda z Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR a dr. Peter Brown z University of Western Ontario v Kanadě. Ukázalo se, že těleso, které 15. února 2013 proniklo do zemské atmosféry, byla planeta o velikosti 19 metrů a hmotnosti 12 000 tun, která se skládala z poměrně křehkého materiálu. Její rozpad začal ve výšce asi 45 km nad zemí a již o 15 km

níže bylo 95 % hmoty rozdrobeno na malé části nebo dokonce prach. Zbytek tělesa tvořily fragmenty o velikostech kolem několika metrů. Ani ty však až na jednu výjimku další průlet atmosférou nevydržely a ve výšce mezi 20-25 km se rozpadly na menší části. Na zemský povrch tak sice dopadlo velké množství meteoritů, ale jednalo se jen o malá tělesa. Zachovala se jen jedna velká část, která dopadla do jezera Čebarkul, kde vytvořila díru v ledu o průměru osm metrů. Tento fragment o hmotnosti přes půl tuny byl vyloven 16. října 2013 (viz článek v minulém Zpravodaji).

Jako nejzajímavější se ukázal fakt, že zpřesněná dráha Čeljabinského tělesa je velmi podobná dráze jedné blízkozemní planety. Její průměr je odhadován na více než dva kilometry a má označení 86039 (1999 NC43). Možnost, že by se jednalo pouze o shodu náhod, se jeví jako velmi nepravděpodobná a byla vyčíslena poměrem 1 : 10 000 (0,01 %). Je tedy téměř jisté, že tato dvě tělesa dříve tvořila jeden celek a byla od sebe oddělena při nějaké kolizi, která se zřejmě odehrála - podle astronomických měříték - v poměrně nedávné době. Není ani vyloučeno, že při srážce mohlo vzniknout takových těles více a ta se nyní pohybují po podobných dráhách. V pátrání po nich se bude dále pokračovat.

(V. Kalaš)

### KOMETA ISON ZANIKLA U SLUNCE

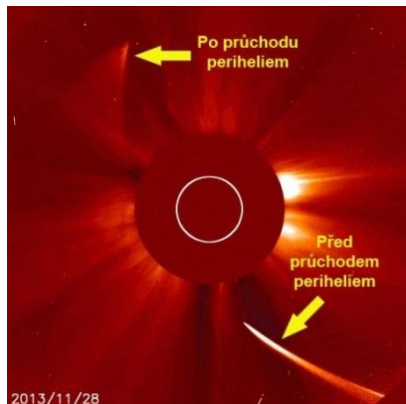
Pokud existuje nějaký typický příklad toho, kdy se ukáží všechny naše předpovědi jako mylné a všechny odhady jako nedostačující a nepřesné, pak to bezesporu bude příběh komety C/2012 S1 ISON. Ačkoli scénář jejího úplného zániku po celou dobu „visel ve vzduchu“, zdálo

se, že moc pravděpodobný není. Nakonec ale vše dopadlo jinak a nejen, že v prosinci neozdobí naši oblohu zajímavá kometa, ale nakonec neuvídíme pravděpodobně vůbec nic.

Kometa ISON prodělala v průběhu listopadu několik zjasnění, jež sice zvyšovaly naději, že

pokud kometa přežije, stane se opravdu výrazným objektem prosincové oblohy, na druhou stranu však zasévaly pochybnosti o tom, zda je jádro dostatečně kompaktní a zda nejsou tato zjasnění jen předzvěstí události nejhorší - jejího zániku. O tom, že je správná právě tato varianta, jsme věděli již několik hodin před tím, než ISON prošla, sledována snad všemi slunečními družicemi, přísluním. Již v odpoledních hodinách 28. listopadu jsme po předchozím skokovém nárůstu aktivity zaznamenali naopak její pokles, což znamenalo jediné - došlo k rozpadu jádra. V tu chvíli již bylo jasné, že kometa v nejlepším případě vyvázne s „velmi těžkým zraněním“ - v případě, kdy by průlet přežila alespoň menší část (části) jádra. Bohužel o několik hodin později jsme již věděli, že tato situace nenastala. V tuto chvíli, jen asi 12 hodin po průchodu přísluním, je vysoce pravděpodobné, že došlo za teplot několika tisíc stupňů k odpaření všech podstatných částí kometárního jádra a že to, co pokračuje nadále po kometární trajektorii nyní od Slunce pryč, je jen zbytkový materiál a ohon původní komety. Jasnost komety, nebo spíše jejího zbytku, je velice malá a oblak materiálu řídký a je otázkou, zda bude možné tento pozůstatek vůbec zaznamenat. Je takřka jisté, že okem nespatříme nic a spíše než cílem pro lidský zrak se stane pozůstatek komety ISON cílem pro čipy digitálních fotoaparátů a CCD

kamer, které možná na pozadí večerní oblohy na počátku prosince naleznou řídký obláček rozpínajícího se materiálu z jedné z nejnadějnějších komet posledních let.



