



ZPRAVODAJ

leden 2014

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST

Středa 8. ledna
v 19:00 hod.

PŘESNÝ ČAS V ČR A JEHO VYUŽITÍ VE VĚDĚ

Přednáší:

Ing. Alexander Kuna, Ph.D.

Ústav fotoniky a elektroniky, Praha

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

Středa 22. ledna
v 19:00 hod.

HLEDÁNÍ NOVÉ ZEMĚ

Přednáší:

RNDr. Pavel Koten, Ph.D.

Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

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

KROUŽKY

ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 – 17:30 hod.

- Pokročilí: 6. 1.; 20. 1.
- Začátečníci: 13.1.; 27. 1.
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

FOTO ZPRAVODAJE



*Obří astronomické přístroje observatoře Jantar Mantar
v Novém Dillí, hlavním městě Indie.
Autor fotografií: L. Krčmář
Viz článek na str. 7*

KURZ

ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE I

19:00 – 20:30 hod.

- 6. 1. – schůzka č. 5
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

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

PF 2014



VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

RNDr. Zdeněk Ceplecha, DrSc. (27. 1. 1929 – 4. 12. 2009)

Koncem ledna si připomeneme nedožitě 85. narozeniny významného českého astronoma, specialisty na meteority, Zdeňka Ceplechy. Jeho jméno bude navždy spojeno s rozvojem bolidové sítě a zejména pak s meteoritem Příbram. Fragменты tohoto tělesa byly nalezeny díky práci týmu, který vedl.

O astronomii se začal zajímat ve třinácti letech, v době, kdy studoval reálné gymnázium v pražské Michli. Kromě toho jej už dříve zaujala též anorganická chemie a geologie, což se ukázalo jako velmi vhodná kombinace pro pozdější výzkum meteoritů. Začal navštěvovat hvězdárnu na Petříně a přihlásil se do České astronomické společnosti, kam byl přijat roku 1944.

Jako vysokou školu si vybral Univerzitu Karlovu, konkrétně její Matematicko-fyzikální fakultu a studium úspěšně završil roku 1952. V té době již rok pracoval v astronomickém ústavu v Ondřejově, kde díky jeho poznatkům bylo možné výrazně urychlit výpočty drah vesmírných těles. Už tehdy se zabýval zpracováním fotograficky zachycených meteorů, u kterých počítal dráhu jak v atmosféře, tak i ve Sluneční soustavě.

Během zaměstnání se věnoval dalšímu studiu, roku 1956 získal titul kandidát věd a o dva roky později doktor věd. V těchto letech také začal s budováním sítě fotografických kamer, vybavených objektivy typu „rybí oko“, která měla pokrývat co největší území a snímkovat celou oblohu během jasných nocí. Hlavním cílem bylo zaznamenávat jasné meteory (bolidy) a získávat o nich co nejvíce informací. Získané fotografie se ale daly (a dosud dají) využít i k široké škále dalších astronomických účelů. Díky dlouholeté práci této bolidové sítě, která funguje dosud, se podařilo získat velké množství unikátních dat, díky kterým se významně rozšířily a zpřesnily naše poznatky o chování těchto částic při průletu atmosférou.

Největší úspěch zaznamenala tato síť roku 1959. Ve večerních hodinách 7. dubna zachytily její dvě kamery průlet velmi jasného tělesa. Ceplecha a jeho tým se pustili do výpočtu dráhy a podařilo se jim určit místo, kam mohly zbytky meteoroidu dopadnout. Následně pátrání bylo úspěšné a podařilo se nalézt čtyři fragmenty, z nichž největší měl hmotnost téměř 4,5 kg. Bylo to poprvé, kdy byl meteorit nalezen na základě výpočtu jeho dráhy. Navíc byla určena i jeho původní dráha, která ukázala, že pocházel z hlavního pásu planetek, ležícím mezi Marsem a Jupiterem. Říká se proto, že se jedná o první meteorit s „rodokmenem“.

Zdeněk Ceplecha za svůj život obdržel celou řadu ocenění a vyznamenání a velmi zvýšil prestiž československé a české astronomie ve světě. Také pomohl vychovat řadu žáků, z nichž někteří v jeho práci pokračují a také dosáhli významných úspěchů.

(V. Kalaš)

