



# ZPRAVODAJ

září 2014

**HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ**  
příspěvková organizace

## **PŘEDNÁŠKA PRO VEŘEJNOST**

Středa 17. září  
v 19:00 hod.

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

Přednáší:

Lumír Honzík

ředitel Hvězdárny a planetária Plzeň

Místo: Velký klub radnice,

nám. Republiky 1, Plzeň

## **POZOROVÁNÍ**

### **MĚSÍC, MARS, SATURN A DALŠÍ OBJEKTY**

**20:00 - 21:30**

- 1. 9. Sylván – poblíž rozhledny
- 2. 9. Skvrňany – konec Pecháčkovy ul.
- 3. 9. Bory – parkoviště u heliportu naproti Transfuzní stanici, poblíž nemocnice
- 4. 9. Lochotín – stará točna tramvaje u křižovatky Lidická-Mozartova

**POZOR!**

*Pozorování lze uskutečnit jen za zcela bezmračné oblohy!!!*

## **FOTO ZPRAVODAJE**



*Tři snímky z Expedice 2014. Nahoře: noční pozorování; uprostřed: skupinové foto; dole: přednáška o Slunci. Autor fotografií: J. Polák, viz článek na str. 4*

## KROUŽKY

### ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 – 17:30

- Úvodní společná schůzka - 22. 9.
- Začátečníci – 29. 9.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

---

## KURZ

### ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE I

19:00 - 20:30

- 22. 9. – úvodní schůzka  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

---

## DALŠÍ AKCE

### DNY VĚDY A TECHNIKY V ULICÍCH PLZNĚ

Šafaříkovy sady,  
před Západočeským muzeem

- 12. září 9:00 - 18:00
- 13. září 10:00 - 18:00

pozorování astronomických  
dalekohledy, hry a soutěže pro děti

---

## EVROPSKÁ NOC VĚDCŮ

Domažlice, náměstí Míru

- 26. září 17:00 - 23:00

pozorování Slunce a večerní oblohy,  
přednášky, hry a soutěže

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

### James Alfred Van Allen

(7. 9. 1914 – 9. 8. 2006)

V letošním roce si připomeneme sto let od narození významného amerického vědce Jamese Van Allena, jenž se proslavil zejména výzkumem vesmíru. Jeho jméno nesou radiální pásy, obepínající Zemi.

Narodil se v městečku Mount Pleasant, ležícím v jihovýchodní části amerického státu Iowa. V rodném městě postupně navštěvoval základní i střední školu. Poté postoupil na místní vysokou školu Iowa Wesleyan College, kde získal nejprve bakalářský, poté magisterský titul a roku 1939 zde obdržel doktorát v oboru fyzika pevných skupenství.

Krátce po ukončení školy začal pracovat v Carnegieho ústavu, kde vyvíjel radiové a fotoelektrické rozbíječky pro různé druhy zbraní. Zároveň se začal zajímat i o kosmické záření. Mezi roky 1942 a 1946 působil v řadách námořnictva, kde zastával funkci asistenta důstojníka u dělostřelectva.

Po skončení 2. světové války vytvořil tým, který zkoumal německé bojové rakety V-2. Chtěl je využít k průzkumu horních vrstev atmosféry, ale ukázalo se, že jsou pro tyto účely příliš robustní a komplikované. Navrhl proto vlastní řešení, které pojmenoval Aerobee (v překladu „Vzdušná včela“), které se osvědčilo. Na přelomu 40. a 50. let se podílel na stavbě tzv. raketobalonů, což byla zařízení, vynášející přístroje do velkých výšek pomocí kombinace balónu a raketové techniky. Po počátečních problémech přinesly řadu poznatků, mimo jiné odhalily i první náznaky radiálních pásů.

Roku 1951 se stal Van Allen jedním z vědců, kteří navrhli uspořádání Mezinárodního geofyzikálního roku v letech 1957-1958. To inspirovalo vlády USA i SSSR k prohlášení, že v tomto období vypustí vlastní družici na oběžnou dráhu Země.

Sovětům se tento záměr podařil 4. října 1957, kdy vypustili Sputnik 1, Američanům až téměř o čtyři měsíce později, 31. ledna 1958. Americká družice Explorer 1 však na rozdíl od Sputniku na své palubě nesla vědecké přístroje a mezi nimi detektor kosmického záření. Jeho umístění prosadil Van Allen a díky tomu se podařilo potvrdit, že v okolí Země existuje oblast, kde jsou v magnetickém poli zachyceny částice slunečního větru. Později se díky dalším sondám podařilo odhalit, že tyto oblasti jsou dvě a získaly jméno právě po Van Allenovi.

Van Allen i v dalších letech vyvíjel různé přístroje pro družice, sondy i rakety. Podílel se například na programech Pioneer, Mariner či Voyager. Mimo jiné zkoumal, kam až dosahuje sféra vlivu slunečního větru. Původně se vědci domnívali, že končí někde na úrovni planety Jupiter, ale současný výzkum ukazuje, že je výrazně větší, zřejmě dosahuje do vzdálenosti 75 až 90 AU.