Ačkoliv vše nakonec dopadlo z našeho pohledu nepříznivě, pozitivní pro budoucnost je fakt, že bylo nastřádáno obrovské množství dat. Tato data rozhodně rozšíří naše znalosti a případně další podobné situace s jinými kometami nám dovolí mnohem lépe odhadnout a předpovědět. Přesto všechno ale zůstanou pro nás komety i nadále jedny z nejnevzpytatelnějších objektů Sluneční soustavy.

(M. Adamovský)

## VZDÁLENÝ VESMÍR

### 1000 EXOPLANET (DOKONČENÍ)

Kromě metody radiálních rychlostí, zmíněné v první části článku, se velmi úspěšnou metodou hledání exoplanet stala metoda tranzitů. Když je dráha exoplanety v rovině s naší zornou přímkou, nebo se od ní moc neodchyluje, můžeme pozorovat periodické zeslabování a zesilování jasů hvězdy, způsobené tím, že planeta přecházející před kotoučem hvězdy zastíní část jejího světla. Tyto změny jsou tak nepatrné, že lidské oko je nemůže postřehnout, ale citlivé fotometrické kamery dokáží podobné jevy odhalit a z charakteru poklesů jasnosti lze odvodit některé základní vlastnosti obíhajícího tělesa. Tímto způsobem mohou dnes exoplanety pozorovat i amatéři. Těm například Sekce proměnných hvězd a exoplanet České astronomické společnosti poskytuje velmi dobrý servis, neboť na jejím webu <http://var2.astro.cz> lze najít mnoho užitečných nástrojů a aplikací pro plánování

a zpracování těchto pozorování. Web se stal tak úspěšný, že jej dnes využívají amatéři a řada profesionálů z celého světa.

Při pořízení dostatečně dlouhých a kvalitních fotometrických řad lze pomocí tranzitní metody pátrat i po satelitech obíhajících okolo exoplanet a po dalších, menších tělesech obíhajících v blízkosti dané hvězdy. Tato tělesa při tom ani nemusí způsobovat vlastní zákryty. Používají se pro to dvě metody: hledání variací v časech zákrytů a hledání variací v trvání zákrytů.

Další známou metodou objevů exoplanet je pozorování gravitačních mikročoček. K nim dochází vlivem ohybu světla v gravitačním poli hmotných objektů. Čočkující objekt tak na krátko zesílí jas vzdálené hvězdy, když se náhodně dostanou přesně do zorné přímky s pozorovatelem. Pokud má vzdálená hvězda planetu, tato se projeví jako anomálie v jinak hladkém zesí-

lení a poklesu jasů. Touto metodou již bylo objeveno více než tisíc exoplanet. Dále lze v dnešní době již při objevování exoplanet využít i astrometrická měření, jejichž přesnost se zvýšila natolik, že i malé změny v poloze hvězdy, způsobené oběhem dalšího tělesa, lze v některých případech zjistit.

Exoplanety lze také objevovat v prachových discích okolo hvězd, které září v infračervené

oblasti spektra a větší tělesa se projevují jako výrazné útvary v těchto discích.

Metod pátrání po exoplanetách je dnes známo více než deset, zde jsme zmínili jen ty nejspěšnější a nejnámější, některé z ostatních jsou sice zkoušeny, zatím však nepřinesly žádné ovoce v podobě objevených exoplanet.

### Exoplanetární NEJ

Tisíc vzorků je již dostatečný počet na provádění mnohých statistik, analýz a žebříčků. Pokud budete pátrat na internetu, jistě též objevíte mnoho zajímavostí, prvenství a rekordů ze světa exoplanet. Zde nabízím jen několik nejzajímavějších z nich. Tak jako ve většině ostatních oborů, ani zde nejde o rekordy definitivní, ale s narůstajícím počtem objevů se jistě řada z nich změní. Některé však možná přesto setrvají.

Nejbližší exoplanetu najdeme u hvězdy Alfa Centauri B. Vzhledem k tomu, že blíže je již jen drobná Proxima Centauri, je velká šance, že právě tato exoplaneta si udrží své prvenství. Hmotnost tělesa se odhaduje na 1,1 hmotnosti Země, a co do velikosti tedy bude velmi podobná naší Zemi. Není však v obyvatelné zóně. Poloměr oběžné dráhy je 25× menší, než u naší planety a podle odhadů dosahuje teplota na povrchu až 1 200 °C.