- **1. ledna 1789** zemřel německý profesor matematiky, fyzik a astronom Johann Ernst Basilius Wiedeburg. Působil v Jeně, kde pro něj byla upravena hradní věž na observatoř s názvem „Liščí věž“. V centru jeho zájmu byly sluneční skvrny, souhvězdí a polární záře.
- **1. ledna 1894** se narodil indický fyzik Satyendra Nath Bose. Zabýval se matematickou fyzikou a kvantovou mechanikou, studoval například chování látky při teplotě blízké absolutní nule.
- **1. ledna 1894** zemřel německý fyzik Heinrich Rudolf Hertz. Zkoumal elektromagnetické vlny, zejména pak způsob jejich šíření. Položil tak základy k bezdrátovému spojení.
- **2. ledna 1959** se do kosmu vydala sovětská měsíční sonda Luna 1. Podle plánu měla dopadnout na povrch Měsíce, ale to se nepodařilo. Nosná raketa jí udělila rychlost asi o 100 m/s vyšší, než měla, sonda Měsíc minula a stala se prvním umělým tělesem, obíhajícím kolem Slunce.
- **3. ledna 1999** odstartovala americká planetární sonda Mars Polar Lander. K rudé planetě dorazila začátkem prosince téhož roku. Mělo dojít k oddělení přistávacího modulu a dvou penetrátorů, ale v té době bylo přerušeno spojení a již se je nepodařilo navázat.
- **4. ledna 2004** na Marsu přistála americká planetární sonda s robotickým vozítkem Spirit. To zde pak pracovalo více než šest let, až do března 2010, kdy odeslalo k Zemi poslední zprávu. Sesterské vozítko Opportunity přistálo o tři týdny později, 25. ledna.
- **5. ledna 1969** byla vypuštěna sovětská sonda Veněra 5. Jejím cílem byla Venuše, kam doletěla v květnu. Od sondy se zde oddělil modul, který vstoupil do atmosféry. Během klesání prováděl měření, než byl ve výšce asi 25 km zničen extrémním tlakem.
- **7. ledna 1624** se narodil italský matematik, architekt a filozof Camillo-Guarino Guarini. Zajímal se o většinu přírodních věd, mezi kterými nechyběla ani astronomie.
- **7. ledna 1734** se narodil všestranně zaměřený člověk Francisco Zeno (bývá také uváděn jako Franciscus nebo František). Mezi obory, kterým se věnoval, byla například geologie, paleontologie, matematika i astronomie.
- **10. ledna 1969** z Bajkonuru odstartovala na cestu k Venuši sovětská planetární sonda Veněra 6. Když se dostala do blízkosti této planety, vypustila do její atmosféry přistávací modul. Ten pak prováděl průzkum, než se dostal do výšky asi 11 km nad povrch, kde podlehli vysokému tlaku.
- **11. ledna 1969** zemřel český matematik a politik Václav Hlavatý. Ve svých pracích se věnoval mimo jiné i obecné teorii relativity a matematicky popisoval jednotnou teorii pole. Další výročí se vztahuje k jeho narození, od kterého 27. ledna uplyne 120 let.
- **13. ledna 1864** se narodil německý fyzik Wilhelm Carl Werner Otto Fritz Franz Wien. Studoval elektromagnetické vlny a různé druhy záření, za svou práci získal roku 1911 Nobelovu cenu.
- **13. ledna 1889** se narodil sovětský astronom a astrofyzik Vasilij Grigorijevič Fesenkov. Zabýval se teoriemi vzniku nebeských těles, zkoumal zvířetníkové světlo a místa dopadu meteoritů.
- **16. ledna 1964** se narodil český astronom Jiří Borovička. Dříve se věnoval pozorování proměnných hvězd a gama zábleskům, později přešel k výzkumu meziplanetární hmoty. Nyní studuje převážně meteory, jejich strukturu, chemické složení nebo fyziku průletu atmosférou.
- **25. ledna 1994** odstartovala do kosmu americká družice Clementine 1. Cílem mise byl Měsíc a planetka (1620) Geographos. Po úspěšném průzkumu Měsíce sonda zahájila řadu korekcí dráhy, aby se dostala do blízkosti planetky. Bohužel kvůli chybě počítače došlo k vyčerpání všech pohonných hmot, sonda se dostala do rotace a průzkum planetky musel být zrušen.
- **25. ledna 2004** přistálo na Marsu robotické vozítko Opportunity a začalo zkoumat okolí. Je neuvěřitelné, že ačkoli podle plánů mělo pracovat jen kolem 90 solů (marsovských dní), je funkční dosud a stále posílá na Zem nová data.
- **28. ledna 1874** se narodil český astronom a astrofyzik Josef Sýkora (též uváděn jako Josif Josifovič Sikora). Studoval polární záře, u kterých zjistil mechanismus jejich vzniku, zabýval se systematickým pozorováním meteorů. V Praze působil jako profesor astronomie.
- **28. ledna 1884** se narodil švýcarský fyzik a vynálezce Auguste Piccard. Zřejmě nejvíce jej proslavil vynález batyskafu, ale zkoumal například i stratosféru. Uskutečnil několik letů balónem, při kterých studoval kosmické záření ve vysokých výškách.

- **30. ledna 1964** odstartovala americká sonda Ranger 6, která měla dopadnout na povrch Měsíce a při tom podrobně snímkovat jeho povrch. O tři dny později byly na sondě zapnuty kamery, ale kvůli zkratu nefungovaly. Ranger 6 proto neposlal k Zemi žádný snímek.
- **31. ledna 1929** se narodil německý fyzik Rudolf Ludwig Mössbauer. Zkoumal gama záření a zejména jeho rezonanční absorpci, za což roku 1961 obdržel Nobelovu cenu.

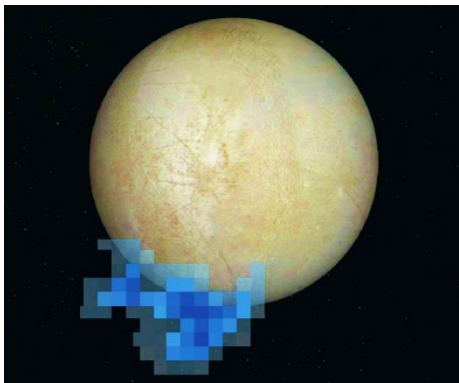
(V. Kalaš)

BLÍZKÝ VESMÍR

HUBBLEŮV TELESKOP ZAOSTŘEN NA EUROPU

Hubbleův teleskop ani v závěrečných etapách svého života nepřestává udivovat novými objevy. Tentokrát se mu zřejmě podařilo zpozorovat gejzíry vodní páry u jižního pólu Jupiterova měsíce Evropy.

Jedná se o jeden ze čtveřice největších měsíců Jupiteru, které jsou po svém objeviteli označovány jako galileovské. Zájem astronomů vzbuzuje tento ledem pokrytý měsíc především proto, že předpokládaný oceán pod jeho ledovou krustou je považován za nejmávanějšího kandidáta pro existenci mimozemského života ve Sluneční soustavě.



Zatím nelze s jistotou tvrdit, že se jedná o vodní gejzíry, v tento moment se to však zdá jako nejsnazší vysvětlení pozorovaných úkazů. Pokud by další pozorování tuto myšlenku definitivně potvrdila, stala by se Europa po Saturnovu Enceladu již druhým měsícem ve Sluneční soustavě, u kterého byl takový jev zaznamenán.

Prokázalo-li by se zároveň propojení výtrysků s podpovrchovým oceánem kapalné vody, mohli bychom v budoucnu posoudit chemické složení tamějšího prostředí bez hlubinných vrtů. O jejich nutnosti se v minulosti často hovořilo. Na rozdíl od Saturnova měsíce Enceladu má Europa na povrchu asi 12× větší tíhové zrychlení. Většina páry, jež má teplotu přibližně -40 °C, tak neunikne do prostoru, ale klesne po dosažení výšky asi 200 kilometrů zpět na povrch.

Gejzíry byly detekovány díky ultrafialovému světélkování vodní páry, které je způsobené interakcí se silným magnetickým polem Jupiteru. První pozorování tohoto typu bylo uskutečněno v prosinci 2012, následně bylo třeba vyloučit jako možnou příčinu dopad meteoritu a další náhodné vlivy. Rovněž bylo pozorováno, že intenzita výtrysků se mění s pozicí na orbitě. Vyskytují se, když je Europa nejdále od Jupiteru a naopak kolem perijovia ještě výtrysk pozorován nebyl. Jedno z možných vysvětlení je také, že vodní pára může procházet přes známé praskliny v ledu a ty se pootevírají, či uzavírají v závislosti na slapových jevech. Vzhledem k tomu, že tyto výtrysky nebyly dříve pozorovány, a to ani sondou Galileo, panuje domněnka, že se nejedná o jev, který by byl na každodenním pořádku Evropy, ale vyskytuje se spíše ojediněle.