(V. Kalaš)

- **1. září 1804** německý astronom Karl Ludwig Harding objevil třetí těleso mezi Marsem a Jupiterem (kde byly již dříve nalezeny Ceres a Pallas). Dostalo název Juno a bylo delší dobu považováno za planetu. Až po objevu dalších podobných těles bylo spolu s nimi zařazeno mezi planety.
- **1. září 1979** se americká sonda Pioneer 11 nejvíce přiblížila k planetě Saturn. Dvakrát prolétla rovinou prstenců a dosáhla nejmenší vzdálenosti od hladiny mraků 21 400 km.
- **2. září 1764** zemřel Nathaniel Bliss, čtvrtý britský královský astronom. Dochovaly se informace o jeho pozorování komety roku 1744 nebo přechodu Venuše přes sluneční disk roku 1761.
- **5. září 1439** zemřel český astronom, teolog, lékař a matematik Křišťan z Prachatic. Jeho stěžejními astronomickými díly jsou dva spisy, pojednávající o astrolábu - astronomickém přístroji, sloužícím například k určování poloh hvězd či zeměpisných souřadnic.
- **5. září 1929** se narodil sovětský vojenský letec a kosmonaut Andrijan Grigorjevič Nikolajev. Při svém prvním kosmickém letu, uskutečněném kosmickou lodí Vostok 3, se 11. srpna 1962 stal pátým člověkem, který dosáhl oběžné dráhy Země. Druhou kosmickou misi absolvoval spolu s Vitalijem Sevastjanovem kosmickou lodí Sojuz 9 v červnu 1970.
- **8. září 2009** zemřel dánský fyzik Aage Niels Bohr. Věnoval se zejména kvantové mechanice a jaderné fyzice. Za svůj výzkum, týkající se struktury atomu, obdržel roku 1925 Nobelovu cenu.
- **9. září 1989** zemřel sovětský experimentální fyzik gruzínské národnosti Elefter Luarsabovič Andronikašvili. Mezi jeho zájmy patřilo například kosmické záření nebo fyzika nízkých teplot.
- **12. září 1959** se do kosmu vydala sovětská měsíční sonda Luna 2. O den později dopadla jako první lidmi vyrobené těleso na měsíční povrch, do oblasti Moře dešťů (Mare Imbrium).
- **13. září 1994** sonda Ulysses prolétla rychlostí bezmála 23 km/s poblíž jižního pólu Slunce.
- **15. září 1929** se narodil americký fyzik Murray Gell-Mann. Studoval elementární částice, je autorem pojmu „kvark“ a za uspořádání těchto částic získal roku 1969 Nobelovu cenu.
- **17. září 1719** se narodil valonský kněz, misionář, astronom a matematik François Noël. Působil zejména v Číně, kde uskutečnil řadu pozorování, o kterých následně vydal několik spisů.
- **17. září 1764** se narodil anglický amatérský astronom John Goodricke. Studoval proměnné hvězdy, u některých změřil jejich periody a přišel s myšlenkou, že je mohou způsobovat zákryty.
- **18. září 1819** se narodil francouzský fyzik Jean Bernard Léon Foucault. Kromě známého pokusu s kyvadlem, kterým demonstroval rotaci Země, se zabýval například měřením rychlosti světla nebo zdokonalováním fotografie. Také vynalezl gyroskop a vylepšoval astronomické přístroje.
- **18. září 1944** se narodil americký astronaut Charles Lasy Veach. Roku 1991 jej na oběžnou dráhu vynesl raketoplán Discovery při letu STS-39, o rok později Columbia při misi STS-52.
- **18. září 1999** zemřel ruský astronom Viktor Sergejevič Safronov. Zabýval se mimo jiné i vznikem planetárních soustav, u kterých předpokládal, že se formují ze zárodečných mlhovin.
- **20. září 1804** zemřel francouzský astronom a geograf Pierre François André Méchain. Studoval komety a objekty vzdáleného vesmíru, významně se podílel na vzniku Messierova katalogu.
- **20. září 1979** zemřel český pedagog, astronom a geodet Emil Buchar. Při své astronomické činnosti mimo jiné objevil planetku (1055) Tynka nebo odvodil zplodnění Země pomocí sledování dráhy Sputniku 1. Působil v řadě organizací, například v Mezinárodní astronomické unii.
- **23. září 1799** zemřel český meteorolog, geograf a astronom Antonín Strnad. Pozoroval meteory, určil zeměpisnou šířku hvězdárny v Klementinu, ve které působil jako ředitel, zabýval se měřením magnetického pole Země. Prováděl také pravidelná meteorologická měření.
- **23. září 1819** se narodil francouzský fyzik Hippolyte Fizeau. Specializoval se výzkum světla, u kterého zkoumal šíření v různých prostředích. Zároveň měřil jeho rychlost pomocí vlastního přístroje s rotujícími kotouči a výsledkem byla hodnota 315 000 km/s.
- **25. září 1644** se narodil dánský matematik a astronom Ole Christensen Rømer. Při pozorování zákrytů Jupiterových měsíců si všiml, že se jejich časy mění podle vzdálenosti této planety od Země. Správně usoudil, že to způsobuje rychlost světla a určil ji na 225 000 km/s.

- **29. září 1869** se narodil německý fyzik Gustav Mie, který studoval elektromagnetické vlny, zejména pak jejich rozptyl. Také se věnoval Maxwellovým rovnicím či teorii relativity.
- **29. září 1939** se narodil východoněmecký letec Eberhard Köllner. V 70. letech 20. století se stal kandidátem na prvního německého kosmonauta a absolvoval patřičný výcvik. Nakonec ale dostal přednost Sigmund Jähn, Köllner se stal pouze náhradníkem a do kosmu se nikdy nevydal.
- **29. září 2009** zemřel sovětský kosmonaut ukrajinské národnosti Pavel Romanovič Popovič. První kosmický let uskutečnil v srpnu 1962 lodí Vostok 4, při druhém se v červenci 1974 lodí Sojuz 14 vydal k orbitální stanici Saljut 3. Zde pobyl více než dva týdny, než se opět vrátil na Zemi.

(V. Kalaš)

## NAŠE AKCE

### ZHDNOCENÍ EXPEDICE 2014

**Již po patnácté se v areálu fotbalového hřiště u obce Bažantnice uskutečnilo Letní astronomické praktikum - Expedice 2014, které opět po stránce organizační, odborné i technické přispívalo Hvězdárna a planetárium Plzeň.**

Tentokrát byla složitá hlavně organizační příprava, neboť do termínu praktika byl zapracován i výjezd za zákrytem mimo tábořiště a navíc přišly ještě dvě další akce pro jiné subjekty, které H+P Plzeň musela rovněž zajistit. Termín praktika byl vybrán s ohledem na vhodnou fázi Měsíce, který zpravidla astronomická pozorování ruší. Celá expediční akce opět trvala dva týdny. Začínala v pondělí 21. července a končila v neděli 3. srpna.

