

# ZPRAVODAJ

únor 2015

**HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ**  
příspěvková organizace

## **PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST**

Středa 4. února  
v 19:00 hod.

### **KDYŽ SE NA NEBI BLÝSKÁ**

Přednáší:

prof. RNDr. Petr Kulhánek, CSc.  
FEL ČVUT, Praha

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

Středa 18. února  
v 19:00 hod.

### **EXTREMNÍ VÝVOJ EXOPLANET**

Přednáší:

RNDr. Stanislav Poddaný  
Štefánikova hvězdárna

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

Středa 25. února  
v 17:00 hod.

### **ZA POLÁRNÍMI ZÁŘEMI DO SKANDINÁVIE**

Přednáší:

Lumír Honzík  
H+P Plzeň

Místo: Městská knihovna, Teplá

## **KROUŽKY**

### **ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ 16:00 – 17:30**

- Začátečníci – 2. 2.; 16. 2.
- Pokročilí – 9. 2.; 23. 2.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

## **FOTO ZPRAVODAJE**



*Snímek komety C/2014 Q2 (Lovejoy) pořízený  
13. ledna 2015 ve Lhotě u Plzně pomocí CCD kamery  
a refraktoru ED 120/900. Čas expozice 10 x 120 s.  
Autor snímku: Jiří Polák, viz článek na str. 5*

## KURZ

### ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE II

19:00 - 20:30

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

## VÝSTAVY

### KOSMICKÉ VZDÁLENOSTI

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

## UPOZORNĚNÍ PRO ČLENY A-KLUBU

### PŘÍSPĚVEK NA KALENDRÁRNÍ ROK 2015

Roční členský příspěvek	Normální	Snížený
Zpravodaj – papírová verze	450,- Kč	300,- Kč
Zpravodaj – elektron. verze	350,- Kč	250,- Kč

Na snížený příspěvek mají nárok:  
studenti, důchodci, ZTP

Termín pro zaplacení členského příspěvku je **do konce února 2015**.

Členský příspěvek je možné uhradit buď v hotovosti v H+P Plzeň, před přednáškou ve Velkém klubu plzeňské radnice, nebo převodem na účet: ČSOB Plzeň

č. ú.: 279141053/0300

- VS 2015
- do zprávy pro příjemce uvést  
jméno člena



*Žádáme rovněž členy A-klubu o aktualizaci kontaktních údajů (adresa, email, tel. číslo).*

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

### Lewis A. Swift

(29. 2. 1820 – 5. 1. 1913)

Jméno tohoto amerického amatérského astronoma je nejvíce zmiňováno díky objevu komety 109P/Swift-Tuttle, což je mateřské těleso meteorického roje Perseid. Swift ale za svůj dlouhý život objevil neuvěřitelné množství dalších astronomických objektů.

Narodil se v americkém městě Clarkson jako šesté dítě z celkového počtu devíti. Jeho život byl již od dětství prokán řadou nehod a úrazů. Ve třinácti letech si zlomil kyčel a kvůli špatné léčbě s tím měl po zbytek života problémy. Nemohl kvůli tomu zastávat těžkou práci a měl dostatek času na čtení a vzdělávání.

Uvádí se, že zájem o astronomii v něm probudila tzv. Velká březnová kometa roku 1843, jež byla na obloze mimořádně výrazným objektem. Nebyla to však první kometa, kterou mohl Swift pozorovat. Když mu bylo patnáct let, na obloze byla vidět Halleyova kometa, a protože se dožil bezmála 93 let, dočkal se jako jen málo lidí i jejího dalšího návratu v roce 1910.

Později se začal zajímat o optiku, sestrojil několik dalekohledů, se kterými sledoval oblohu a objevil mimo jiné několik komet. Také organizoval veřejná pozorování a astronomické přednášky. Jeho zanícení pro pozorování ilustruje fakt, že aby se dostal na střechu, odkud pozoroval, musel překonat tři žebříky. To by nebylo jednoduché ani pro zdravého člověka, natož pro Swifta, který měl zdravotní problémy a kulhal.

Roku 1878 během pozorování úplného zaměnění Slunce spatřil neznámý objekt asi dva stupně od slunečního disku. Domníval se, že by to mohla být planeta, obíhající uvnitř dráhy Merkuru, ale toto pozorování nebylo nikdy potvrzeno. Nyní se má za to, že se mohlo jednat o hvězdu théta či dzéta ze souhvězdí Raka.

Nedlouho poté se podařilo Swiftovi uskutečnit nejlepší obchod ve svém životě. Bohatý podnikatel Hulbert Harrington Warner mu věnoval 100 000 dolarů, za které byla v městě Rochester postavena hvězdárna a vybavena kvalitním dalekohledem o průměru 40 cm. Swift se stal jejím ředitelem a pomocí tohoto přístroje uskutečnil velké množství objevů. Během následujících let nalezl a popsal několik set objektů vzdáleného vesmíru.

Časem začalo Swifta trápit světelné znečištění a hledal lepší místo k pozorování. To nakonec našel na hoře Echo nedaleko od Los Angeles a přesídlil sem i se svým oblíbeným dalekohledem. Pokračoval zde ve svých pozorováních a objevoval další objekty až do vysokého věku. Teprve roku 1901 musel kvůli zhoršujícímu se zraku svoji činnost ukončit a odejít do důchodu.

Díky svým zásluhám obdržel velké množství ocenění a bývá někdy označován jako „americký Herschel“.

(Václav Kalaš)