Objevy jako tento nám nadále ukazují výkon Hubbleova teleskopu a ospravedlňují náročnou údržbu za účelem prodloužení jeho života. Kromě toho nám dává další podnět k zevrubnému průzkumu tohoto měsíce. Třeba i pomocí sondy, která by mohla k Europě letět, případně na ní i přistát.

(M. Brada)

SEDMILETÉHO CHLAPCE ÚDAJNĚ ZASÁHL METEORIT

Koncem listopadu 2013 se v médiích objevila zpráva, že meteorit zasáhl malého chlapce. Podle ní k události došlo v obci Loxahatchee, která se nachází v jihovýchodní části americké-

ho státu Florida. Sedmiletý Steven Lippard si zde právě hrál na příjezdové cestě před domem se svou novou krabicí s náradím, když jej něco udeřilo do hlavy. Začal silně plakat a jeho otec

Wayne zjistil, že má ošklivou ránu na hlavě, která našťástí příliš nekrvácela. Chlapec se brzy uklidnil a chtěl si jít zase hrát, ale otec jej raději vzal do nemocnice na ošetření a pozorování. Nechtěl poranění hlavy zanedbat, protože Steven trpí jistou formou autismu. Lékař ránu vydesinfikoval a stáhl třemi malými sponkami.

Poté se otec vrátil na příjezdovou cestu a pátral po možné příčině úrazu. Uvažoval o tom, jestli se Steven nezranil sám během hry, nebo zda jej nemohl zasáhnout například odpálený golfový míček či nějaký předmět uvolněný z letadla. Prohledal okolí místa, kde se chlapec v momentě incidentu pohyboval a narazil na jednu zvláštnost. Na cestě k domu, v oblasti o průměru necelý metr, leželo několik drobných kamínků, které se na první pohled odlišovaly od ostatních. Největší z nich byly asi o velikosti hrášku. V tu chvíli Wayne napadlo, že by se mohlo jednat o meteority, které sem dopadly a přitom způsobily Stevenovo poranění. Sesbíral je a odnesl na Floridskou Atlantskou univerzitu (Florida Atlantic University) k bližšímu prozkoumání. Zde zjistili, že objekty jsou kovové a vykazují magnetickou aktivitu. K ověření, zda opravdu pocházejí z meziplanetárního prostoru, však škola neměla potřebné vybavení. Wayne Lippard je proto chce nechat podrobit dalšímu, podrobnějšímu, výzkumu. O tom, že nalezené předměty jsou meteority, je však přesvědčen.

Zda se opravdu jedná o meteority, pokus o podvod nebo „novinářskou kachnu“ se dá těžko posoudit. Dostupných informací je poměrně málo a nedají se spolehlivě ověřit. Popis udá-

losti vyšel jen na některých zpravodajských (případně bulvárních) stránkách, nikoli na odborných webech, což nepůsobí příliš věrohodně. Nikde se také nepíše o tom, že by byl v té době nad Floridou pozorován nějaký jasný objekt na obloze.



Když zapátráme v minulosti, zjistíme, že podobných zásahů člověka meteoritem se už mělo odehrát údajně minimálně několik desítek. Problém je v tom, že téměř nikdy nebyly doloženy z dostatečně seriózních zdrojů. Podrobnosti si můžete přečíst v článku „Mohou meteority zabíjet?“, který vyšel na pokračování v říjnovém a listopadovém čísle Zpravodaje roku 2011 nebo na webu H+P Plzeň.

Bude asi nejlepší, když tento případ uzavřeme konstatováním, že jako možného viníka nehody nemůžeme meteorit zcela jednoznačně vyloučit, ale nezdá se to příliš pravděpodobné.

(V. Kalaš)

ZAJÍMAVOSTI

DESET LET EXISTENCE PROGRAMU MER

Před deseti lety přistála na povrchu Marsu dvě zcela identická vozítka. Ta zahájila průzkum rudé planety, který byl původně plánován na dobu pouhých 90 marsovských dnů. Mise však byla mnohem úspěšnější, než se čekalo, a tak mohla být prodloužena. Jedno z vozítek je dokonce funkční ještě dnes, po deseti letech od přistání.

V lednu tak uplyne již deset let od zahájení průzkumu Marsu pomocí dvou robotických vozítek v rámci programu MER (Mars Exploration Rover). Počátky průzkumu robotickými vozítky však začaly již dříve, vysláním malého vozítka Sojourner na konci minulého tisíciletí v rámci mise Mars Pathfinder (Průkopník). Mise odstartovala 4. 12. 1996 ze základny Cape Canaveral pomocí rakety Delta II, a na povrchu Marsu přistála po 7 měsících letu, 4. 7. 1997. Mise, pů-

vodně plánovaná asi na týden, byla nakonec ukončena až po 3 měsících (definitivně ukončena až v březnu 1998) po odmítní mateřské sondy. Úspěšný průběh vytvořil podmínky pro přípravu a uskutečnění další průzkumné mise na rudou planetu.

V roce 2003 byla zahájena další etapa výzkumu, v níž hrály hlavní roli dva zcela identické rovery. Dne 10. 6. 2003 odstartovala ze základny na Cape Canaveral první část mise s ozna-

čením MER A, v níž bylo vozítko Spirit. O necelý měsíc později, dne 8. 7. 2003, ze stejné základny odstartovala i druhá část mise s označením MER B, v níž bylo druhé z vozítek, nazvané Opportunity. Obě vozítka vynesly rakety typu Delta II. Po několika měsících letu se v lednu 2004 uskutečnila obě přistání. Nejprve dosedl Spirit 4. 1. 2004 v oblasti kráteru Gusev. Druhé vozítko Opportunity přistálo 25. 1. 2004, tentokrát v oblasti plošiny Meridiani.