Na praktikum se letos oficiálně přihlásilo celkem 23 účastníků. Mimo oficiálně přihlášené ale existoval i značný počet pozorovatelů, kteří přijížděli většinou z pracovních důvodů pouze na pozorovací část. Ti se zúčastnili jen neoficiálně v některých dnech. I v letošním roce bylo poměrně vysoké zastoupení nových mladých účastníků praktika. Víc jak polovina přihlášených se zúčastnila celého praktika, ostatní pouze části akce.

Počasí během praktika bylo v době konání praktika celkem dobré, což se projevilo i na vyšším počtu pozorovacích nocí. Těch bylo letos celkem sedm, z toho čtyři šly přímo po sobě, což kladlo zvýšené nároky na pozorovatele.

I v letošním roce se na praktikum realizovalo několik pozorovacích programů. V rámci denního odborného programu bylo možné provádět pozorování sluneční aktivity včetně záznamu a občasného fotografování. Aktivita je zřejmě momentálně na svém vrcholu, a tak bylo zajímavé průběžně sledovat, co se v oblasti fotosféry a chromosféry odehrává. Naše přístrojové vybavení totiž umožňuje právě tyto dvě zajímavé vrstvy sluneční atmosféry sledovat. Záznam situace ve fotosféře se prováděl na sluneční protokol, který umožňuje nejen záznam pohybu

a změny morfologie jednotlivých skupin skvrn, ale i vyhodnocení relativního čísla. Pokud byl relativně malý neklid pozemské atmosféry, byl pořizován i fotografický záznam situace ve fotosféře a chromosféře. V této střední vrstvě se po dobu Expedice vyskytovala řada tvarově zajímavých protuberancí, filamentů a několik erupcí.

Z nočních odborných pozorovacích programů běžely po většinu praktika tři. Jedním z nich bylo pozorování vizuálních meteorů statistickou metodou, které má již dlouhou tradici a je celkově velmi oblíbené. Tento typ pozorování probíhal během většiny pozorovacích nocí. Podobně jako v minulém roce, ani letos nebylo možno monitorovat maximum meteorického roje Perseidy, neboť termín praktika byl zvolen mimo maximum. To totiž nastalo až po ukončení Expedice a kromě toho, že bylo rušeno nevhodnou fází Měsíce, nebylo nakonec pozorovatelné i z důvodů špatného počasí. Nicméně pozorovatelé se pokusili zachytit alespoň jeho nástup. Kromě Perseid byla monitorována i činnost některých dalších, slabších rojů. Některé výsledky pozorování jsou shrnuty v dalším článku.

Dalším tradičním programem praktika je také AAPO (Astronomická Amatérská Prohlídka Oblohy). Tento program byl zařazován na každou pozorovací noc, i když běžel v různých podobách. Z počátku akce byl kladen důraz spíše na orientaci na obloze, neboť praktika se zúčastnilo poměrně hodně nových účastníků. Později byl program zaměřen na praktické nácviky zakreslování a měření a nakonec i na vyhledávání a prohlídku různých vzdálených objektů na obloze jako jsou hvězdokupy, galaxie, mlhoviny a další zajímavé objekty.

Tato prohlídka se prováděla pomocí různých pozorovacích přístrojů a při různém zvětšení. Součástí letošního programu bylo i testování nového pozorovacího přístroje - dalekohledu Newton o průměru 400 mm, umístěném na Dobsonově montáži s elektronickým naváděcím systémem. Jedná se v současné době o přístroj s největším průměrem, který H+P Plzeň vlastní. S tímto přístrojem lze zachytit celou řadu slabších objektů, které byly pro menší dalekohledy nedostupné. Přístroj bude do budoucna využíván i pro některá veřejná pozorování.



Dalším realizovaným programem na letošním praktiku byla astrofotografie a fotometrická měření. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi náročné činnosti, zabývají se jimi pouze nejkvalitnější pozorovatelé, kteří buď vlastní poměrně složitou pozorovací a fotografickou techniku, nebo jsou zaškoleni na techniku naší organizace. Musí mít tedy patřičné technické i odborné znalosti a zkušenosti. Kromě získaných astronomických snímků se uskutečnilo měření několika proměnných hvězd pomocí CCD kamery a pozorování jedné z exoplanet (konkrétně se jednalo o exoplanetu CoRoT-2b v souhvězdí Orla).

Hned na první dny Expedice byl připraven ještě jeden pozorovací program. Jednalo se o výjezd za účelem měření zákrytu jasně hvězdy planetkou. Toto výjezdové měření, kterého se měla zúčastnit většina přítomných pozorovatelů a které se mělo uskutečnit mimo tábor (až do

oblasti Karlových Varů), bylo nakonec zrušeno, neboť zatažená obloha tento typ pozorování neumožnila. I na dalším připravovaném zákrytu se opět podepsalo počasí. Jeden jediný obláček na obloze se dostal minutu před zákrytem do zorného pole tentokrát slabé hvězdy, vydržel tam po celou dobu zákrytu a pak teprve se od-sunul. To už ale bylo pozdě a tak ani tento zákryt nevyšel.