Nejméně hmotnou dosud objevenou exoplanetu je Kepler-37b v souhvězdí Lvy. Její hmotnost a velikost jen nepatrně převyšuje náš Měsíc. Obíhá okolo mateřské hvězdy ve vzdálenosti 3× menší, než obíhá Merkur okolo Slunce. Povrchová teplota se odhaduje na 425 °C, a tudíž zřejmě nemůže být obyvatelná.

Zajímavou exoplanetou je Kepler-70b v souhvězdí Labutě, která si drží hned několik prvenství. Jde o exoplanetu, která obíhá nejbliže své mateřské hvězdě, střední vzdálenost je jen 0,006 AU. Vlivem toho má také nejkratší oběžnou periodu, jen 5 hodin, 46 minut a 37 sekund. Tato extrémní blízkost též způsobuje zahřátí na nejvyšší teplotu ze všech exoplanet. Odhaduje se až na 7 000 °C. Kepler-70b není jedinou exoplanetou tohoto systému. Nedaleko za ní, ve vzdálenosti 0,076 AU od mateřské hvězdy obíhá o něco větší Kepler-70c. Při vzájemném přiblížení by vzdálenost planet činila jen asi 240 000 km a větší planeta by se na obloze té menší jevila 5× větší, než Měsíc na naší obloze. Navíc existují zatím nepotvrzené údaje o tom,

že mezi těmito tělesy obíhá ještě jedna exoplaneta (Kepler-70d). Ta by se k vnitřní planetě mohla přiblížit až na 0,0005 AU, tedy na necelých 75 000 km.

Nejdelší periodu má exoplaneta Fomalhaut b, obíhající nejjasnější hvězdu souhvězdí Jižní ryby. Tato exoplaneta byla jako první objevena přímým pozorováním. Hubbleův kosmický dalekohled ji zachytil v roce 2004 a 2006 kamerou ACS při studiu prachového disku v okolí této hvězdy. V roce 2008 byly fotografie analyzovány a exoplaneta na nich objevena. Vzhledem k některým pochybám o povaze či samotné existenci tohoto tělesa byla exoplaneta Fomalhaut b v roce 2012 nezávisle potvrzena a její pozorování nadále pokračuje. Podle dosavadních propočtů se odhaduje doba jednoho jejího oběhu na asi 2 000 let. Je také na obloze nejvíce úhlově vzdálena od své mateřské hvězdy, téměř 15 obloukových vteřin.

A proč se většina exoplanet tak odlišuje od planet Sluneční soustavy? To bylo jedním z největších překvapení během objevování exoplanet. Nepotvrdilo se totiž, že planetární soustavy ve většině případů odpovídají svým uspořádáním Sluneční soustavě. Převážná většina exoplanet svoji hmotností několikrát převyšuje hmotnost Jupiteru a při tom obíhá na dráze bližší, než Země, řada dokonce i blíže než Merkur. Tato zjištění vedla k revizi modelů vzniku a vývoje planetárních soustav. Ukázalo se, že velké planety obvykle vznikají ve větší vzdálenosti od mateřské hvězdy, v místech, kde již kondenzují lehké plyny, které se pak nabalují na protoplanetární jádra a vytvářejí plynné planety. Postupem času však tyto velké planety migrují směrem k mateřské hvězdě a záleží na okolnostech, jak blízko se zastaví. Při tomto pohybu samozřejmě narušují dráhy drobnějších, kamenných planet a ty se v podobných soustavách nemohou stabilně udržet. Procentní zastoupení soustav s „horkými Jupitery“, jak se těmito exoplanetám říká, zatím není známo, je

však docela jisté, že právě tyto exoplanety pozorujeme výrazně častěji, než jiné typy, neboť hlavní detekční metody jsou velmi citlivé právě na tento druh exoplanet.

Poznámka na závěr: Již na konci října některá data z první části tohoto článku neplatila.

31. října dosáhl počet potvrzených exoplanet 1030 a 28. listopadu (před uzavřením druhého dílu článku) dosáhl čísla 1047. Doufejme, že toto číslo bude dále utěšeně narůstat, stejně jako množství informací, které nám poznávání vzdálených světů přináší.