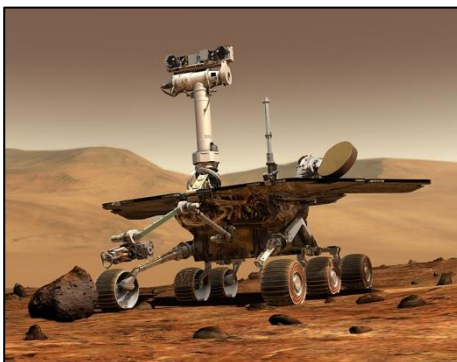
Přistávací manévry obou misí MER byl zajímavý a podobný manévry uskutečněnému během předchozí mise sondy Mars Pathfinder. Přistávací modul s roverem nejprve vstoupil do atmosféry Marsu, a to přímo z příletové dráhy, tedy vysokou rychlostí. Počáteční část brzdného manévru zprvu zajišťoval tepelný štít. Jakmile došlo k poklesu sestupové rychlosti, byl tepelný štít odhozen. Další fáze brzdění závisela na hlavním padáku. Po přiblížení k povrchu došlo k nafouknutí airbagů, které měly za úkol utlumit vlastní dopad v závěrečné fázi letu. Ve výšce několika desítek metrů nad povrchem planety se spustil brzdící motor na TPH a zároveň došlo k oddělení hlavního padáku. Pouzdro s roverem chráněné pouze nafouknutým airbagem dopadlo na povrch volným pádem. Po několika odskocích se zastavilo a došlo k vyfouknutí airbagů. Přistávací pouzdra byla vybavena pouze nezbytnými přístroji pro řízení přistání a dále pro otevření bočních stěn. Bylo zajištěno i správné polohování, tedy aby se pouzdro vždy překlápilo do správné polohy tak, aby rover mohl po otevření bočních stěn plošinu pouzdra opustit po kolejničkách a zahájit tak svou misi.

Na rozdíl od prvního vysazeného vozítka Sojourner byly rovery programu MER hmotnější, větší, konstrukčně odlišné a sofistikovanější. Každý z obou roverů má hmotnost 185 kg a po rozložení do pracovní konfigurace jsou jeho rozměry: délka 160 cm, šířka 230 cm a výška 150 cm. Na základě zkušeností s vozítkem Sojourner, bylo i v tomto případě každé vozítko vybaveno šestikolovým podvozkem. Každé z kol má samostatný náhon elektromotorem. Dvojice předních a zadních kol jsou řiditelné pomocí servomotorů. Natočení kol dovoluje vozítko otočit se na místě. Podvozek umožňuje překonat stoupání do 45°, ale z bezpečnostních důvodů má sklon omezen na pouhých 30°. Po překročení této hodnoty vydá náklonoměr povel řídícímu počítači a ten vozítko zastaví.

Napájení zabezpečují rozkládací solární panely umístěné v horní části vozítka. Jejich výkon

dosahuje až 140 W. Panely zajišťují energii pro pohonnou jednotku a elektronickou aparaturu. Kromě toho jsou vozítka vybavena dvojicí lithium-iontových akumulátorů, každý o hmotnosti 7,2 kg. Přídavné baterie zajišťují el. energii v průběhu noci a pokud se vozítko dostane do zastíněné oblasti.

Přestože se jedná o robotizovaná vozítka, je zapotřebí s nimi komunikovat z důvodů řízení i předávání telemetrických a získaných dat. Komunikace je zajištěna pomocí anténního systému umístěného v horní části vozítka. Přímě se Zemí může rover komunikovat pomocí pevně všesměrové antény nebo přes otočnou vysokoziskovou anténu. Pro pomalé datové přenosy je určena všesměrová anténa (rychlost komunikace je kolem 12 až 35 Kbitů/s). Častěji se ale využívá komunikace v pásmu UKV, která se uskutečňuje pomocí antény přes družice obíhající po orbitě Marsu. V tomto případě je komunikace vyšší rychlostí až 128 Kbit/s.



Na palubách obou vozítek byla nainstalována vědecká aparatura, určená zejména pro hledání důkazů o přítomnosti tekoucí vody na povrchu Marsu v minulých obdobích. Na obou roverech byl instalován sklopný otočný sloupek, který nese navigační a panoramatické kamery pro stereoskopické snímkování okolního terénu a miniaturní spektrometr pro tepelné emise. V přední spodní části vozítka se nachází mechanické vyklopné rameno s několika stupni volnosti. Na něm je nainstalován obrušovací nástroj pro pořízení výbrusů horniny, mikroskopický zobrazovač, kterým je možné pořídit detailní snímky horniny a několik spektrometrů. V přední horní části roveru byla namontována i sada magnetů pro zachycení magnetických prachových částic z atmosféry pro jejich pozdější studium některým z vědeckých přístro-

jů. V zadní části vozítka je ještě jeden student-ský experiment. Jedná se o krátkou tyčku, vrhající stín na stupnici. Tedy jakási obdoba gnómonu, či slunečních hodin, ukazující azimut a délku stínu.

Mise MER měla několik úkolů. Jedním z hlavních byl geologický průzkum s cílem zjistit, zda na Marsu existují důkazy existence vody v minulosti. Vozítka proto přistála v oblastech, kde se předpokládala na povrchu Marsu v minulosti voda. Rovy zde hledaly kameny a půdu, která by v minulosti mohla být vystavena působení ať již teokoci, či stojaté vody. Spirit se pohyboval v oblasti impaktního kráteru Gusev, na jehož dně kdysi mohlo existovat jezero. Naopak Opportunity byl vysazen na planinu Meridiani, která se nachází téměř na opačné straně Marsu. I zde se předpokládala podle složení horniny (hematitu) v minulosti voda. Obě vozítka však prováděla i terénní průzkum planety. Během své mise pořídila a odeslala tisíce snímků nevidaného rozsahu a kvality, včetně panoramatických 360 stupňových snímků krajiny Marsu. Provedla různá vědecká měření a rozbor. Nafotila i meteorologické jevy jako jsou atmosférické víry, zákal apod. Podařilo se nasnímat i částečná zatmění Slunce způsobená přechodem měsíců Marsu přes sluneční disk, čímž bylo možné zpřesnit trajektorie obou měsíců a celou řadu dalších zajímavostí. Jedno z vozítek např. zkoumalo i fragmenty svého dopadlého tepelného štítu.

Je pravda, že ne všechno probíhalo zcela hladce. U obou roverů časem došlo k poklesu kapacity el. energie v důsledku zanesení slunečních

panelů prachem (a někdy zase ke zvýšení kapacity po odfouknutí prachu větrem). Oba rovery se občas zabořily a byl problém je vyprostit. Někdy se vyskytly problémy i se spojením (např. velmi omezené radiové spojení, poruchy na družicové retranslační stanici apod.). Objevily se anomálie v činnosti počítače, dokonce reset, který dočasně přepnul rover do bezpečnostního módu. Objevily se i potíže mechanického charakteru. Jedno z řídicích kol na Opportunity se zablokovalo v poloze 8° od přímého směru, mechanické rameno mělo a má problém s pohybem. V současnosti již funguje pouze MER B Opportunity. Druhé z vozítek, Spirit, již bylo nuceno svoji činnost ukončit.