- **1. února 1935** se narodil sovětský kosmonaut **Vladimir Viktorovič Aksjonov**. Uskutečnil dva kosmické lety, roku 1976 Sojuzem 22 a o čtyři roky později prvním pilotovaným Sojuzem řady T, označeným číslovkou 2. Během druhé výpravy pobýval tři dny na orbitální stanici Saljut 6.
- **7. února 1960** zemřel sovětský fyzik **Igor Vasiljevič Kurčatov**. Studoval radioaktivitu a se svým týmem postavil první sovětský cyklotron. Podílel se též na vývoji atomové bomby.
- **10. února 2000** byl oznámen objev **kvark-gluonového plazmatu**. Jedná se o skupenství hmoty, které pravděpodobně existovalo ve vesmíru prvních 20-30 mikrosekund po jeho vzniku.
- **10. února 2010** zemřel český astronom **Václav Knoll**. Nejvíce se věnoval popularizaci astronomie, převážně mezi mladými lidmi. Také organizoval výpravy za účelem pozorování zatmění Slunce a podílel se na vylepšování pardubické hvězdárny.
- **11. února 1650** se narodil francouzský filozof, fyzik a matematik **René Descartes**. Mimo jiné se zabýval optikou, studoval lom a odraz světla, navrhoval soustavy čoček či se pokoušel vysvětlit vznik deště, duhy, oblaků a dalších jevů v atmosféře.
- **14. února 1920** se narodil český fyzik, učitel, politik a poslanec **Bohumil Kvasil**. Ve fyzice se věnoval například laserovému zaměřování družic nebo vlastnostem laserového plazmatu. Pomáhal také se stavbou prvního československého lineárního urychlovače částic.
- **14. února 1950** zemřel americký fyzik a radioastronom českého původu **Karl Guthe Jansky**. Nejvíce je znám jako objevitel rádiových vln, přicházejících z Mléčné dráhy, zejména z její centrální části. Objevil je, když hledal zdroj šumu, který rušil pozemské rádiové vysílání.
- **14. února 2000** americká meziplanetární sonda **NEAR Shoemaker** uskutečnila korekční manévr pomocí hlavního motoru, díky kterému vstoupila na oběžnou dráhu planety (433) Eros.
- **15. února 1900** zemřel německý astronom **Karl Theodor Robert Luther**, který je znám především díky tomu, že mezi roky 1852 až 1890 objevil 24 planetek. Během své práce také našel proměnnou hvězdu T Piscium v souhvězdí Ryb.
- **15. února 1935** se narodil americký vojenský letec a kandidát na astronauta **Roger Bruce Chaffee**. Připravoval se na kosmický let k Měsíci, ale bohužel se jej nedočkal. Během jedné zkoušky byl na odpalovací rampě i se dvěma kolegy uvnitř kosmické lodi Apollo a testoval ji, když na palubě vypukl požár. Než se podařilo kabinu otevřít, všichni tři astronauté zahynuli.
- **17. února 1600** byl upálen italský filozof, básník, spisovatel a astronom **Giordano Bruno**. Odmítal myšlenku, že Země je středem vesmíru a kolem ní je soustava nehybných sfér. Dokonce i Slunce považoval jen za jednu z mnoha hvězd. Domníval se, že vesmír je nekonečný a existují v něm další tělesa podobná Zemi. Kvůli svému učení a rebelskému postoji byl inkvizicí odsouzen k trestu smrti.
- **17. února 1875** zemřel německý astronom **Friedrich Wilhelm August Argelander**. Mezi oblasti jeho zájmu patřily především fotometrie a sférická astronomie. U hvězdných velikostí zavedl desetiny a navrhl jednu z přesnějších metod pozorování proměnných hvězd.
- **17. února 1965** z kosmodromu Eastern Test Range odstartovala americká sonda **Ranger 8**. Než 20. února dopadla na Měsíc, odeslala k Zemi 7137 podrobných snímků jeho povrchu.
- **17. února 2005** zemřel dánský astrofyzik **Jens Martin Knudsen**, jež se zajímal hlavně o Mars. Podílel se například na zkoumání magnetických vlastností jeho prachu při misi Mars Pathfinder.
- **18. února 1930** americký astronom Clyde William Tombaugh objevil na snímcích z ledna téhož roku nové těleso Sluneční soustavy, jež později dostalo jméno **Pluto**. Dlouhou dobu bylo považováno za devátou planetu, až roku 2006 bylo přeřazeno do nové kategorie trpasličích planet.
- **20. února 1985** byla objevena planetka **(3701) Purkyně**. Nalezl ji český astronom Antonín Mrkos na hvězdárně Klet' a pojmenoval podle českého vědce a filozofa Jana Evangelisty Purkyně.
- **23. února 1855** zemřel německý fyzik, matematik, astronom a geodet **Johann Carl Friedrich Gauss**. Mezi jeho nejznámější počiny na poli astronomie patří výpočet dráhy Cerery. Ta byla dlouho po objevu ztracena. Znovu nalezena mohla být právě až díky Gaussovým výpočtům.
- **24. února 1810** zemřel britský fyzik a chemik **Henry Cavendish**. Jako první vypočítal hmotnost Země s chybou jen asi 1 %, pokusil se též určit složení zemské atmosféry. Roku 1766 ve svém článku popsal plyn, jenž byl později identifikován jako vodík.
- **26. února 1880** se narodil irský voják a astronom **Kenneth Essex Edgeworth**. Studoval například vznik Sluneční soustavy, červené trpaslíky či tvorbu hvězd. Jako první přišel s myšlenkou, že na vnějším okraji Sluneční soustavy může být velké množství komet a dalších malých těles.

## BLÍZKÝ VESMÍR

### NA VYSOČINĚ NALEZEN PRVNÍ ÚLOMEK METEORITU

**V sobotu 20. prosince kolem 15. hodiny se podařilo najít první část meteoritu, který dopadl na Vysočinu. Jedná se o malý fragment o velikosti zhruba jeden centimetr, jehož nálezem se stal amatérský astronom Tomáš Holenda.**

Nalezený meteorit je jedním z pozůstatků meteoroidu, jež se střetl se zemskou atmosférou 9. prosince 2014 v 17:16 středoevropského času a zazářil při tom krátce jasněji než Měsíc v úplňku. Díky tomu, že byl zachycen několika kamerami Evropské bolidové sítě, mohli astronomové spolehlivě určit celou řadu údajů.



Shrnutí základních údajů sepsal Pavel Spurný, vedoucí Oddělení meziplanetární hmoty Astronomického ústavu AV ČR, do tiskové zprávy. Uvádí v ní, že objekt meziplanetární hmoty, který úkaz způsobil, měl počáteční velikost kolem půl metru a hmotnost 200 kg. Intenzivně začal zářit ve výšce asi 100 km nad zemským povrchem, v době, kdy se nacházel nad Opavou. Maximální jasnosti dosáhl ve výšce 37 km a pohasl o více než 12 km níže. V ten okamžik se nacházel asi 6 km jihovýchodním směrem od Žďáru nad Sázavou. Dráha tělesa byla skloněná k zemskému povrchu necelých 25 stupňů a mělo rychlost 22 km/s. Délku světelné dráhy astronomové spočítali na 170 km a meteoroid ji prolétl za necelých devět sekund. Během průletu se postupně rozpadal na řadu menších částí, z nichž ta největší měla v době pohasnutí hmotnost necelý jeden kilogram. Z následných výpočtů vyplynulo, že tento úlomek i velké množství menších velmi pravděpodobně dopadlo na zemský povrch.

Další výpočty ukázaly, že oblast dopadu tvoří pás o délce zhruba 30 a šířce 4 km. Začíná poblíž Vírské přehrady a končí u obce Rudolec, do jejíž blízkosti zřejmě dopadl hlavní fragment.

Podařilo se zjistit i původní dráhu tělesa ve Sluneční soustavě, díky níž bylo možné určit, že těleso pochází z pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem. Když byl meteoroid na své dráze v největší vzdálenosti od Slunce, pohyboval se v centrální části tohoto pásu, naopak v přísluní se dostával ke Slunci blíže než Venuše.