(O. Trnka)

## LEONIDY NA NAŠÍ METEORICKÉ KAMEŘE

Již řadu měsíců je na pracovišti Hvězdárny a planetária Plzeň umístěna meteorická kamera. Ta je zařazena do projektu CEMeNt, jehož cílem je vytvoření dostatečně husté sítě kamerových stanic v rámci střední Evropy, které pravidelně zaznamenávají meteorickou aktivitu. Z dat, které kamery nasbírají, je pak možné sledovat nejen aktivitu meteorických rojů, ale v některých případech i spočítat původní trajektorie zaznamenaných těles ve Sluneční soustavě. Naše kamera je sice umístěna pod přesvícenou plzeňskou oblohou, ale na druhou stranu má dvě velké výhody. Je poměrně citlivá a nikdy nespí.

Velmi zajímavé výsledky jsme zaznamenali v okolí letošního maxima meteorického roje Leonid, které nastalo 17. listopadu v nočních hodinách. Tento roj je velmi známý díky svým pravidelným outburstům (výrazným zvýšením aktivity) v některých letech, na druhou stranu v letech ostatních, a to byl i případ letošní, se jeho frekvence pohybují v poměrně nízkých úrovních. Přesto je ale možné obvykle zazna-



menat například řadu velmi jasných meteorů - bolidů, jejichž výskyt je pro tento roj velmi typický. Na naší kameře se podařilo letos některé z nich zachytit, přičemž jasnost nejjasnějšího z nich se pohybovala okolo -5,5 magnitudy. Přiložený snímek je kombinací dvou nocí, konkrétně 16./17. listopadu a 18./19. listopadu.

(M. Adamovský)

## KOSMONAUTIKA

### DREAM CHASER - ÚSPĚŠNÝ LET, NEÚSPĚŠNÉ PŘISTÁNÍ

Prototyp raketoplánu Dream Chaser se v sobotu 26. října po letech vývoje dočkal svého prvního záletu. Jeho hladký průběh však narušila vážná komplikace. Dream Chaser od Sierra Nevada Corporation (SNC) je jedním z podporovaných konceptů v programu Commercial Crew Development financovaným vládou USA a provozovaný NASA. Tento program nabízí finanční odměny pro firmy za splnění dílčích vývojových stupňů, které v konečném výsledku povedou ke vzniku soukromého dopravního prostředku, který dopraví lidskou posádku na nízkou oběžnou dráhu, potažmo k ISS.

Konkurenty Dream Chaseru jsou loď Dragon od společnosti SpaceX a CST-100 od společnosti Boeing. Zatímco SpaceX by měl pro vynešení Dragonu využívat vlastní raketu Falcon 9,

zbylé dvě lodě spoléhají na služby rakety Atlas V.

Současnému exempláři Dream Chaseru se říká ETA (Engineering Test Article), jde tedy o testovací kus a hraje podobnou roli, kterou při vývoji známého amerického raketoplánu zastával prototyp Enterprise. První testy proběhly v minulých měsících na letištích v Coloradu a Kalifornii. Testování probíhalo jak na zemi, kdy byl prototyp tažen po ranveji autem, tak ve vzduchu za pomoci vrtulníku Erickson Air Crane, pod kterým Dream Chaser visel. Kromě těchto zkoušek, ověřujících jednotlivé systémy, byl zařazen i test přiblížení a přistání. Ten spočíval v tom, že se malý raketoplán ve výšce necelých čtyř kilometrů odpojil od vrtulníku a následně měl již

zcela samostatně v automatickém režimu za necelou minutu doplachtit k ranveji a přistát.

Při přistávání se využívá i nezvyklý prvek, kdy se v přední části místo kol používá lyže. Takové řešení je mnohem jednodušší a především lehčí, než klasický podvozek s koly. Ten je pak zcela tradičně použit v zadní části raketoplánu a kvůli poruše byl právě on příčinou nehody, která udělala nehezku tečku za jinak zcela bezproblémovým průběhem testů. Pravděpodobně v důsledku neotevření dvířek levého podvozku letoun po dosednutí v rychlosti přibližně 300 km/h sklouzl z ranveje do písku v okolí, údajně se i přetočil a utrpěl jistá poškození. Lze považovat téměř za zázrak, že ta byla klasifikována jen jako kosmetická a nejspíše opravitelná. Prostor pro posádku zůstal zcela

neporušen. Příčina havárie však ještě oznámena nebyla. Zajímavostí je, že raketoplán nebyl osazen vlastním podvozkem, se kterým se do budoucna počítá, ale zatím ještě podvozkem převzatým z letadla F-5.