Expediční praktikum však nemá jen noční program. I přes den je co dělat. Pokud zrovna není pozorovací režim, přechází se na normální táborový režim. Během něj se vykonávají všechny činnosti pro zajištění normálního chodu praktika. Je to podobné jako na ostatních běžných táborech. I letos byl v době volna čas na některé sportovní a jiné aktivity či záliby (fotbal, jízda na kole, koupání v nedalekém rybníku, střelba ze vzduchovky a nově i ze vzduchové pistole, řízení funkčního modelu tanku, či vrtulníku, vypouštění modelů raket, hraní deskových her apod.). Do denního odborného programu bylo zařazeno také několik odborných přednášek, které převážně zajistili pracovníci H+P Plzeň. Podobně jako v minulosti byly přednášky zaměřeny na metodiku pozorovacích programů. Kromě přednášek se ale během dne provádělo i prvotní zpracování výsledků denních a nočních pozorování a dále jejich převedení do počítačové podoby, včetně důkladné kontroly výsledků. Ve večerních hodinách, pokud dovolilo počasí, se opět připravovala pozorovací, záznamová a případně měřicí technika a další pomůcky na následující pozorovací noc.

V následujícím období přijde na řadu podrobnější zpracování výsledků a také celkové vyhodnocení letošního astronomického praktika. Teprve po něm bude možné zahájit plány na praktikum pro rok 2015.

Průběh expedičního praktika je opět zaznamenán v deníku na naší internetové stránce: <http://expedice.hvezdamapizen.cz/2014/07/27/expedicni-denik/>, která byla v průběhu praktika aktualizována přímo účastníky Expedice 2014.

(L. Honzík)

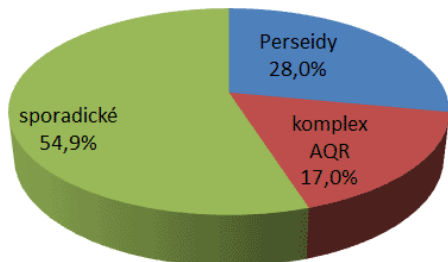
## POZOROVÁNÍ METEORŮ NA EXPEDICI 2014

**Ani v letošním roce nechyběl na Expedici nejstarší pozorovací program - vizuální pozorování meteorů. Ačkoli jich bylo o něco méně, než obvykle, přesto se podařilo získat řadu zajímavých dat.**

Expedice 2014 se konala ještě před maximem Perseid, proto bylo jejich zastoupení menší než jindy a naporozované frekvence poměrně malé.

Počasí bylo vcelku příznivé a meteory se sledovaly pět nocí. Za toto období se na jejich pozorování podílelo patnáct účastníků. Dvanáct z nich

pouze pozorovalo, dva si vyzkoušeli kromě pozorování i funkci zapisovatele. Poslední účastník nebyl oficiálním členem žádné meteorářské skupiny, ale během jedné noci na krátkou dobu vystřídal zapisovatele a umožnil tak bezproblémový záznam napozorovaných dat.



Protože mezi pozorovateli byli málo zkušených astronomů nebo i úplní nováčci, nedosáhla některá pozorování požadované kvality a musela být vyřazena z dalšího zpracování. Jednalo se o devět pozorování od pěti začínajících pozorovatelů v rozsahu 15 hodin, 26 minut čistého času a 82 meteorů. Zbylá data se mohla odeslat k dalšímu zpracování.

Jednalo se o 28 pozorování od dvanácti pozorovatelů, kteří za 69 hodin a 45 minut pořídili 874 záznamů. Při pozorování se rozlišovaly tři rojové příslušnosti - Perseidy, komplex rojů s radianty pod Pegasem (označován AQR) a sporadické meteory. Celkově byly nejvíce zastoupeny sporadické meteory, které se podílely 54,9 %, na druhém místě byly Perseidy (28,0 %) a nejméně bylo meteorů komplexu rojů AQR (17,0 %).

Nejasnější zaznamenaný meteor měl jasnost -3 mag, nejslabší pak 5 mag. Nejvytrvalejším meteorářem byl Václav Kalaš, jež sledoval oblohu v součtu 16 hodin a 3 minuty, neúspěšnější v počtu meteorů byl Lukáš Winkler, který jich zaznamenal 224. Oba zmínění meteoráři pozorovali všech pět nocí. Mezi trojici zapisovatelů obsadil první místo David Prudek, jež za 12 hodin, 17 minut zapsal do protokolů 576 záznamů o meteorech.

Podrobnější přehledy pozorování naleznete na webu Hvězdárny a planetária Plzeň, v sekci Letní praktikum.

(V. Kalaš)

## ZAJÍMAVOSTI

### PRVNÍ PŘESNÉ MĚŘENÍ VELIKOSTI EXOPLANETY

**Týmu vědců z Washingtonské univerzity v Seattlu se podařilo určit rozměr jedné ze vzdálených exoplanet s vysokou přesností. Velikost exoplanety Kepler-93 b, vzdálené 300 světelných let, byla změřena s přesností na jedno procento s využitím přesných pozorování kosmických observatoří Kepler a Spitzer.**

Exoplaneta Kepler-93 b je doposud jedinou planetou, objevenou u hvězdy Kepler-93. Ta se nachází blízko hranic souhvězdí Lyry a Labutě a v dalekohledu ji můžete spatřit jako hvězdu s jasností 10 magnitud. Kepler-93 b patří mezi tzv. tranzitující exoplanety, tedy takové, jejichž oběžná rovina míří směrem k Zemi a při jejichž oběhu dochází opakovaně k přechodům planety před mateřskou hvězdou.