Zdánlivě překvapivě se jako první podařilo nalézt jeden z malých fragmentů, nikoli hlavní část, která by měla mít velikost asi 10 cm a často je přirovnávána k pěsti či pomeranči. Hlavním důvodem je, že největší úlomek dopadl do těžko dostupného terénu, kde se velmi obtížně hledá. Nalezená část meteoritu má rozměry přibližně 15×10×6 mm a hmotnost kolem 6 gramů. Nalezl ji člen Klubu astronomů Pelhřimovska Tomáš Holenda při společné pátrací akci Jihlavské astronomické společnosti a Společnosti pro meziplanetární hmotu. Místo nálezu je na poli nedaleko obce Nová Ves u Nového Města na Moravě, jen asi sto metrů od vypočítané dráhy bolidu. Holenda měl při hledání velké štěstí. Skupina hledačů již oblast procesovala od rána, ale nebyla úspěšná. Tomáš Holenda se k ní připojil kolem 14. hodiny a úlomek meteoritu nalezl již zhruba po hodině hledání. Měl typickou černou kůru, způsobenou vysokou teplotou, která na něj působila během průletu atmosférou a kousek byl uražený, zřejmě při dopadu. Že se opravdu jedná o pozůstatek meteoroidu, potvrdily laboratorní testy. Ty ukázaly, že je to kamenný meteorit, tzv. obyčejný chondrit typu L, což znamená, že má nízký celkový obsah železa. Celkově je velmi porézní a při nálezu byl nasáklý vodou z pole. Proto při prvotním zvážení měl hmotnost 6,13 gramu, ale později, když už z něj voda vyprchala, ukázala váha jen 5,93 gramu.

Bohužel, další pátrání muselo být přerušeno, protože v oblasti dopadu napadl sníh. Hledání bude pokračovat, jakmile to podmínky opět dovolí. Je možné, že na zem dopadlo více než sto drobných úlomků meteoritu. Jejich rozměry budou ale velmi malé, takže i přes veškerou snahu jich drtivá většina zřejmě nebude nalezena.

*(Václav Kaláš)*

## ČEŠTÍ ASTRONOMOVÉ NAŠLI DRUHÝ FRAGMENT METEORITU

**Pátrání po pozůstatcích bolidu z 9. prosince 2014 slaví již druhý úspěch. Astronomové našli další fragment meteoritu.**

Informace o dalším nalezeném úlomku se objevily 12. ledna 2015. Podle nich se šťastným nálezem stal Tomáš Henrych z Astronomického ústavu Akademie věd, který jej našel po dvaceti minutách hledání. Místo nálezu leží jen devatenáct metrů od vypočítané dráhy bolidu, což ilustruje, s jakou přesností dokáží čeští astrono-

mové počítat parametry. Tento fragment meteoritu je větší než první nález. Přirovnává se k vlažskému ořechu a má hmotnost 41 gramů. Nalezen byl na poli v blízkosti obce Vatín, která leží asi čtyři kilometry jihovýchodně od Žďáru nad Sázavou.

*(Václav Kaláš)*

## KOMETA C/2014 Q2 (LOVEJOY) V DOSAHU

**Komety patří mezi velmi zajímavá tělesa, která se jen občas a nepravidelně objevují na obloze. Velmi jasných komet je během století jen několik, a tak je jejich pozorování poměrně velkou vzácností. V těchto dnech se nad severní polokoulí objevila jasnější kometa s názvem C/2014 Q2 (Lovejoy), kterou bylo možné pozorovat, pokud dovolilo počasí. Hvězdárna a planetárium Plzeň připravila její pozorování na stanovišti v Plzni na Sylvánu. Ta se mohla uskutečnit pouze za jasné oblohy v plánovaných termínech. Jednalo se jak o pozorování pro veřejnost, tak i pozorování odborná.**

Komety patří mezi relativně malá tělesa Sluneční soustavy. Spolu s planetkami, drobnějšími tělesy a prachem tvoří tzv. meziplanetární hmotu. Nejmenší část komety tvoří pevné jádro o rozměrech stovek metrů až desítek kilometrů. Toto jádro obsahuje drobné pevné částice, plyny a vodní led. Většinou se pohybuje po eliptické dráze s velkou výstředností, případně po drahách parabolických či hyperbolických.

Pokud se kometární jádro přiblíží ke Slunci, dochází k jeho aktivaci. V blízkosti naší mateřské hvězdy je vyšší teplota a také sluneční vítr, což je tok energetických částic, pohybující se směrem od Slunce různě vysokou rychlostí. Tyto skutečnosti mají vliv na to, že při přiblížování ke Slunci nejen narůstá rychlost pohybu kometárního jádra, ale kometa se začne aktivovat.

Plyny se začnou vlivem narůstající teploty rozplínat a strhnou s sebou i prachové částice. Kolem jádra se vytvoří mlhavý obláček - koma, tvořící hlavu komety. V ní se kometární jádro zcela skrývá, takže je nepozorovatelné. Jádro obklopené komou se nazývá hlava komety. Z této hlavy pak začne vznikat chvost, který v maximu může mít délku i milióny kilometrů. Je tvořen drobnými prachovými i plynnými částicemi. Čím bude kometa na své dráze ke Slunci blíží, tím bude délka chvostu narůstat. Zároveň se chvost bude stáčet směrem od Slunce. Během následného vzdalování se naopak bude chvost zkracovat a aktivita komety zase postupně klesat. Z toho je jasné, že komety během svého průletu mění svůj vzhled i jasnost.

A to je jeden z důvodů, proč jsou zajímavé i pro astronomy.

Náhlé a nepravidelné objevování komet na obloze, jejich neobvyklý vzhled, případně změny vzhledu, rychlý pohyb vůči hvězdnému pozadí a zase poměrně rychlé zmizení jsou příčinou, že tato tělesa jsou po řadu století opředena celou řadou mýtů. Jejich objevení je spojováno s tragickými událostmi, jako jsou války, zemětřesení, povodně, velké požáry, morové rány a podobně. Proto dodnes jejich objevení vyvolává u některých lidí velké obavy.

Předpovědi viditelnosti jednotlivých komet bývají velmi problematickou záležitostí a v řadě případů se více či méně odlišují od reality. Kometa C/2014 Q2 (Lovejoy) byla objevena 17. 8. 2014. V té době se nevědělo, jak výrazná na obloze bude. První předpoklady hovořily o tom, že její jasnost se bude v maximu pohybovat kolem 11. magnitudy. Po zpřesnění dráhy se předpovědi zlepšily na 8. až 9. magnitudu. Nakonec byla kometa mnohem jasnější a její jasnost překonala 4 magnitudu. Byla proto s jasností nad hranici viditelnosti lidským okem, samozřejmě jen na tmavé obloze.

Po svém objevení byla kometa nejprve viditelná z jižní polokoule. Na přelomu roku se postupně přesunula na severní oblohu a začala být viditelná i z našeho území. Bohužel jejímu sledování zatím bránila hlavně zatažená obloha. Kometa byla zpočátku roku nízko nad jižním obzorem, ale protože měla poměrně rychlý pohyb, rychle stoupala. Na naší oblohu se dostala ze souhvězdí Lodní záď, odkud vystoupila nad

obzor a při tom prošla souhvězdími Holubice, Zajíce a Eridanu.