I přesto, že se testovací proces může kvůli nešťastnému konci jevit jako neúspěšný, opak je pravdou. Vývojáři jsou nadšeni ze slibně vypadajících dat, která obdrželi z telemetrie při letu a závěrečný incident označují jen jako nepodstatný smolný okamžik, který nijak neznehodnocuje kvality letounu. Naopak se již pracuje na stavbě dalšího prototypu přímo pro vesmírné lety a tento dílčí nezdar by neměl nijak ovlivnit další kroky společnosti. První lety s posádkou jsou pak plánovány na rok 2017.

*(M. Brada)*

## BYL SOVĚTSKÝ RAKETOPLÁN BURAN JEDINÝM STROJEM?

V minulém čísle našeho Zpravodaje jsme připomněli čtvrt století od prvního a zároveň i posledního orbitálního letu sovětského raketoplánu. Možná leckoho zarazilo několik faktů. Jedním z nich byla skutečnost, že zatímco na americké straně se vybudovala a dostala na oběžnou dráhu Země letka více strojů, na sovětské straně to byl pouze jeden exemplář schopný letu na orbitální dráhu.

Pokud pomineme počáteční studie a modely, byl prvním známým americkým raketoplánem, který nesl rysy a rozměry skutečného stroje Enterprise. Ten však sloužil pouze pro ověřovací aerodynamické testy v zemské atmosféře a do kosmu se nikdy nedostal. První do vesmíru odstartovala Columbia (start 12. 4. 1981) a po ní se do vesmíru postupně vypravily i další raketoplány: Challenger, Discovery a Atlantis. Po explozi Challengeru (28. 1. 1986) byla později letka doplněna ještě o jeden stroj, raketoplán Endeavour. Takže v americkém programu se vystřídal celkem pět strojů schopných dosáhnout orbitální dráhy a jeden stroj určený pro zkoušky v zemské atmosféře.

Jak to bylo na sovětské straně? I v bývalém SSSR se několik konstrukčních kanceláří zabývalo různými studiemi raketoplánů. První návrhy kosmického plavidla tohoto typu pochází dokonce již z roku 1957. Postupně bylo postaveno několik exemplářů, z nichž některé byly podrobeny i letovým zkouškám. Jedna z letových zkoušek se např. uskutečnila již v roce 1963. Jednotlivé studie se však značně lišily od později vypuštěného sovětského raketoplánu Buran. Jejich tvarové řešení, rozměry i možný způsob vypuštění a letu byly jiné než u Buranu.

Některé exempláře byly pouhými atrapami, které sloužily pro nejrůznější účely. Ověřovaly se na nich materiály, prováděly aerodynamické zkoušky, testovaly se v podzvukovém i nadzvukovém režimu letu apod. Většina těchto strojů na veřejnosti příliš známa není. To platí i o budované letce sovětských raketoplánů, z nichž je známý pouze Buran. O dalších stavěných strojích se toho moc neví.

Začneme od Buranu, který se jako jediný do vesmíru skutečně dostal. Jeho celé označení bylo 1.01 OK- 1K1 Buran. Jak již bylo napsáno, stroj odstartoval na orbitální dráhu z kosmodromu Bajkonur, nacházejícím se v Kazachstánu v bezpilotním režimu. V té době totiž ještě nebyly na palubě stroje nainstalovány systémy pro podporu života. Po téměř bezchybném letu v pořádku zase přistál. Pokud pomineme jeho představení na kosmickém aerosalonu v Paříži, tak bohužel skončil neslavně. Pod nánosy sněhu a poryvy větru se na něj zřítila střecha haly, ve které byl uskladněn, a tím došlo k jeho totálnímu zničení (viz obrázky na str. 12).

Druhý Sověty připravovaný raketoplán byl již ve stádiu značné rozpracovanosti. Dá se dokonce tvrdit, že byl prakticky před dokončením, neboť byl dohotověn asi z 95 procent. Nesl označení 1.02 OK- 2K1. Jeho název měl pravděpodobně být Птичка (Ptichka - Ptáček). K úplnému dokončení bylo zapotřebí dodat a namontovat několik elektronických systémů. Jeho start byl plánován na rok 1991. I tento stroj měl svůj první let uskutečnit v bezpilotním režimu, neboť systém pro podporu životních funkcí měl být dodán později, až v roce 1993. U těchto dvou prvních strojů se počítalo po jejich dokončení s několika