Je ale nutné si uvědomit třeba to, že původní plánovaná mise měla trvat jen asi tři měsíce. U Opportunity však trvá již 10 let, i když nyní v omezeném rozsahu. Byl nejen splněn původní program mise, ale mohlo se přejít i na program rozšířený. Vozítka byla původně mechanicky konstruována na ujetí pouhého 1 km po povrchu Marsu. Opportunity však již urazila více jak 35 km. To nikdo nečekal a svědčí to o skvělé práci konstruktérů. Dnes se již více než rok pohybuje po povrchu Marsu zatím poslední konstrukční skvost, vozítka Curiosity. Je mnohem větší, těžší a sofistikovanější než jeho předchůdci. Má mnohem rozsáhlejší vědecký program a výbavu. I na něm už se vyskytlo několik problémů. Nezbyvá než si přát, aby nám bylo schopno předat co nejvíce informací o Marsu a mělo při svém výzkumu co nejméně problémů.

(L. Honzík)

ASTRONOMICKÁ OBSERVATOŘ JANTAR MANTAR

Jantar Mantar (překládáno jako „měřicí přístroj“ či též „kouzelné přístroje“), je historická astronomická observatoř pod širým nebem, kterou je možné navštívit v Novém Dillí v Indii. Nechal ji vybudovat kníže a vášnivý astronom Sava Džaj Sing II. z Džajpuru v roce 1724. Hlavním důvodem pro zbudování observatoře bylo, že chtěl precizně vypočítat postavení planet, aby mohl provádět posvátné obřady a púdzí (nekrvavé oběti) v příhodném čase. Celkem nechal vybudovat pět takovýchto observatoří (známá je též observatoř v Džajpuru), ta v Novém Dillí byla první. Podoba observatoře se zprvu vymyká naší představivosti (to se stalo při návštěvě lokality i autorovi článku). Až posléze ve velkých stavbách rozpozná návštěvník astrono-

mické přístroje mohutných rozměrů. Díky tomu, že to jsou masivní zděné stavby, odolávají vibracím a jsou tak i dnes velmi přesné. V celém



areálu je přes deset staveb určených k různým astronomickým úkonům (měření času, předpovídání zatmění, sledování pohybu hvězd apod.). Nepřehlédnutelný je například Samrát jantra, pravouhlý trojúhelník, jehož předpona je rovnoběžná s osou země. Po obou stranách má cihlové kvadranty, pomocí nichž měří sluneční stín. Údajně se jedná o největší sluneční hodiny na světě. Rám jantra, připomínající římské koloseum, zase ukazuje polohu Slunce. Džajprakáš jantra určuje dobu jarní rovnodennosti. Vynalezl

ho přímo Sava Džaj Sing II. Misra jantra připomíná obrovské srdce a sloužil k měření vzdálenosti nebeských objektů, například Slunce a Měsíce. Dodnes jsou tyto přístroje pozoruhodně přesné. Tato památka, rozložená v působivém parku, je dosud využívána amatérskými astronomy a kurzy zde musí absolvovat i studenti astronomie. Pro svůj unikátní význam a podobu byl celý komplex v roce 2010 zařazen na seznam světového dědictví UNESCO.

(L. Krčmář)

ASTRONOMICKÉ ÚKAZY ROKU 2014

Z hlediska astronomických událostí bude rok 2014 bohužel poměrně chudý. Neočekáváme totiž žádný z významných astronomických úkazů.

Zatmění Měsíce

V průběhu roku sice nastávají hned dvě úplná zatmění Měsíce (15. dubna a 8. října), ale bohužel ani jedno z nich nebude z našeho území pozorovatelné.

Zatmění Slunce

Zde je situace obdobná. Zatmění Slunce nastanou také dvě (29. dubna prstencové a 23. října částečné), ale žádné z nich nebudeme moci z České republiky spatřit.

Meteorické roje

Pozorovatelnost hlavních meteorických rojů v příštím roce bude poměrně dobrá. Jedinou vadou na kráse jsou velmi nepříznivé pozorovací podmínky srpnových Perseid, jejichž maximum nastává pouze dva dny po úplňku. Na druhou stranu pravděpodobně nejsilnější meteorický roj vůbec, lednové Quadrantidy, budou mít pozorovací podmínky naprosto ideální. Měsíc ve fázi jen dva dny po novu nebude vůbec rušit a maximum, které je u Quadrantid obzvláště ostré (řádově několik hodin), je předpovězeno na 3. ledna ve večerních hodinách okolo 20:30 SEČ. Za předpokladu jasné oblohy se bude zcela jistě jednat o velice efektní podívanou. Maximální zenitové frekvence značně kolísají mezi 60 a 200 meteory za hodinu.

Z dalších meteorických rojů budou mít dobré podmínky také říjnové Orionidy (Měsíc v novu), listopadové Leonidy (Měsíc po poslední čtvrti) a prosincové Geminidy (Měsíc v poslední čtvrti). U Leonid neočekáváme žádná výrazná maxima.

Zákryty planet Měsícem

Co se týče zákrytů planet Měsícem, nebudeme bohužel moci příští rok z našeho území spatřit žádný. V průběhu roku dojde ale alespoň k několika zajímavým konjunkcím. Asi nejzajímavější bude konjunkce **Jupitera a Venuše** 18. srpna v ranních hodinách. Obě planety budou vycházet nad obzor okolo půl páté ráno, kdy je bude od sebe dělit vzdálenost jen okolo čtvrtiny stupně, což je vzdálenost dostatečně malá na to, aby se obě planety vešly do zorného pole většiny dalekohledů. Jasnost Jupiteru bude -1,3 mag a Venuše -3,3 mag.

Zajímavé budou i některé konjunkce **Saturnu s Měsícem**. K nejzajímavějším dojde 21. března mezi 3. a 4. hodinou ranní a 31. srpna ve večerních hodinách. Při první z nich budou od sebe obě tělesa vzdálena asi 45', při druhé konjunkci v srpnu pak ještě asi o třetinu méně.



Viditelnost planet

Rok 2014 bude rozhodně rokem **Jupiteru**, jelikož v tomto roce dosahuje planeta v dlouhodobém období nejvyšší deklinace. Opozice nastává 5. ledna a v tuto noc nalezneme při kulminaci planetu ve výšce přes 60° nad obzorem.