V období největší jasnosti (okolo 12. 1. 2015) se již nacházela poměrně vysoko nad obzorem v souhvězdí Býka. Prolétala západně nedaleko výrazné otevřené hvězdokupy Hyády. Na temné kvalitní obloze byla v dosahu nejen obvyčejného malého triedru, ale i pouhého oka. V tomto období se také podařilo pracovníkům Hvězdárny a planetária Plzeň kometu pozorovat a fotografovat. Její snímky jsou uveřejněny na našich internetových stránkách. Během vizuálních pozorování byla viditelná v dalekohledu zejména hlava komety. Chvost byl mnohem slabší a za horších pozorovacích podmínek hůře detekovatelný. Nicméně na fotografiích je dobře viditelná i jeho struktura.

Po tomto období kometa poněkud slábla. Sice se blížila ke Slunci, které zvyšovalo její aktivitu, ale zároveň se vzdalovala od Země. Do perihelu své dráhy (nejblíže ke Slunci) se kometa dostala v pátek 30. ledna. Na obloze se v tomto období pohybovala přes souhvězdí Berana a Trojúhelníku. Od konce ledna se ale kometa již vzdalovala nejen od Země, ale i od Slunce. Lze proto očekávat, že začne slábnout rychleji, neboť bude ustávat její aktivita. Přesto podmínky pro její pozorování ještě budou slušné, neboť kometa vystoupá během února do oblasti cirkumpolárních souhvězdí. Přejde přes Andromedu do Persea a v březnu se dostane do Kasiopěji. To už ale velmi zeslabí a ztratí se z dosahu menších pozorovacích přístrojů.

*(Lumír Honzík)*

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

### PLUTO SLAVÍ 85. NAROZENINY

**Ve 40. letech 19. století byly analyzovány nepravidelnosti v oběžné dráze planety Uran, objevené 13. března 1781 anglickým astronomem Williamem Herschelem. Že se jedná o projevy dosud neobjevené planety, nezávisle předpověděli na základě zákonů klasické mechaniky francouzský matematik Urbain Jean Joseph Le Verrier a Angličan John Couch Adams.**

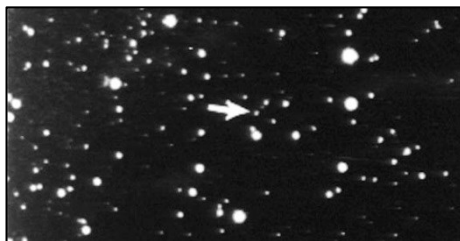
Le Verrier se 23. září 1846 obrátil dopisem na astronoma Johanna Gottfrieda Galleho z berlínské hvězdárny a zaslal mu výsledky svých výpočtů. Adamsových výsledků se však bohužel žádný astronom nezhostil. Galle nemarnil čas a ještě téhož večera se pustil do pozorování. Ani ne po hodině se mu necelý stupeň od předpovězené polohy podařilo nalézt „hvězdu“, která na jeho hvězdné mapě nebyla zakreslena. Když následující noci opakovaně pozorování podezřelého objektu potvrdilo zřetelnou změnu jeho polohy, nebylo již pochyb, že nalezené těleso patří do Sluneční soustavy. Další pozorování dokázala, že se skutečně jedná o novou planetu a získala jméno Neptun.

Již na konci 19. století ale astronomové opět pozorovali drobné odchylky od Neptunovy vypočítané dráhy, což znovu vedlo ke spekulacím, že musí být ve svém oběhu rušen ještě dalším, zatím neznámým tělesem.

Na tomto základě americký astronom Percival Lowell, zakladatel observatoře ve Flagstaffu, Arizoně, začal roku 1905 pracovat na rozsáhlém projektu, jehož cílem bylo najít případnou devátou planetu, kterou nazýval „Planeta X“. Hledání však nepřinášelo žádné výsledky. Lowell spolu se svým týmem v něm přesto vytr-

vale pokračoval až do své smrti roku 1916. Nevěděl, že již 19. března a 7. dubna 1915 jeho observatoř pořídila dva matné snímky s Plutem, ovšem těleso na nich zůstalo nerozpoznáno.

Roku 1929 se členem Lowellova týmu stal teprve třiatřicetiletý Clyde William Tombaugh a i on začal pátrat po deváté planetě. Používal k tomu tzv. blinkmikroskop, což je přístroj, pomocí kterého se dají snadno porovnat dvě fotografie stejné oblasti oblohy. Každou jasnou noc pořídil sérii snímků vybraných úseků oblohy.



Na stejné místo se pak po několika dnech vrátil a pořídil další sérii. Snímky poté porovnal. Princip je jednoduchý - hvězdy se vůči sobě nepohybují (teoreticky), ale objekt ze Sluneční soustavy se mezi nimi přesouvá. Tohoto principu se ostatně využívá dodnes při hledání planetek.

Pochopitelně v případě vzdáleného Pluta je tento pohyb dobře zřetelný až po několika dnech. Tombaugh poprvé zachytil Pluto 21. ledna 1930, když fotografoval oblast poblíž hvězdy delta Geminorum (souhvězdí Blíženců), ale snímek nebyl kvalitní. Lepší fotografie získal 23. a 29. ledna. K porovnání se však dostal až 18. února a teprve 13. března si byl naprosto jist, že se jedná o novou planetu a objev oficiálně oznámil. Tombaughova mravenčí a obětavá práce přinesla také další úspěchy. Během systematického pozorování, které celkem trvalo cca 7 000 hodin, objevil 7 hvězdokup, ohromné množství planetek a také kometu. Materiál využil i ke studiu proměnných hvězd apod. Objev Pluta měl obrovský ohlas po celém světě. Lowellova observatoř, která měla právo těleso pojmenovat, obdržela z celého světa nescetné návrhů. V hlasování nakonec astronomové jednomyslně vybrali Pluta, což je římský bůh podsvětí. Oficiálně byl objekt pojmenován 24. března 1930. Veřejnosti byl nový název oznámen 1. května 1930. Určitou roli při výběru jména sehrál také fakt, že jeho počáteční dvě písmena jsou současně iniciálami Percivala Lowella.

Rovněž astronomický symbol Pluta byl vytvořen složením písmen P a L.

Objev Pluta ale nevyřešil problém odchylek v drahách Uranu a Neptunu. Těleso je málo hmotné, a tak se Tombaugh a po něm i další astronomové neúspěšně pokoušeli najít planetu desátou, planetu „X“. Roku 1992, po průletu sondy Voyager 2 kolem Neptunu, se z nových údajů vypočetlo, že dráhy Uranu i Neptunu nejsou nijak ovlivňovány. V současné době se tedy většina astronomů shoduje, že žádná planeta X, jak ji definoval Lowell, neexistuje.