Měření rozměrů takových exoplanet obvykle dosahuje poměrně dobrých výsledků, protože rozměr se nechá obstojně určit z doby trvání přechodu, přesněji z přesného měření jeho profilu na začátku a konci celého úkazu. Stejně tak se postupovalo i v tomto případě. Pro získání přesnějších hodnot je však stále ve hře příliš mnoho neznámých. Jednou z nich je přesná velikost zakrývané hvězdy. I ta se nechá měřit, či odhadovat s větší či menší přesností. V případě hvězdy Kepler-93 však byla použita po-

měrně sofistikovaná metoda zvaná astroseismologie, neboli „hvězdotřesení“. Tato astrofyzikální metoda, odvozená od své starší sestry helioseismologie umožňuje zjišťovat o vzdálených hvězdách řadu informací podobně, jako klasická seismologie odhaluje mnoho informací o tělese naší Země. Na rozdíl od Země však ani na Slunce, ani na ostatní hvězdy nelze umístit žádné seismografy, které by chvění těchto těles snímaly. Místo toho se pozorují drobné změny na povrchu Slunce (v případě helioseismologie), nebo drobné změny v celkovém jasu hvězdy (v případě astroseismologie) a z nich se odvozuje, jak se celé pozorované těleso chvěje. Detailní analýzou lze objevit řadu rezonančních frekvencí, které jsou charakteristické pro těleso určitých rozměrů, a tím pádem lze odvodit poměrně přesně velikosti hvězdy. Rozdílný je také mechanismus vzniku hvězdotřesení. U Země a dalších pevných planet je zdrojem chvění

obvykle vulkanismus, desková tektonika, či srážka s jiným kosmickým tělesem. U hvězdotořesení se o třesení stará konvektivní vrstva, která je u většiny hvězd na jejich povrchu a která připomíná proudy vroucí vody vystupující z hlubiny k povrchu a klesající zpět. Toto „vaření“ v konvektivní vrstvě je dostatečným zdrojem chvění pro požadovaná měření. K získání takových dat je však potřeba dlouhá pozorovací řada přesné a rychlé fotometrie hvězdy a právě takové pozorování provedl dalekohled Kepler. Vědecký tým měl k dispozici světelnou křivku hvězdy s vysokým časovým rozlišením i přesností určení jasu, pokrývající celé tři roky. Zpracováním těchto dat metodami astroseismologie se podařilo určit průměr hvězdy s jednocentní nejistotou na 0,919 průměru Slunce. Tím, že se přesně změřila jedna z hlavních neznámých, mohl být určen průměr exoplanety s neobvykle vysokou přesností. Detailní analýzou světelné křivky při přechodu exoplanety před hvězdou se

zjistilo, že její průměr je 18 800 kilometrů. Nejistota je při tom jen asi 240 km. Exoplaneta se tak řadí mezi tzv. superzemě, tedy kamenné planety s velikostí výrazně převyšující velikost Země. Zde je průměr proti Zemi 1,478x větší.

Z již dřívějších odhadů hmotnosti, které se prováděly pomocí Keckova dalekohledu na Havajských ostrovech, lze odvodit i střední hustotu exoplanety. Při odhadované hmotnosti 3,8 násobku Země by hustota vycházela podobná, či jen o trochu větší, než u Země. Udávaná hmotnost je však zatížena značnou nejistotou plus minus 40 %. Do odhadu tedy spadá těleso jak převážně kovové, tak i kamenné.

Podobností se Zemí však na planetě nelze najít mnoho, neboť exoplaneta obíhá téměř 20x blíže své mateřské hvězdě, nežli Země a povrchová teplota proto dosahuje více než 1000 °C. Jeden oběh okolo mateřské hvězdy planeta vykoná za necelých 5 dní.

(O. Trnka)

## EBICYKL 2014: TATRANSKÉ KOLALOKY S ASTRONOMICKÝMI ZASTÁVKAMI

**Když se řekne Ebicykl, mnozí si vybaví Jiřího Grygara a zmínky o tom, jak jezdí na kole s dalšími profesionálními i amatérskými astronomy po vlastech českých i slovenských. Právě loni, když trasa ebicyklovského cykloputování po hvězdárnách a místech spjatých s astronomií procházela Plzní, jsem se k pelotonu na dva dny přidala i já. Letošní Ebicykl na Slovensku jsem už absolvovala celý.**

Zdá se to až neuvěřitelné, ale Tatranské kolaloky, jak se letošní putování jmenovalo, byly již XXXI. ročníkem spanilé jízdy v čele s neúnavným, stále do pedálů zdatně šlapajícím Jiřím Grygarem. Proti prvním ročníkům se ale peloton poněkud rozrostl a od doby, kdy vyšla o Ebicyklu kniha, je účast na něm limitována počtem 50 účastníků. Zatímco dříve se přespávalo na hvězdárnách, nyní je to jen výjimečně - převládá polní přespání v tělocvičnách. Astronomické, ale také jiné turisticko-poznávací zastávky na trase s předem pečlivě připraveným itinerářem ale zůstaly. A protože hvězdárny, alespoň v případě Slovenska, bývají většinou na místech vyvýšených, letošní šlapání na kolech bylo o něco obtížnější, než ta předchozí. I přes mnohdy postarší stroje absolvovalo sedmidenní putování na kolech z místa na místo v celkové délce přes šest set kilometrů na padesát českých a slovenských ebicyklistů. Ve skupinkách i sólo se každý den vydávali na trať, aby se záhy setkali na některé z hvězdáren či v cílové tělocvičně. Žádný luxus, spíš naopak, přesto, že mnozí účastníci vyššího věku či odborného postavení by si pohodlnější ubytování zasloužili.

Ale právě sdílení společné tělocvičny i jejího zázemí činí z této věkově dost nesourodé skupiny kompaktní, soudržný a hlavně veselý tým, a to i přes leckteré překážky, které jeho členům trať i jejich věrné stroje připraví.

Letošní okružní putování z Liptovského Mikuláše do Liptovského Mikuláše mělo na trase několik zajímavých zastávek souvisejících s astronomií. Hned v první etapě to bylo nedělní zastavení na pracovišti Astronomického ústavu SAV ve Staré Lesné, které poskytuje zázemí i nedaleké observatoři na Lomnickém štítě. Pod kopulemi zdejší observatoře se astronomové věnují fotometrii hvězd, spektrálnímu pozorování slunečního povrchu a slunečních skvrn. Pro návštěvníky je zde naučná stezka (Astronomický naučný chodník), jejíž tabule lemují cestu od parkoviště až ke kopuli nedaleké hvězdárny.