Další planetární událostí příštího roku bude opozice **Marsu**, ke které dojde 8. dubna. Nebude se ovšem jednat o opozici příliš příznivou. Planeta bude mít nízkou deklinaci (vystoupí maximálně do výšky asi 30° nad obzor) a její vzdálenost od Země bude poměrně velká. Ve větších amatérských dalekohledech Mars spatříme jako kotouček o průměru okolo 15" a za příznivých podmínek zahlédneme i některé detaily na povrchu.

Pozorovací podmínky planety **Saturn** se společně s tím, jak planeta rok od roku po ekliptice klesá, zhoršují. V opozici bude Saturn 10. května, ale kvůli nízké poloze planeta vystoupí maximálně do výšky okolo 25° nad obzor. Saturnovy prstence se z našeho pohledu rok od roku stále více rozevírají a tento trend bude pokračovat až do roku 2017.

Pozorovací podmínky **Venuše** budou v roce 2014 průměrné. Nejlépe ji budeme moci pozorovat na jaře, jelikož 22. března se planeta bude nacházet v největší západní elongaci (46,6°). Nalezneme ji až do začátku září vždy na ranní obloze jako Jitřenku. V následujících měsících zmizí v září Slunce a bude již na noční obloze nepozorovatelná.

Největší západní elongace **Meruru** nastává příští rok podobně jako u Venuše také v březnu, tentokrát 14. března. V ranních hodinách spatříme tuto planetu s jasností 0,5 mag nížko nad obzorem, nedaleko od něj se bude nacházet v tu dobu i Venuše.

(M. Adamovský)

KOSMONAUTIKA

ÍRÁN OPĚT VYSLAL OPICI NA SUBORBITÁLNÍ DRÁHU

V sobotu 14. prosince proběhl úspěšně druhý íránský balistický let rakety s opičkou na palubě. Jedná se o další z důležitých kroků v íránském programu kosmických letů s živými tvory.

Íránská média ohlásila, že v sobotu 14. prosince proběhl let kosmické rakety Pajohesh, neboli Výzkum, první íránskou raketu na kapalné pohonné hmoty. Ve vnesené kapsli byla opička Fargam. Její jméno by šlo přeložit jako Nadějný, či Slibný. Během balistického letu kapsle dosáhla výšky 120 km a 15 minut po startu úspěšně přistála na padácích zpět na zemi. Podle oficiálních informací je tento let dalším významným krokem na cestě k íránským letům s lidskou posádkou.

Opička Fargam patří k druhu makak rhesus (lat. *Macaca mulatta*) z čeledi kočkodanovitých. Jde o druh, který se vyskytuje ve velké oblasti dálného a středního východu a je běžný i v Íránu. Často se využívá pro laboratorní pokusy. Do běžného podvědomí asi nejvíce pronikl díky zkratce Rh faktor, jež znamená Rhesus faktor a jde o jedno ze dvou nejdůležitějších rozlišení

krevních skupin, objevené v roce 1940 právě u makaků rhesus. Opička váží 3 kilogramy



a měř asi 56 centimetrů. Podle Íránských vědců by při dalším letu měla letět již větší opice, či jiné zvíře.

K letu byla použita poprvé raketa na kapalné pohonné hmoty. Její rychlost byla přibližně poloviční, než u předchozího letu, který se uskutečnil v lednu tohoto roku, s raketou na tuhé pohonné hmoty. Nižší rychlost a možnost lepší regulace tahu rakety je pro lety s živými tvory výrazně bezpečnější a přijatelnější, protože není dosahováno příliš vysokého přetížení vlivem velkého zrychlení. Navíc kapsle s Fargamem byla vybavena tlumičem ráků a řadou přístrojů pro sledování životních funkcí i chování opičky během celého letu. Neoslabený apetit Fargama po přistání následně jasně potvrdil, že opička let přečkala v pořádku.

Kosmický program je pro Írán zdrojem národní hrdosti a současně jedním z hlavních důvodů, proč je vnímán jako technologické centrum spojující islámský svět a rozvojové státy. Některé vyspělé státy však hledí na Íránský kosmický program s obavami, že by mohl být zneužit k vytvoření raketových nosičů s dlouhým doletem, vybavených jadernými hlavicemi. Ani při tomto startu nebylo zveřejněno, odkud raketa startovala. Nejspíše byl použit velký startovací komplex blízko Semnanu, asi 200 km východně od Teheránu.

Kromě pilotovaných letů má Írán v plánu také vypuštění satelitu pro monitoring přírodních katastrof v oblastech ohrožených zemětřeseními. Dále také chce posílit telekomunikace a vojenské zpravodajství nad svým regionem.

(O. Trnka)

NEFRITOVÝ KRÁLÍK NA MĚSÍCI

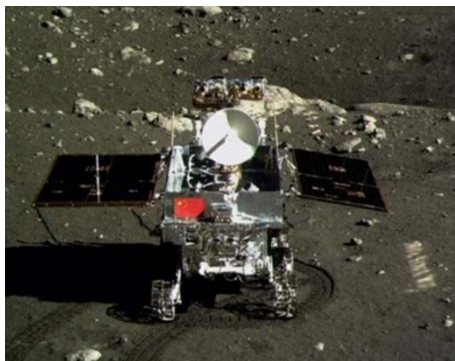
Čínská kosmonautika zaznamenala další úspěch. Již po třetí zamířila k Měsíci, aby tentokrát na jeho povrchu úspěšně vysadila vlastní robotické vozítko. Udělala tak další krůček k pilotovanému letu na našeho sousedníka.

V minulosti již k Měsíci byly z Číny vypuštěny dvě družice. V říjnu 2007 družice Čchang E-1 a v říjnu 2010 Čchang E-2. Obě prováděly detailní průzkum a fotografování povrchu. Nyní třetí umělé těleso, sonda Čchang E-3 s vozítkem Nefritový králík (čínsky Jü-tchu), přistála na měsíčním povrchu. Pojmenování pochází z názvu mytické čínské bohyně Měsíce. Mise se stává další, mnohem sofistikovanější fází čínského průzkumu Měsíce.

Mise byla zahájena v neděli 1. 12. 2013 večer v 18:30 SEČ, kdy se z čínského kosmického střediska Si-čchang odpoutala nosná raketa Dlouhý pochod. Ta vynesla sondu Čchang E-3 i s vozítkem. K Měsíci sonda dorazila po necelém týdnu 6. 12. 2013. Následoval úspěšný přistávací manévry na severozápadním okraji Moře dešťů (Mare Imbrium) v oblasti blízko Zálivu duhy (Sinus Iridium). Čína se tak stala třetí zemí (po USA a bývalém SSSR), které se povedlo na Měsíci měkké přistání. Po kontrole systémů bylo rozhodnuto, že robotické vozítko může sondu opustit a zahájit samostatný průzkum.