Pluto je v současné době řazen mezi trpasličí planety, případně plutoidy (tj. trpasličí planety za oběžnou dráhou Neptunu). Krátce po svém objevu byl označen za planetu, ovšem po objevu dalších transneptunických těles se objevila otázka, zda nemá být spíše považován za jejich dalšího člena. Debatu nakonec ukončilo 26. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie, konané 14. - 26. srpna 2006 v Praze, na němž byla přijata nová definice planety. Zásadní podmínkou, která Pluto z této skupiny vyřadila, byl požadavek, že těleso musí vládnout dostatečnou gravitací, aby „vyčistilo“ okolí své oběžné dráhy od jiných těles.

*(Dita Větrovcová)*

## KOSMONAUTIKA

### POPLACH NA MEZINÁRODNÍ VESMÍRNÉ STANICI (ISS)

**Přestože bezpečnost posádky ISS je vždy na prvním místě, musí být všichni připraveni i na různé krizové situace, které mohou nastat. O tom svědčí nečekaný poplach, který 14. ledna 2015 v dopoledních hodinách varoval před možným únikem amoniaku do prostor stanice.**

Dva členové posádky - oba Američané - museli být evakuováni do ruských modulů stanice, kde v bezpečí počkali, jak se vše vyřeší. S nasazenými plynovými maskami opustili ohroženou část stanice a uzavřeli průchod. Ještě ve stejný den večer, po vyhodnocení celého incidentu, se mohli všichni vrátit do původních prostor, jelikož šlo jen o planý poplach. Ten byl pravděpodobně vyvolán chybným senzorem jednoho z chladi-

cích systémů. Po restartování měřicí elektroniky problém zmizel. Únik amoniaku z chladičů se řadí k nejdůležitějším pohotovostním událostem, na které se astronauté do detailů připravují. Mezi další patří požár a kontaminace. Během tohoto konkrétního „úniku“ postupovali všichni, jak ve vesmíru, tak na Zemi, podle nacvičených procedur a celá evakuace proběhla bez jakýchkoliv problémů. Všichni členové Expedice 42, která momentálně pracuje na ISS, jsou v dobré zdravotní kondici a život na stanici se opět vrátil k normálu.

Co by se však dělo v případě opravdové havárie a jakým způsobem by astronauté postupovali, aby se jim nic nestalo? V nejkrajnějším případě jsou pro obyvatele stanice připraveny dvě ruské kosmické lodě Sojuz TMA-M, které jsou schopné opustit ISS do 3 minut. Do každé z nich se vejdou 3 osoby, což odpovídá maximálnímu počtu lidí na stanici. V tom přípa-



dě se celá stanice uloží do ASCR modu (Assured Safe Crew Return) a pokračuje samostatně v činnosti, dokud nedorazí nová Expedice. Pokud se třeba objeví požár, vybraní astronauti se ho pokusí uhasit, zatímco zbytek odchází do únikových modulů. Celou pohotovost řeší také pozemní střediska, která mohou na dálku pomáhat. Naopak v případě, že by posádka nemohla ISS opustit, jsou připraveny zásoby na několik měsíců.

Existuje ohromné množství předpokládaných poruch a havárií, které mohou nastat a na řešení těch nejdůležitějších jsou všichni vycvičeni. Velkým problémem je i kosmické smetí a meteoroidy, jejichž účinky mohou být pro stanici fatální. Z tohoto důvodu je ISS vybavena štíty a balistickými panely, které ji chrání před tímto mechanickým poškozením. Všechny známé objekty, které mohou takto stanici ohrozit, se však sledují a ve většině případů se jim podaří vyhnout.

ISS během své existence historie zažila již několik incidentů, které způsobily mnoho technických problémů, prodloužily stavbu stanice či hrozily zkrácením délky pobytu posádky. Naštěstí žádná nebyla natolik závažná, aby musel být její provoz ukončen.

Kromě již zmíněného amoniaku se stalo, že v roce 2004 unikal samotný vzduch ze stanice.

Nepatrná díra se včas našla pomocí ultrazvuku a byla uzavřena. V roce 2007 se ukázalo, jak klíčová je pro život na ISS počítačová technika. Porucha jednoho z počítačů, starajícího se o vnitřní prostředí stanice, způsobila kolísání teploty a nefunkční regulaci vzduchu, což mohlo způsobit nedostatek kyslíku během několika týdnů. Důvodem byl zkrat elektrických konektorů, což vypnulo řídící jednotky těchto počítačů. Téhož roku bylo potřeba spravit trhlinu v čerstvě namontovaném solární panelu. Kvůli tomuto úkolu museli dva astronauté pracovat ve volném kosmickém prostoru a za použití robotické servisní ruky vše spravit, což se jim úspěšně podařilo. Další velice rizikovou zkušeností se stal těsný průlet neidentifikovaného objektu kolem ISS v roce 2011. Těleso (nejspíše vesmírné smetí) proletělo kolem stanice ve vzdálenosti 340 m. Všichni členové posádky již byli připraveni v únikových modulech, ale rozkaz byl na poslední chvíli odvolán, když bylo jisté, že ke srážce nedojde.

Tyto a mnohé další incidenty nám ukazují, v jak rizikové prostředí se může Mezinárodní stanice přeměnit. Díky připravenosti a schopnostem lidí podílejících se na fungování ISS nejen ve vesmíru, ale i na Zemi, je stanice stále plně funkční a doufáme, že i nadále bude.

*(Duc Huy Do)*

---

## LETADLOVÉ NOSIČE RAKETOPLÁNŮ PODRUHÉ (dokončení)

**Pokračování osudů speciálně upravených letounů, jež přenášely raketoplány na větší vzdálenosti. Tentokrát se zaměříme na zajímavé události od konce 80. let až do současnosti.**

Roku 1988 zakoupila NASA druhý Boeing 747, který nechala přestavět na letadlový nosič raketoplánů. Jednalo se o variantu 100SR, původně určenou pro vnitrostátní dopravu mezi velkými městy, což naznačovala i písmena SR. Ta jsou zkratkou slov Short Range, česky krátký dosah. Letoun musel prodělat řadu úprav a teprve poté, v listopadu 1990, byl předán NASA. Létal s označením N911NA. Prvním úkolem „devětsetjedenáctky“ byl převoz nejnovějšího a zároveň posledního vyrobeného raketoplánu Endeavour z výrobního závodu v Palmdale do KCS, který proběhl 3. až 7. května 1991.

Jak raketoplány stárly, musely čas od času projít procesem nazývaným v angličtině Orbiter Maintenance Down Period (OMDP), což byla vlastně generální oprava. Columbia a Discovery absolvovaly OMDP 3×, Atlantis a Endeavour 2×. Tři opravy proběhly přímo v Kennedyho

vesmírném středisku, k ostatním se musely raketoplány dopravit do výrobního závodu v Palmdale. První letecký transport za účelem OMDP uskutečnil letadlový nosič N911NA s Columbií na hřbetu 10. až 13. srpna 1991. Celkově se kvůli OMDP uskutečnilo 14 letů z KSC do Palmdale a v opačném směru. Poslední z nich proběhl od 1. do 5. března 2001, uskutečnil jej nosič N905NA a shodou okolností se opět týkal Columbie.