starty a lety po orbitě v bezpilotním režimu. Startovat měly od roku 1991 do roku 1993. Lety raketoplánů měly být postupně prodlužovány tak, aby se ověřila možnost delšího pobytu stroje na oběžné dráze. Měla také narůstat složitost letu. V programu byla naplánována řada různých testů, které měly ověřit činnost různých složitějších mechanických systémů jako je např. spojovací uzel, pomocí něhož se měl orbitální letoun připojit k ruské vesmírné stanici Mir, důkladné zkoušky otevírání a zavírání dveří nákladového prostoru raketoplánu, testy připravovaného mechanického manipulátoru a další. Trojice dalších připravovaných strojů už měla představovat dokonalejší generaci raketoplánů, neboť se u nich počítalo s pilotovanými lety. Takže kromě systémů pro podporu života měly být vybaveny i bezpečnostními prvky jako jsou katapultovací sedačky a také lepším vybavením letové paluby. Další trojice připravovaných raketoplánů pravděpodobně neměla žádné další pojmenování. Některé zdroje uvádí názvy Bajkal a Tajfun, ale ty nejsou ověřeny. Třetí stroj nesl označení 2.01 OK- 1K2. Plánovaný start byl připravován až na rok 1995. Poprvé se mělo jednat o pilotovaný

let. Proto měl raketoplán nést vybavení pro podporu života. V době, kdy se rušil program stavby sovětských raketoplánů, byl dokončen asi ze 40 procent. Čtvrtý z rozestavěných sovětských raketoplánů nesl označení 2.02 OK- 2K2. V době ukončení programu byl rozpracován asi z pouhých dvaceti procent.

Poslední z připravované letky raketoplánů nesl označení 2.03 OK- 3K2. V době, kdy byl program oficiálně ukončen, byla jeho stavba teprve v počátečním stádiu. Takže je jasné, že ani tento stroj nemohl být nikdy dokončen.

Z uvedeného vyplývá, že podobně jako americký, byl i sovětský program poměrně rozsáhlý a ambiciózní. A to se projevilo i u jeho finanční náročnosti. Odhaduje se, že náklady na tento kosmický program dosáhly závratné částky okolo 14,5 až 20 miliard rublů. A to bylo moc i na tak velkou zemi jako byl ekonomicky, politicky i vojensky slabnoucí Sovětský svaz a později Rusko. K dalšímu letu sovětského raketoplánu proto nedošlo. Financování stavby dalších strojů bylo nejprve postupně omezováno a později zcela zastaveno. Tím byl tento zajímavý program zastaven a prakticky ukončen.

(L. Honzík)

## ZAPOMENUTÁ SOUHVĚZDÍ

### CERBERUS (KERBEROS)



Souhvězdí představuje tříhlavého netvora, který podle řecké mytologie střežil brány podsvětí. Ve vyobrazení je držen v natažené levé ruce Herkula, který holýma rukama přemohl Cerbera a odtáhl ho z podsvětí na povrch. Podle starých řeckých legend bylo dvanáctým - a posledním - úkolem Herkulovým právě chytit Cerbera a živého jej dovést králi Eurystheovi. Ten zřejmě nepočítal s tím, že se mu podaří takový úkol splnit, nebo podcenil legendy o tom, jak je Cerberus hrozivé stvoření - každopádně jej pohled na tříhlavého netvora tak vyděsil, že prosil, aby

ho Hérakles rychle odvedl zase zpátky a dokonce jej za to zprostil povinnosti mu dále sloužit.

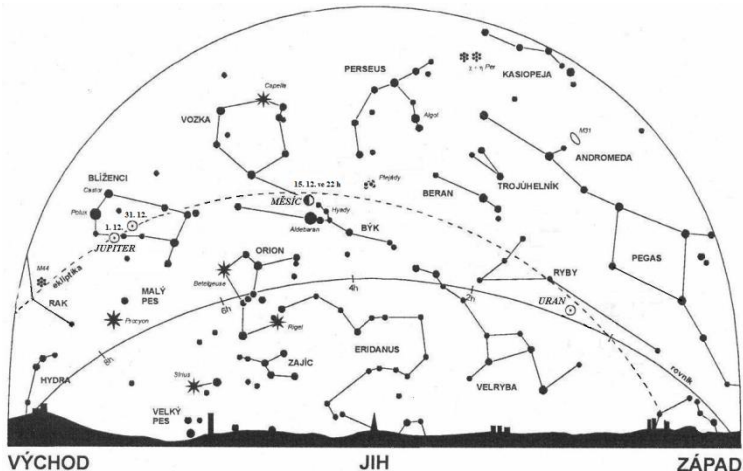
Souhvězdí bylo představeno v roce 1687 Johannem Heveliem a nahrazovalo větve se zlatými jablky, které v dřívějších nákresech držel v ruce Herkules. Ty se vážou k jedenáctému úkolu, kdy měl Herkules přinést tři zlatá jablka ze stromu v zahradě Hesperidek. V mytologii byl pravděpodobně Cerberus tříhlavý pes, ale Hevelius a všichni následní kartografové jej zobrazovali jako tříhlavého hada.