Čínské vozítko svým vzhledem vzdáleně připomíná robotizovaná vozítka Spirit a Opportunity z amerického programu MER. Má šestikolový podvozek, který umožňuje pohyb roveru rychlostí až 200 m/hod. a zdolávat svahy se sklonem 30 stupňů. Hmotnost vozítka dosahuje asi

120 kg. Ve výbavě vozítka jsou kamery, spektrometry, radar a také dvojice mechanických ramen.



Ta budou zajišťovat mechanické činnosti jako je sběr vzorků měsíční horniny a půdy, vrtné sondy do povrchu Měsíce a následný chemický rozbor získaných vzorků. Energií bude vozítko získávat ze solárních panelů, které jsou instalovány v horní části paluby. Komunikovat bude pomocí anténního systému. Ke komunikaci s řídicím střediskem bude např. využívána i 35metrová anténa ve Španělsku, takže na tomto programu se částečně podílí i ESA (Evropská kosmická agentura). Vizually je vo-

zítka zabarveno do zlaté barvy (to je v Číně velmi ceněná barva), kterou tvoří tepelně izolační fólie.

Mateřská sonda bude provádět lokální vědecký průzkum v místě přistání po dobu asi jednoho roku. Vozítko Nefritový králík, které bezpečně opustilo po speciální kolejnicové rampě luno přistávacího modulu, a již vytvořilo v měsíčním prachu koleje svými koly, bude provádět samostatný průzkum. Na své cestě bude fotografovat, měřit, sbírat vzorky lunární horniny a půdy.

Na Zemi již dorazily i první fotografie měsíční krajiny a měla by dorazit i vzájemná fotografie obou zařízení. Robotický modul má předpokládanou životnost kratší. Měl by fungovat alespoň čtvrt roku.

Čína pokračuje ve svém velmi ambiciózním kosmickém programu. V minulosti se jí podařilo dostat do kosmu člověka (poprvé v roce 2003) a do budoucna se chce pokusit o vyslání posádky na Měsíc a později zde vybudovat i základnu. Uvidíme, zda se jí to podaří.

(L. Honzík)

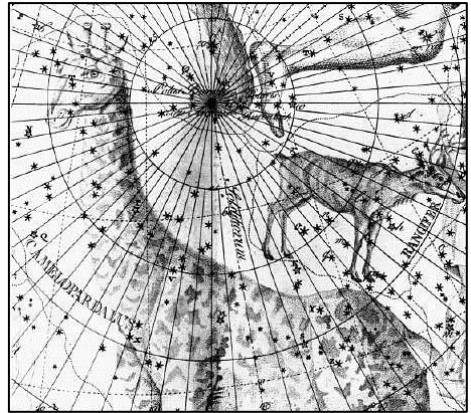
SOUHVEZDÍ A MYTOLOGIE

ŽIRAF, CAMELOPARDALIS (CAM)

Jedno z neobvyklých zvířat, které lze nalézt na obloze, je žirafa. Toto souhvězdí bylo poprvé uvedeno v roce 1612 holandským teologem a astronomem Petrussem Planciussem spolu s dalším podivným, ale dodnes uznávaným souhvězdím, Jednorozcem. Žirafa leží v oblasti mezi hlavou Velké medvědice a Kasiopéou, v místě, které bylo starými Řeky ponecháno prázdné, protože neobsahuje žádné hvězdy jasnější než čtvrtá hvězdná velikost.

Přesný význam konstelace je nejasný. Německý astronom Jacob Bartsch v roce 1624 napsal, že je to ve skutečnosti velbloud, na němž Rebecca jela do Kanaanu za účelem svého sňatku s Izákem, jak je řečeno v knize Genesis. Zdá se však, že Bartsch toho příliš nevěděl o tomto souhvězdí, protože jej mylně připisoval astronomovi Isaacu Habrechtovi ze Štrasburku, který Žirafu uvedl na svém hvězdném glóbu roku 1621.

Když se čínští astronomové podívali do této části oblohy zhruba před 1 600 lety, severní nebeský pól ležel v severní části Žirafy, v oblasti, kde existuje jen málo pouhým okem viditelných hvězd. Nejbližší hvězda k pólu v té době byla Struve 1694 (HR 4893, HIP 62572), která má pouhou pátou magnitudu. Pro Číňany byl Struve 1694 známý jako Tianshu, Nebeský střed. Struve 1694 byla nejsevernější hvězda oblouku pěti hvězd zvaných Beiji, Střed společnosti, představujícího císaře a členy jeho nejbližší rodiny. Čtyři další slabé hvězdy kolem Struve 1694 tvořily souhvězdí Sifu, zobrazující čtyři císařovy poradce. Alfa Cam (4,3 mag)



a další dvě hvězdy Žirafy tvořily část západní zdi, obklopující centrální Purpurový palác, jak Číňané nazývali severní polární oblast na obloze.

Souhvězdí Žirafy obsahuje 43 NGC objektů, které jsou však velmi slabé. Otevřená hvězdokupa NGC 1502 vytváří rovnostranný trojúhelník spolu s hvězdami α Cam a β Cam. Má jasnost kolem 6 mag a je vzdálena asi 3 000 světelných let. Je vidět již třídrem. Zajímavá je též Kemblova kaskáda, což je řetízek hvězd o délce asi 2,5 stupně tvořený převážně stálicemi 7. až 9. hvězdné velikosti. Do 10. magnitudy lze napočítat v řetízku zhruba dvě desítky hvězd.