Ještě před tím se ale odehrál nejdramatičtější let letadlového nosiče s raketoplánem. Začal nedlouho poté, co raketoplán Atlantis 31. března 1996 přistál na Edwardsově letecké základně po vesmírné misi STS-76. Několik dalších dní probíhaly přípravné práce, aby mohl odletět na zádech nosiče N905NA do KSC. Vše bylo hotovo 6. dubna a oba spojené stroje se vydaly na cestu. Asi po pěti minutách letu začaly pilo-



tům přístroje ukazovat požár na motoru číslo 3 (pravý vnitřní motor). Museli jej odstavit a zastřít hasící pěnou. Poté se vrátili zpět na EAFB a provedli úspěšné nouzové přistání. Motor byl po prohlídce vyměněn za jiný a 11. dubna se letadlový nosič s raketoplánem odlepil od země podruhé. Tentokrát již šlo vše dobře a druhý den bezpečně dorazil do Kennedyho vesmírného střediska.

Letadlový nosič N911NA absolvoval poslední let s raketoplánem ve dnech 20. a 21. září 2009. Zároveň se jednalo o úplně poslední přelet z EAFB do KSC. Na hřbetě měl raketoplán Discovery, který se právě vrátil z mise STS-128. Následujících sedm kosmických výprav přistálo na letišti přímo v KSC, takže u nich žádný letecký transport nebyl zapotřebí.



Program Space Shuttle skončil letem STS-135, který vykonal raketoplán Atlantis 8. až 21. července 2011. Už dříve vedení NASA rozhodlo, že velké množství artefaktů, souvisejících s tímto programem, poskytne vybraným institucím a týkalo se to i raketoplánů Discovery a Endeavour. Rozběhla se proto řada akcí, které byly popsány v článcích „Velké stěhování“, „Endeavour v ulicích velkoměsta“ a „Smolný rok pro raketoplán Enterprise“, které jste si mohli ve Zpravodaji přečíst už dříve. Během těchto přesunů se uskutečnily poslední tři lety letadlového nosiče N905NA s raketoplánem na zádech.

První z nich se odehrál 17. dubna 2012 a týkal se raketoplánu Discovery. Nosič jej odnesl z KSC na Dullesovo mezinárodní letiště (Dulles International Airport) u Washingtonu, v jehož těsné blízkosti se nachází Udvar-Hazyho středisko. Vzpomínáte, kde už jste o něm slyšeli? Ano, v něm skončil prototyp raketoplánu Enterprise. Nyní musel své místo v expozici opustit, protože jej nahradil jeho mladší kolega. Nejprve se ale oba stroje zúčastnily slavnostního obřadu, během kterého byly vystaveny tak blízko sebe, že se téměř dotýkaly svými předními

částmi. Po tomto „střídání stráží“ čekal Enterprise letecký přesun, který proběhl 27. dubna a skončil na letišti Johna F. Kennedyho v New Yorku. Odtud se raketoplán po souši a vodní hladině dostal až ke svému novému domovu, kterým se stalo Námořní, letecké a kosmické muzeum Intrepid (Intrepid Sea, Air & Space Museum), umístěné na palubě letadlové lodě. Zajímavostí je, že mezi tímto a předchozím leteckým transportem Enterprise uplynulo více než 26 let.

Definitivně poslední let raketoplánu na hřbetě nosiče se odehrál ve dnech 19. až 21. září 2012. Začal v Kennedyho vesmírném středisku a skončil na mezinárodním letišti Los Angeles. Převázaným raketoplánem byl Endeavour, který se stěhoval do Kalifornského vědeckého střediska (California Science Center). Z letiště do něj putoval za velkého zájmu veřejnosti přímo ulicemi Los Angeles.

Po jakých trasách létaly letadlové nosiče s raketoplány nejčastěji? Celkem očekávané se na prvním místě umístily přelety z Edwardsovy letecké základny do Kennedyho vesmírného střediska, kterých se uskutečnilo dohromady šedesát. V 54 případech se jednalo o přepravu raketoplánu po ukončení jeho kosmické mise. Druhou příčku obsadily lety, které začínaly i končily na EAFB. Těch bylo dvacet, z toho sedmkrát uskutečnil prototyp Enterprise během programu ALT. Osm přeletů proběhlo z Palmdale do KSC, o jeden méně jich bylo v opačném směru. Rozdíl způsobil raketoplán Endeavour, který byl po svém dokončení letecky přepraven do KSC nikoli z EAFB jako jeho starší „sourozenci“, ale přímo z Palmdale. Všechny další trasy absolvovaly raketoplány na nosičích jen jednou či dvakrát.

Podle dřívějších předpokladů měly oba letadlové nosiče skončit na Edwardsově letecké základně, kde by sloužily jako zdroj náhradních dílů pro experiment SOFIA. Pod touto zkratkou se ukrývá Stratosférická observatoř pro infračervenou astronomii (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy), což je speciálně upravený Boeing 747SP, na jehož palubě je namontován infračervený dalekohled o průměru 2,7 metru.

Nakonec ale minimálně staršímu letadlovému nosiči (N905NA) se podařilo tomuto smutnému osudu uniknout. Získalo jej Vesmírné středisko Houston (Space Center Houston), které jej plánuje od února 2015 vystavovat jako exponát ve svém návštěvnickém centru. Letoun proto přile-

těl na letišti Ellington, kde byl částečně rozebrán. Jeho další cesta totiž vedla po zemi a ulicemi Houstonu by v celku neprojel. Po pečlivé přípravě se části letadlového nosiče, naložené na čtyři samohybné přívěsy a tři tahače s návěsy, daly do pohybu 28. dubna 2014. Konvoj měl celkovou délku přes 300 metrů a jel průměrně rychlostí 4,8 km za hodinu. Pohyboval se hlavně během noci a do cíle, vzdáleného 12,9 km, dorazil 30. dubna. V následujícím období technici letoun opět smontovali do původní podoby.

Letadlový nosič ale nebude stát v návštěvnickém centru osamocený. Vzpomínáte si na maketu raketoplánu Explorer (Průzkumník), která byla vystavená v Návštěvnickém centru Kennedyho vesmírného střediska? Ta se během „velkého stěhování“ přemístila také do Houstonu a prošla zde důkladnou renovací. Byly opraveny poškozené části a její vzhled byl upraven, aby více odpovídal skutečnému raketoplánu. V červenci 2013 byla vyhlášena soutěž o nové jméno makety, do které přišlo více než 10 000 odpovědí. Nakonec z nich byl vybrán návrh, se kterým jako první přišel Timothy Judd a 5. října 2013 byla slavnostně pokřtěna názvem Independence (Nezávislost).

Ve čtvrtek 14. srpna 2014 se oba stroje setkaly během další slavnosti. Independence přijela do blízkosti letadlového nosiče na nízkém podvalníku, ze kterého ji zvedl mohutný jeřáb o výšce 74 metrů a opatrně ji usadil na vrchol Boeingu. Celá akce, během které musel jeřáb přesně manipulovat s nákladem o hmotnosti přes 72,5 tuny, trvala asi půl hodiny. Spojením obou strojů byl učiněn další krok k dokončení nové expozice. Z boku má být ještě postavena kon-

strukce, díky níž si návštěvníci budou moci prohlédnout letoun i maketu raketoplánu nejen zvenku, ale dostanou se i do jejich vnitřních prostor.