Druhá astronomická zastávka směřovala v pondělí do Muzea Jozefa Maxmilliána Petzvala, rodáka ze Staré Belé. Zde se ebicyklisté zdrželi poměrně dlouho. Životní příběh vědce, který posunul fotografii z dříve používané vývojové fáze camery obskurní s expozičními časy kolem půlhodiny do éry moderní fotografie s expozič-

ními časy v délce jednotek minut, a to pomocí optických výpočtů, překvapil nejednoho ebicyklistu. Expozice zahrnuje nejen informace a exponáty z Petzvalovy doby, ale i další vývoj optiky pro fotografování včetně teď již historických exponátů fotoaparátů.

Opět trochu stranou trasy byla hvězdárna v sedle Predná Hora v národním parku Muránská planina. Hvězdárna, která je vybavena i pro přespaní (hviezdna izba) se nachází na kouzelném místě v jednom z výše položených míst na Muránské planině, navíc je v její blízkosti zázemí v podobě hotelu s restaurací.



Hvězdárna pana Bahýla ve Zvolenské Slatině byla jediným soukromým zařízením na letošní trase a její návštěva rozhodně patřila k těm nejmilejším zastávkám. Od poslední návštěvy

Ebicyklu před 6 lety se pan Bahýl mohl pochlubit již vlastní kopulí, a také mimořádným přírůstkem do své astronomické knihovničky. Získal totiž Atlas Coeli 1950.0 Antonína Bečváře s podpisem autora. Vřelé přivítání ebicyklistů bylo spojeno s pohoštěním (tzv. pleněním), a to i ráno, kdy si pan Bahýl a jedna z ebicyklistek oblékli kroj a nabídli polnimo Hejtmánovi této spanilé jízdy, Jiřímu Grygarovi, chléb se solí.

Poslední hvězdárnu na trase, Vartovku nad Banskou Bystricí, již někteří vynechali. Po rozsáhlých polomech letos na jaře byla přístupová cesta trochu poničená a pro silniční kola nevhodná. Ti, co přesto na kole nad Banskou Bystricu vyšlápli, si mohli prohlédnout jak kopuli s dalekohledem, tak zázemí hvězdárny. Mne zde zaujaly přesně vykreslené sluneční hodiny pro různá roční období na jedné ze zdí hvězdárny.

Přestože letos nebylo na slovenské trase Ebicyklu tolik astronomických zastávek, jako bývá v Čechách, hodnotí tento ročník mnozí pravidelní účastníci jako výjimečný a to mj. díky počasí. Za celých 7 dní totiž pořádně přšelo jen dvakrát, a to vždy ve chvíli, kdy byli ebicyklisté schovaní nebo se mohli hned i s koly schovat pod střechu. Výjimečný byl ale nejspíše také celkovým zdo laným výškovým převýšením, které, aspoň podle mého GPS přístroje, činilo minimálně 8 400 metrů.

(R. Žáková)

## SILNÉ ERUPCE NA MĚSÍCI IO

**Na Jupiterově měsíci Io se minulý rok v krátkém sledu objevily tři masivní vulkanické erupce. Věnují se jim nedávno publikované vědecké články.**

Io je nejbližze obíhající ze čtyř Galileiových měsíců. V průměru má 3 630 km, čili svou velikostí lehce převyšuje náš Měsíc. Kromě Země jde o jediné místo, kde byly zaznamenány vulkanické erupce, chrlící horkou lávu. Dokonce se nejspíše jedná o vulkanicky neaktivnější těleso v celé Sluneční soustavě. Vlivem slapového působení Jupitera a dalších dvou měsíců, Evropy a Ganymeda, je jeho nitro neustále hněteno. Pravděpodobně jen 50 kilometrů pod jeho povrchem se nachází magmatický oceán. Díky malé gravitaci stoupají výtrysky materiálu do značných výšek.

V srpnu loňského roku byly během pouhých dvou týdnů zaznamenány tři velmi silné erupce. K prvním dvěma došlo 15. 8. 2013 na jižní polokouli. Třetí, největší erupce, se konala o devět dní později, 29. srpna. Všechny tři erupce se

řadí mezi 10 nejsilnějších, které kdy byly na Io pozorovány. Ta poslední s označením 201308C je dokonce považována za druhou, nebo třetí nejsilnější. Nezvyklá je především vysoká frekvence obyčejně poměrně vzácného úkazu. Obvykle je pozorován jeden velký výtrysk za jeden až dva roky. Částečně i kvůli tomu, že se sledování Io nevěnovala přílišná pozornost, bylo mezi lety 1978 a 2006 zachyceno jen 13 větších erupcí. Je možné, že tyto výrony jsou častější, než se dosud myslelo.

Práce, které se zabývají těmito erupcemi, byly publikovány ve vědeckém magazínu Icarus.

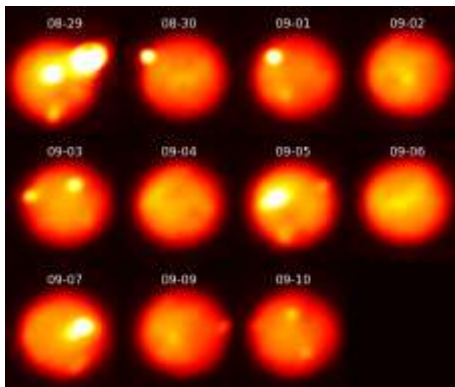
Vulkány byly na měsíci Io objeveny v březnu roku 1979 při průletu sondy Voyager 1. Dále pak byly studovány sondou Galileo kolem přelomu tisíciletí, Hubbleovým kosmickým teleskopem a samozřejmě i pozemními dalekohledy.