V roce 1721 anglický rytec John Senex, přítel Edmonda Halleya, spojil ve své kresbě Herkulův jedenáctý a dvanáctý úkol a Herkula namaloval, jak drží v ruce tři větve se zlatými jablky, které jsou omotány třemi hady. Tento obrázek použil následně Johann Bode ve své Uranographii v roce 1801. Pak už se Cerberus jako samostatné souhvězdí neuvádí. Ale ani další vyobrazení toho, co drží Herkules v ruce, není jednotné, do dnešních dnů má v levé ruce buď větve se zlatými jablky, nebo tříhlavého hada. Ale někdy také nedrží nic.

(D. Větrovcová)

## AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY prosinec 2013

1. 12. 23:00 – 15. 12. 22:00 – 31. 12. 21:00



**Poznámka:**  
všechny údaje v tabulkách jsou vztahy k Plzni a ve středoevropském čase SEČ, pokud není uvedeno jinak

| SLUNCE                                |         |              |         |  |
|---------------------------------------|---------|--------------|---------|--|
| datum                                 | vých.   | kulm.        | záp.    | pozn.:   |
|                                       | h m     | h m s        | h m     |  |
| 1.                                    | 07 : 42 | 11 : 55 : 34 | 16 : 09 | Kulminace vztahena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni |
| 10.                                   | 07 : 53 | 11 : 59 : 20 | 16 : 06 |  |
| 20.                                   | 08 : 01 | 12 : 04 : 08 | 16 : 08 |  |
| 31.                                   | 08 : 04 | 12 : 09 : 33 | 16 : 15 |  |
| Slunce vstupuje do znamení: Kozoroha  |         |              |         | dne: 21. 12. v 18 : 02 hod.  |
| Slunce vstupuje do souhvězdí: Střelce |         |              |         | dne: 18. 12. v 06 : 05 hod.  |
| Carringtonova otočka: č. 2145         |         |              |         | dne: 19. 12. v 02 : 10 : 34 hod.   |

| MĚSÍC    |                        |         |                       |                           |         |                        |
|----------|------------------------|---------|-----------------------|---------------------------|---------|------------------------|
| datum    | vých.                  | kulm.   | záp.                  | fáze                      | čas     | pozn.:                 |
|          | h m                    | h m     | h m                   |                           | h m     |                        |
| 3.       | 07 : 54                | 12 : 25 | 16 : 56               | nov                       | 01 : 22 | začátek lunace č. 1125 |
| 9.       | 12 : 03                | 18 : 05 | -                     | první čtvrt'              | 16 : 12 |                        |
| 17.      | 16 : 38                | -       | 07 : 36               | úplněk                    | 10 : 28 |                        |
| 25.      | -                      | 05 : 43 | 11 : 37               | poslední čtvrt'           | 14 : 48 |                        |
| přízemí: | 4. 12. v 11 : 03 hod.  |         | vzdálenost 360 079 km | zdanlivý průměr 33'47,1'' |         |                        |
| odzemí:  | 20. 12. v 00 : 36 hod. |         | vzdálenost 406 250 km | zdanlivý průměr 29'53,1'' |         |                        |