A co druhý exemplář letadlového nosiče, N911NA? Ten byl nějakou dobu umístěn na letišti v Palmdale, nejprve v zázemí, skryt před očima veřejnosti. To se změnilo 12. září 2014, kdy absolvoval krátký, jen 1,2 km dlouhý přesun. Díky němu se stal součástí výstavy letadel pod širým nebem nazvané Joe Davies Heritage Airpark. Ta zahrnuje více než dvě desítky letounů a dalších artefaktů, spojených s letectvím. Letadlový nosič zaujal místo na západní straně výstavy, po boku strategického bombardéru Boeing B-52D „Stratofortress“ (Stratosférická pevnost). Letoun je možné si prohlédnout jen zvenku, ale do budoucna se uvažuje i o zpřístupnění vnitřních prostor. Stále však zůstává ve vlastnictví NASA a na výstavu je pouze zapůjčen. Proto jeho budoucí osud není úplně jistý. Doufejme, že zůstane zachován jako exponát a bude návštěvníkům připomínat jednu ze zajímavostí programu Space Shuttle.

*(Václav Kalaš)*

## AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V ÚNORU 2015

**U únoru se již den znatelně prodlužuje, ale stále ještě trvá poměrně dlouhá noc. Brzy po setmění uvidíme nad jihozápadním obzorem podzimní souhvězdí, která v průběhu první poloviny noci budou zapadat. Nad jihozápadním obzorem kralují výrazná souhvězdí zimní oblohy a pozvolna se přesouvají nad jih, kde během večera kulminují. Nad východním obzorem se již připravují souhvězdí jarní oblohy.**

Nad jihozápadem jsou ve večerních hodinách pozorovatelná ještě v dostatečné výšce podzimní souhvězdí. Ta již kulminovala a pozvolna se přesouvají nad západní obzor, kde budou postupně mizet za obzorem. Nad jihovýchodním až jižním obzorem jsou po západu Slunce pozorovatelná výrazná souhvězdí zimní oblohy včetně několika jasně zářících astronavigačních

hvězd. A právě tyto hvězdy vytváří na obloze výrazný orientační obrazec ve tvaru nepravidelného mnohoúhelníku, nebo také v podobě velkého písmena G. Abychom mohli nebeské G na obloze najít, lze vycházet z dobře rozpoznatelného souhvězdí Orión, který na obloze připomíná motýla. Nad Orionem směrem k zenitu se nalézá zhruba šestiúhelník jasnějších hvězd

představující souhvězdí Vozky. V něm se nalézá jasná hvězda Capella, která patří v našich zeměpisných šířkách mezi cirkumpolární hvězdy. Tato hvězda tvoří počátek písmene G. Od Capelly postupujeme obloukem proti směru pohybu hodinových ručiček, tedy východním až jihovýchodním směrem, kde září další dvě výrazné hvězdy - Castor a Pollux ze souhvězdí Bliženců. Další spojnice vede na jih, do souhvězdí Malého psa s výraznou hvězdou Procyon. Od něj se dostaneme dále na jih, kde září vůbec nejvýraznější hvězda oblohy (mimo Slunce) - Sírius ze souhvězdí Velkého psa. Další spojnicí, tentokrát západním směrem, se dostaneme do spodní části Orióna, kde se nachází výrazný Riegel, zářící modrou barvou. Ještě více na západ je načervenalá hvězda Aldebaran, patřící do souhvězdí Býka. Pro poslední hvězdu nebeského G se musíme vydat zpátky na východ do souhvězdí Oriónu. Jedná se o načervenalou obří hvězdu Betelgeuse.

Po západu Slunce se nízkou nad západním obzorem nachází čtyři planety, z toho dvě výrazné: Venuše a Mars. Obě planety jsou zpočátku ve Vodnáři, ale později přejdou do souhvězdí Ryb. Mars již 11. 2., Venuše o čtyři dni později. Ta ke konci února krátce, asi na dva dny, navštíví i souhvězdí Velryby, ale pak se zase ocitne v Rybách. Další dvě planety nad západním obzorem - Uran a Neptun - okem patrně nebudou. Z planet bude nejvýraznější Venuše, která po západu Slunce bude během února nastoupávat nad západním obzorem. Ke konci měsíce až do výšky kolem 25°, takže podmínky pro její pozorování se budou zlepšovat. Naopak výška planety Mars po západu Slunce se v tomto období příliš neliší a zůstává stejná. Největší planetu Jupiter je po setmění nutné hledat nad východním obzorem. Zpočátku měsíce velmi nízkou, později jeho výška bude nastoupávat. Jupiter má v únoru nejlepší podmínky pro pozorování, je viditelný prakticky po celou noc. Z počátku měsíce se nachází ještě ve Lvu, ale již 4. 2. překročí hranici do sousedního souhvězdí Raka. Saturn, druhá největší planeta Sluneční soustavy bude viditelná až ve druhém polovině noci. Z počátku února bude vycházet až na ranní obloze, ke konci měsíce se objeví asi hodinu po půlnoci. Saturn se pohybuje v severní oblasti souhvězdí Štíra, takže jeho výška k ránu bude nevalná, pouhých asi 21° nad jižním obzorem.

Ve středu 4. 2. v ranních hodinách se úplňkový Měsíc přiblíží k planetě Jupiter. Setkání bude viditelné nad západním obzorem. Jupiter se bu-

de nacházet přímo nad Měsícem ve vzdálenosti asi 5,9°.

V pátek 13. 2. v ranních hodinách se setká Měsíc v poslední čtvrti s planetou Saturn. Při konjunkci, která bude viditelná nad jihovýchodním až jižním obzorem, se bude Saturn nacházet 1,5° od Měsíce. Západně od něj se budou navíc nacházet čtyři výraznější hvězdy v horní části Štíra a pod nimi výrazný načervenalý veleobr Antares. Nejbliže k Saturnu bude výrazná dvojitá hvězda Acrab ze souhvězdí Štíra.



V pátek 20. 2. krátce po západu Slunce bude nízkou nad západním obzorem možné pozorovat zajímavé seskupení velmi tenkého srpečku Měsíce s planetami Mars a Venuše. Mars bude nejvýše položený, hned pod ním bude zářit Venuše. O něco dál jihozápadně se bude nacházet velmi úzký, obtížně pozorovatelný srpeček Měsíce (fáze - krátce po novu). Na sledování úkazu moc času nebude, neboť tělesa budou brzy zapadat. Seskupení bude pozorovatelné i o den později. Měsíc se ale dostane nad obě planety. Ten samý den je možné nedaleko od srpku Měsíce severovýchodním směrem vyhledat další planetu - Uran, pobývající v souhvězdí Ryb. O den později, tedy v neděli 22. 2., se na večerní obloze planety Venuše a Mars dostanou do těsné blízkosti - na vzdálenost pouhých 0,4°.