Poslední sondou, která proletěla kolem Jupitera, byl New Horizons před sedmi lety. V budoucnosti poletí k Jupiteru, konkrétně k měsíci Europa, sonda JUICE, jejíž přilet ovšem nelze očekávat před rokem 2030. V roce 2016 doletí k Jupiteru sonda Juno, nicméně ta nebude disponovat přístroji k pořízení podrobných snímků měsíců, neboť její zaměření je jiného charakteru, a sice zkoumání Jupitera samotného. V blízké budoucnosti jsme tedy odkázáni k pozorování měsíce Io pouze pomocí pozemních, případně kosmických dalekohledů.

Srovnání pozorování měsíce Io mezi lety 2001 a 2010 pomocí dalekohledů Keck II a Gemini ukazují na výrazné změny v rozložení erupcí po povrchu. Mnoho vulkánů na měsíci Io je trvalých a mají poměrně konzistentní úroveň aktivity. U jiných dochází k projevům aktivity zcela nepředvídatelně. Io bylo snímáno na různých vlnových délkách infračervené části spektra a z těchto měření je možné odvodit energii erupcí, jejich teplotu, plochu či jejich vývoj v čase. Další pravidelná pozorování by měla dále

napovědět něco o složení magmatu a přesněji zmapovat vývoj erupcí, a tím pomoci lépe pochopit procesy probíhající na Io a možná se i něco dozvědět o vulkanismu, který v raných fázích Sluneční soustavy vytvořil povrch terestrických planet, ale třeba i našeho Měsíce.



(M. Brada)

## ASTERISMY 5 – DRAK

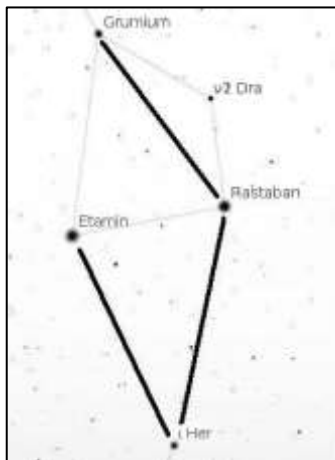
**Visí si takhle Zední kvadrant klidně na zdi, když se k němu v roce 1930 donese zpráva, že byl právě vyloučen z rodiny souhvězdí. Co si asi v tu chvíli pomyslel?**

Myslím, že mu to bylo jedno, svou užitečnost při pozorování vesmíru už dávno prokázal. Možná jen červotoč, který se nedávno usadil v otočném rameni, se pobaveně smál. A my si, díky rozhodnutí Mezinárodní astronomické unie, můžeme prohlédnout zajímavý asterismus.

K jednomu ze zaniklých souhvězdí se za chvíli dostaneme, ale pojďme se projít souhvězdím Draka pěkně popořádku od hlavy směrem k ocasu.

S definicí tvaru prvního asterismu je trochu problém. Někteří autoři ho popisují jako čtyři hvězdy z hlavy Draka. Tomu ale odporuje popis, který říká, že tento asterismus představuje kosočtverec, pastilku či diamant. V tuto chvíli se dostává do hry hvězda ióta Her a vy můžete na připojeném obrázku posoudit, které z vysvětlení se vám víc líbí. Při pohledu na oblohu je určitě výraznější tvar s hvězdou ióta Her.

K prohlížení dalších asterismů už je dobré vzít do ruky menší dalekohled. Vydáte-li se od hlavy Draka po jasných hvězdách tvořících jeho tělo, nedaleko hvězdy chí Dra najdete skupinu hvězd sedmé až osmé magnitudy, která nápadně připomíná jedno blízké souhvězdí. Souhlasí i umístění šesté jasné hvězdy ve tvaru písmene



W. Tento poměrně malý objekt (20 x 10 úhlových minut) se prostě nemůže jmenovat jinak než Malá královna a najdete jej na souřadnicích RA 18h 35m, DE +72° 25'.

Za dalším asterismem stačí pootočit dalekohled o malý kousek, přibližně do poloviny vzdálenosti mezi hvězdou chí a dzéta Dra. Při troše fantazie

se vám určitě podaří spatřit psa držícího v tlapkách klacík. Zřejmě se jedná o speciálně cvičeného jedince, protože většinou psi pro nošení klacku používají jinou část těla. Ale na obloze je možné leccos a vy se nezapomeňte podívat, nejlépe triedrem (5. - 10. magnituda, 135 úhlových minut), na Psa s klacíkem na RA 17h 36m, DE +68° 40'.

Cestou dál dračím tělem se dostáváme k bývalému souhvězdí, dnes asterismu, zvanému Zední kvadrant. Největší objekt z dnešní nabídky (4 x 3 úhlové stupně) najdete na souřad-

ních RA 15h 50m, DE +55° 50'. Na tmavé obloze lze většinu hvězd spatřit pouhým okem, ale použití menšího triedru určitě vylepší celkový dojem z pozorování.

Poslední a nejméně výrazný asterismus v souhvězdí Draka si můžete prohlédnout na „pravém“ okraji Zedního kvadrantu. Na souřadnicích 14h 56m, DE +55° 05' najdete skupinku hvězd osmí až desáté magnitudy, která připomíná domeček s pěšinkou vedoucí do kopce k němu. Nelze se divit, že se tento malý objekt (30 x 15 úhlových minut) nazývá Domeček na kopci.