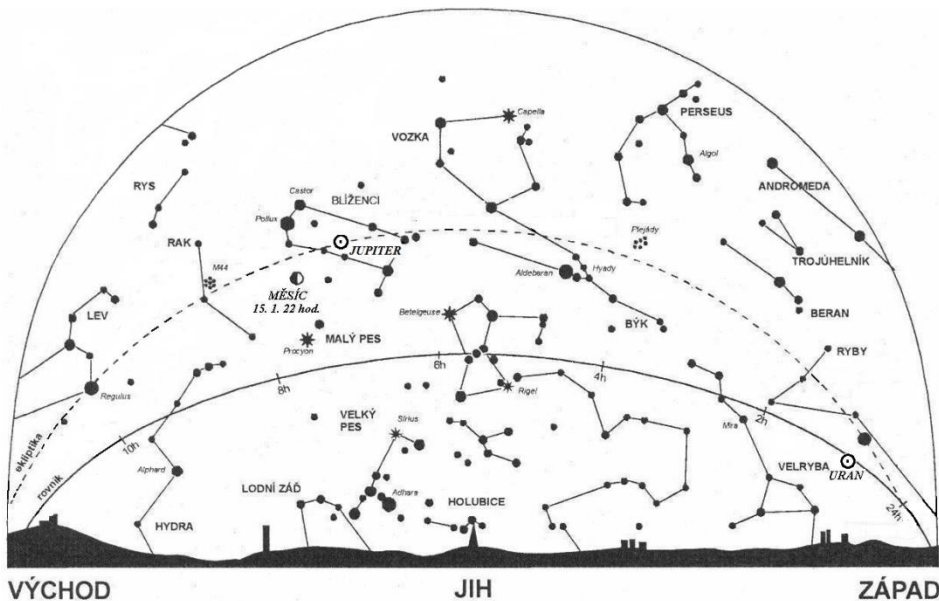
Žirafa je obtočnové neboli cirkumpolární souhvězdí, takže nikdy nezapadá za obzor a je vidět po celý rok.

(D. Větrovcová)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

leden 2014

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



Poznámka:

všechny údaje v tabulkách jsou vztaženy 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.	08 : 04	12 : 10 : 01	16 : 16	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	08 : 01	12 : 13 : 59	16 : 27	
20.	07 : 54	12 : 17 : 29	16 : 42	
31.	07 : 41	12 : 19 : 54	17 : 00	
Slunce vstupuje do znamení: Vodnáře		dne: 20. 1. v 04 : 42 hod.		
Slunce vstupuje do souhvězdí: Kozoroha		dne: 20. 1. v 01 : 26 hod.		
Carringtonova otočka: č. 2146		dne: 15. 1. v 10 : 11 : 14 hod.		

MĚSÍC							
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
1.	07 : 32	12 : 08	16 : 48	nov	12 : 14	začátek lunace č. 1126	
8.	11 : 28	18 : 26	00 : 27	první čtvrt'	04 : 39		
16.	17 : 21	00 : 01	07 : 34	úplněk	05 : 52	29°23,04''	
24.	00 : 48	06 : 00	11 : 04	poslední čtvrt'	06 : 19		
30.	06 : 52	11 : 49	16 : 53	nov	22 : 39	začátek lunace č. 1127	
přizemí:	1. 1. v 21 : 53 hod.	vzdálenost 356 926 km	zdánlivý průměr 34°05,4''				
odzemí:	16. 1. v 02 : 35 hod.	vzdálenost 406 533 km	zdánlivý průměr 29°51,8''				
přizemí:	30. 1. v 10 : 52 hod.	vzdálenost 357 076 km	zdánlivý průměr 34°04,5''				
PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	08 : 34	12 : 32	16 : 30	- 1,1	Střelec	koncem měsíce večer na JZ
	15.	08 : 45	13 : 03	17 : 22	- 1,0	Kozoroh	
	25.	08 : 38	13 : 27	18 : 18	- 0,9		
Venuše	5.	08 : 15	12 : 50	17 : 26	- 4,2	Střelec	na začátku měsíce večer nízko na JZ, na konci měsíce ráno na JV
	15.	07 : 03	11 : 45	16 : 28	- 4,1		
	25.	06 : 03	10 : 47	15 : 32	- 4,5	Štít	
Mars	10.	00 : 05	05 : 49	11 : 33	0,7	Panna	ve druhé pol. noci
	25.	23 : 34	05 : 11	10 : 45	0,4		
Jupiter	10.	15 : 48	23 : 49	07 : 55	- 2,7	Blíženci	po celou noc
	25.	14 : 39	22 : 42	06 : 50	- 2,7		
Saturn	10.	03 : 20	08 : 05	12 : 49	0,6	Váhy	ráno na JV
	25.	02 : 27	07 : 10	11 : 53	0,6		
Uran	15.	10 : 44	17 : 00	23 : 17	5,9	Ryby	na večerní obloze
Neptun	15.	09 : 39	14 : 50	20 : 01	8,0	Vodnář	večer na JZ
SOUMLAZ							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
1.	06 : 06	06 : 45	07 : 26	16 : 54	17 : 35	18 : 14	
11.	06 : 05	06 : 43	07 : 24	17 : 05	17 : 46	18 : 25	
21.	05 : 59	06 : 37	07 : 17	17 : 19	17 : 59	18 : 37	
31.	05 : 50	06 : 27	07 : 06	17 : 34	18 : 13	18 : 51	

SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V LEDNU 2014

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

Den	h	Úkaz
1	20	Trpasličí planeta (134 340) Pluto v konjunkci se Sluncem
3	21	Maximum meteorického roje Kvadrantid
4	12	Země nejbliže Slunci (147,1 miliónu km)
4	19	Jupiter nejbliže Zemi (4,210 AU)
5	22	Jupiter v opozici se Sluncem
10	21	Venuše nejbliže Zemi (0,266 AU)
11	13	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
12	10	Aldebaran 2,55° jižně od Měsíce
15	07	Měsíc 5,6° jižně od Jupiteru
16	06	Pollux 11,81° severně od Měsíce
19	07	Regulus 5,19° severně od Měsíce
23	04	Měsíc 4,2° jižně od Marsu
23	12	Spika 1,33° jižně od Měsíce
25	15	Měsíc 1,3° jižně od Saturnu
26	19	Antares 7,62° jižně od Měsíce
29	03	Měsíc 3,0° jižně od Venuše
31	10	Merkur v největší východní elongaci (18° od Slunce)
31	20	Venuše stacionární

ÚSPĚŠNÝ START ASTROMETRICKÉ OBSERVATOŘE GAIA

Gaia, dlouho očekávaná evropská kosmická observatoř, úspěšně odstartovala 19. prosince v 10:12:19 SEČ z kosmodromu v Kourou v jihoamerické Francouzské Guyaně na palubě rakety Sojuz. Během nadcházející pětileté mise má observatoř zmapovat celou oblohu, a to s neuvěřitelnou přesností. Observatoř navazuje na dřívější podobnou observatoř Hipparcos, která v letech 1989 až 1993 přesně mapovala více než 100 000 hvězd. Více informací přineseme v příštím čísle Zpravodaje.

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

<http://hvezdarna.plzen.eu>

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

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