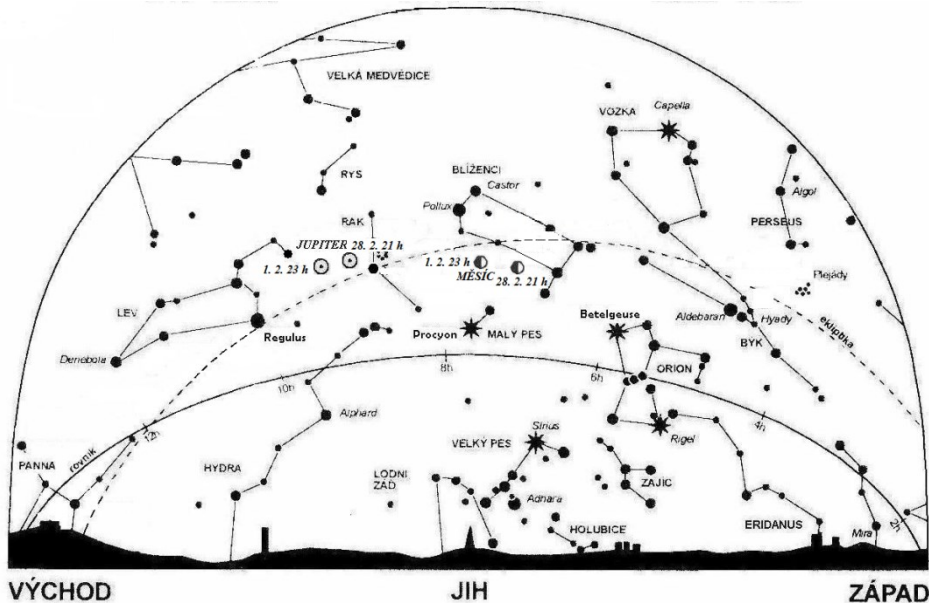
Ve středu 25. 2. večer bude Měsíc v první čtvrti přecházet přímo přes otevřenou hvězdokupu Hyády v souhvězdí Býka a bude ji svým jasným přezářovat. Během přechodu se Měsíc přiblíží k nejjasnější hvězdě souhvězdí, vranžovému obřimu Aldebaranu. Opět nastane vhodná příležitost pro pozorování zákrytů jasnějších hvězd. Na severní obloze bude i v únoru možné pozorovat kometu C/2014 Q2 (Lovejoy). Ta se však již bude vzdalovat nejen od Země, ale i od Slunce. Její jas bude klesat, nicméně kometa bude na obloze nastoupávat. Zůstane zajímavým objektem i pro menší typy dalekohledů.

(Lumír Honzík)

## AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

únor 2015

1. 2. 23:00 SEČ – 15. 2. 22:00 SEČ – 28. 2. 21:00 SEČ



**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.	07 : 40	12 : 20 : 00	17 : 01	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	07 : 26	12 : 20 : 40	17 : 16	
20.	07 : 08	12 : 20 : 13	17 : 33	
28.	06 : 52	12 : 19 : 04	17 : 47	
Slunce vstupuje do znamení: Ryb		dne: 19. 2.		v 00 : 41 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Vodnáře		dne: 16. 2.		v 18 : 12 hod.
Carringtonova otočka: č. 2160		dne: 1. 2.		v 07 : 37 : 59 hod.
Carringtonova otočka: č. 2161		dne: 28. 2.		v 15 : 45 : 25 hod.

MĚSÍC							
Datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
4.	17 : 59	00 : 15	07 : 23	úplněk	00 : 09	29°32,58''  začátek lunace č. 1140	
12.	01 : 12	06 : 08	10 : 59	poslední čtvrt'	04 : 50		
19.	07 : 05	12 : 43	18 : 32	nov	00 : 47		
25.	10 : 30	18 : 08	00 : 49	první čtvrt'	18 : 14		
odzemí: 6. 2. v 07 : 13 hod.		vzdálenost 406 132 km		zdánlivý průměr 29°53,6''			
přízemí: 19. 2. v 08 : 22 hod.		vzdálenost 356 998 km		zdánlivý průměr 34°05,0''			
PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	06 : 43	11 : 27	16 : 10	2,3	Kozoroh	nepozorovatelný
	15.	06 : 09	10 : 42	15 : 15	0,4		
	25.	06 : 02	10 : 36	15 : 10	0,1		
Venuše	5.	08 : 36	13 : 57	19 : 20	- 3,9	Vodnář	večer na Z
	15.	08 : 18	14 : 04	19 : 50	- 3,9	Ryby	
	25.	07 : 59	14 : 09	20 : 20	- 4,0		
Mars	10.	08 : 33	14 : 20	20 : 06	1,2	Vodnář	večer na Z
	25.	07 : 54	14 : 03	20 : 12	1,3	Ryby	
Jupiter	10.	16 : 38	00 : 07	07 : 33	- 2,6	Rak	po celou noc
	25.	15 : 28	22 : 57	06 : 29	- 2,5		
Saturn	10.	02 : 29	06 : 56	11 : 24	0,5	Štír	na ranní obloze
	25.	01 : 33	06 : 00	10 : 27	0,5		
Uran	15.	08 : 52	15 : 17	21 : 43	5,9	Ryby	večer na Z
Neptun	15.	07 : 45	13 : 01	18 : 18	8,0	Vodnář	nepozorovatelný
SOUMRAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
10.	05 : 37	06 : 14	06 : 52	17 : 50	18 : 28	19 : 05	
20.	05 : 21	05 : 58	06 : 35	18 : 06	18 : 43	19 : 21	

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V ÚNORU 2015

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

Den	h	Úkaz
01	07	Merkur nejbliže Zemi (0,6555 AU)
02	10	Pollux 11,80° severně od Měsíce
04	07	Měsíc 5,9° jižně od Jupiteru
05	10	Regulus 3,99° severně od Měsíce
06	08	Jupiter nejbliže Zemi (4,346 AU)
06	19	Jupiter v opozici se Sluncem
09	17	Spika 3,35° jižně od Měsíce
11	08	Merkur stacionární
13	00	Měsíc 1,5° severně od Saturnu
13	11	Antares 9,04° jižně od Měsíce
21	01	Měsíc 1,3° severně od Venuše
21	02	Měsíc 0,7° severně od Marsu
22	00	Měsíc 0,4° jižně od Uranu
22	06	Venuše 0,4° severně od Marsu
24	17	Merkur v největší západní elongaci (27° od Slunce)
26	02	Aldebaran 0,97° jižně od Měsíce
26	06	Neptun v konjunkci se Sluncem
26	23	Neptun nejdále od Země (30,957 AU)



**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://www.hvezdarnaplzen.cz>

Facebook: <http://www.facebook.com/HvezdarnaPlzen>

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