| PLANETY |         |       |        |        |       |       |        |       |          |                                     |    |      |  |
|---------|---------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|----------|-------------------------------------|----|------|--|
| Název   | datum   | vých. |        | kulm.  |       | záp.  |        | mag.  | souhv.   | pozn.:                              |    |      |  |
|         |         | h     | m      | h      | m     | h     | m      |       |          |                                     |    |      |  |
| Merkur  | 5.      | 06    | : 37   | 11     | : 03  | 15    | : 28   | - 0,7 | Váhy     | počátkem měsíce<br>ráno nízko na JV |    |      |  |
|         | 15.     | 07    | : 24   | 11     | : 28  | 15    | : 32   | - 0,8 | Hadonoš  |                                     |    |      |  |
|         | 25.     | 08    | : 05   | 11     | : 57  | 15    | : 50   | - 1,1 | Střelec  |                                     |    |      |  |
| Venuše  | 5.      | 10    | : 56   | 14     | : 55  | 18    | : 54   | - 4,7 | Střelec  | večer na JZ                         |    |      |  |
|         | 15.     | 10    | : 19   | 14     | : 31  | 18    | : 44   | - 4,7 |          |                                     |    |      |  |
|         | 25.     | 09    | : 28   | 13     | : 52  | 18    | : 17   | - 4,5 |          |                                     |    |      |  |
| Mars    | 10.     | 00    | : 48   | 06     | : 58  | 13    | : 06   | 1,1   | Panna    | ve druhé pol. noci                  |    |      |  |
|         | 25.     | 00    | : 29   | 06     | : 26  | 12    | : 21   | 0,9   |          |                                     |    |      |  |
| Jupiter | 10.     | 18    | : 10   | 02     | : 12  | 10    | : 10   | - 2,6 | Blíženci | po celou noc                        |    |      |  |
|         | 25.     | 17    | : 01   | 01     | : 06  | 09    | : 06   | - 2,7 |          |                                     |    |      |  |
| Saturn  | 10.     | 05    | : 06   | 09     | : 55  | 14    | : 43   | 0,6   | Váhy     | ráno na JV                          |    |      |  |
|         | 25.     | 04    | : 16   | 09     | : 02  | 13    | : 48   | 0,6   |          |                                     |    |      |  |
| Uran    | 15.     | 12    | : 45   | 19     | : 01  | 01    | : 20   | 5,8   | Velryba  | v první pol. noci                   |    |      |  |
| Neptun  | 15.     | 11    | : 40   | 16     | : 49  | 21    | : 58   | 7,9   | Vodnář   | na večerní obloze                   |    |      |  |
| SOUMRAK |         |       |        |        |       |       |        |       |          |                                     |    |      |  |
| datum   | začátek |       |        | konec  |       |       | pozn.: |       |          |                                     |    |      |  |
|         | astr.   | naut. | občan. | občan. | naut. | astr. |        |       |          |                                     |    |      |  |
|         | h m     | h m   | h m    | h m    | h m   | h m   |        |       |          |                                     |    |      |  |
| 6.      | 05      | : 51  | 06     | : 30   | 07    | : 11  | 16     | : 44  | 17       | : 25                                | 18 | : 04 |  |
| 16.     | 05      | : 59  | 06     | : 39   | 07    | : 20  | 16     | : 44  | 17       | : 26                                | 18 | : 05 |  |
| 26.     | 06      | : 04  | 06     | : 44   | 07    | : 25  | 16     | : 49  | 17       | : 31                                | 18 | : 10 |  |

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V PROSINCI 2013

Všechny uváděné časové údaje jsou v čase právě užívaném (SEČ),  
pokud není uvedeno jinak

| Den | h  | Úkaz   |
|-----|----|--|
| 1   | 10 | Měsíc 2,1° jižně od Saturnu                                    |
| 1   | 23 | Měsíc 0,1° jižně od Merkuru (zákryt není pozorovatelný od nás) |
| 6   | 00 | Měsíc 7,0° severně od Venuše                                   |
| 7   | 02 | Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,7 mag)                  |
| 14  | 07 | maximum meteorického roje Geminid                              |
| 16  | 05 | Aldebaran 2,67° jižně od Měsíce                                |
| 18  | 03 | Uran stacionární (začíná se pohybovat přímo)                   |
| 19  | 08 | Měsíc 5,7° jižně od Jupiteru                                   |
| 19  | 22 | Pollux 11,87° severně od Měsíce                                |

| Den | h  | Úkaz                                |
|-----|----|-------------------------------------|
| 20  | 21 | Venuše stacionární                  |
| 22  | 23 | Regulus 5,39° severně od Měsíce     |
| 25  | 13 | Merkur nejdále od Země (1,445 AU)   |
| 25  | 23 | Měsíc 4,9° jižně od Marsu           |
| 27  | 02 | Spika 1,05° jižně od Měsíce         |
| 29  | 01 | Měsíc 1,4° jižně od Saturnu         |
| 29  | 08 | Merkur v horní konjunkci se Sluncem |
| 30  | 09 | Antares 7,43° jižně od Měsíce       |



Trosky raketoplánu Buran a jeho nosné rakety Eněrgia poté, co se na něj v květnu 2002 zřítila střecha budovy, ve které byla sestava uskladněna.

Viz článek na str. 8



## 2016 Plzeň

Informační a propagační materiál vydává

### HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ

U Dráhy 11, 318 00 Plzeň

Tel.: 377 388 400

Fax: 377 388 414

E-mail: [hvezdarna@plzen.eu](mailto:hvezdarna@plzen.eu)

<http://hvezdarna.plzen.eu>

Facebook: <http://www.facebook.com/hvezdarna.plzen.eu>

Toto číslo k tisku připravili pracovníci H+P Plzeň; zodpovídá: Lumír Honzík