(M. Rottenborn)

## ZAPOMENUTÁ SOUHVEŽDÍ

### LOĎ ARGO (ARGO NAVIS)

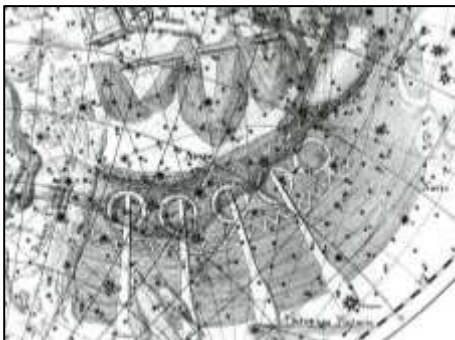
**Loď Argo bylo jedno ze 48 souhvězdí známých už starořeckým astronomům a bylo uvedeno již v Ptolemaiově Almagestu. Astronomové v 18. století však zjistili, že je příliš velké a obtížně se zakresluje do map.**

Z tohoto důvodu jej v roce 1756 rozdělil francouzský astronom Nicolas Louis de Lacaille do tří částí: Lodní kýl (Carina), Lodní záď (Puppis) a Plachty (Vela). Kdyby nebylo rozděleno, ve výsledku by bylo téměř o 28 % větší než současné největší souhvězdí - Hydra. Hranice tří souhvězdí po rozdělení se ještě časem měnily, takže některé hvězdy z původní Lodi Argo dnes náleží přílehajícím souhvězdím - Holubici a Létařící rybě. Moderní souhvězdí Kompas (Pyxis), které zaujímá rozlohu vedle stožáru, není považováno za součást původní Lodi Argo. V roce 1844 anglický astronom John Herschel navrhol nahrazení Kompasu čtvrtým kusem Lodi Argo, který nazval Stožár (Malus), ale tento návrh nebyl široce přijat.

Podle legendy loď Argo postavil slavný stavitel lodí Argos Iásónovi, aby se mohl vydat do Kolchidy pro zlaté rouno. Iáson vyslal po celém Řecku hlasatele, aby vyzvali proslulé hrdiny k účasti na výpravě. Zúčastnil se jí například Herakles, Théseus, Orfeus, či dvojčata Kastor a Pollux. Podle lodí se jim začalo říkat Argonauti. Slepý věštec Fineus popsal Argonautům všechny nástrahy, co je na cestě čekají. Například loď musela proplout mezi dvěma pohyblivými skalami Symplegadami v Bosporu, které jinak každou loď rozdrtily. Argonauti vypustili holubici a bedlivě pozorovali, zda se bez úhony dostane přes úžinu. Teprve potom prudce vyrazili s lodí a ze všech sil i božskou pomocí úžinou projeli. Po odplutí ze země Fajáků se loď dostala na mělčinu a nebylo jiné zbytků, než že ji posádka vyzvedla na ramena a nesla ji dvanáct

dní a dvanáct nocí přes poušť. U Tróje a na Krétě po lodí metali kameny obří. Nicméně Iáson zlaté rouno získal a prchl s ním oklikou zpět do Řecka. Loď Argo pak zanechal v Korintu.

Loď Argo byla na mapách znázorňována různě, většinou však jen jako záď lodí. Podle tvůrců map předtím buď mizí v mlze, nebo zajíždí mezi skály. Anglický spisovatel Robert Graves popsal tuto skutečnost tak, že Iáson se ve stáří vrátil do Korintu, kde seděl pod hnjícím vrakem lodí Argo a vzpomínal. Právě v té chvíli shnilé trámy přidě spadly a zabily ho. Poseidon pak přenesl zbytek lodí mezi hvězdy.



I když loď Argo byla na hvězdných mapách rozdělena, dodnes její hvězdy, označované řeckými písmeny, jdou v posloupnosti, jako by stále byla v celku. Proto třeba nejjasnější hvězda Plachet (Reger) není alfa, ale gama Vel a nejjasnější hvězda Lodní zádi (Naos) je zéta Pup.

(D. Větrovcová)

## AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V ZÁŘÍ 2014

**Přestože 23. září ve 4:29 hod. skončí léto a začne podzim, letní orientační trojúhelník zůstane hlavním orientačním obrazcem na setmělé obloze. Nad jižním obzorem začne být viditelný již nedlouho po setmění. Na středu večerní oblohy je viditelný světlý pruh Mléčné dráhy.**

I v září lze krátce po západu Slunce spatřit nad západním obzorem ještě část jarních souhvězdí. Ty však po setmění postupně zapadají. Nad jižním obzorem zůstává ve večerních hodinách dominantní letní orientační trojúhelník tvořený třemi výraznými hvězdami. Nejvýraznější je hvězda Vega, nacházející se v souhvězdí Lyry a je hned po setmění poblíž zenitu (nadhlavníku). O něco slabší je Altair patřící do souhvězdí Orla. Nejslabší z vrcholů letního trojúhelníku je nejvýše položený Deneb, nacházející se v ocasní části souhvězdí Labutě. Zatímco Vega se ve večerních hodinách bude od zenitu vzdalovat, Deneb bude po většinu večera právě v jeho blízkosti.

V průběhu září bude ještě možné po západu Slunce spatřit v souhvězdí Vah nízko nad jihozápadním obzorem dvě planety: Mars a Saturn. Obě planety však budou nízko nad obzorem a jejich pozorování již bude problematické. Navíc na začátku září se bude poblíž nacházet Měsíc v první čtvrti, který bude jejich pozorování částečně ovlivňovat. Mars se bude nacházet vlevo od Saturnu a v průběhu září se od sebe budou obě planety vzdalovat. Zatímco Saturn zůstane v souhvězdí Vah, Mars 12. září překročí hranici do sousedního souhvězdí Štíra. Ale ani zde se nezdrží příliš dlouho a již 25. září přejde do jižní oblasti souhvězdí Hadonoše. Další výrazná planeta Jupiter je pozorovatelná až na ranní obloze. Pro úplnost ještě dodejme, že v průběhu září a října budou dobré podmínky i pro pozorování dvou nejvzdálenějších planet. Pro ně ale už potřebujeme větší dalekohled. V letošním roce má právě v září nejlepší podmínky Neptun, který bude kulminovat většinou po půlnoci v souhvězdí Vodnáře. Rovněž u planety Uran, která se momentálně nalézá v souhvězdí Ryb, se zlepšují pozorovací podmínky. V září kulminuje na ranní obloze mezi druhou až čtvrtou hodinou ráno.

Hned na začátku září, v pondělí 1. 9., bude možné sledovat ve večerních hodinách nad jihozápadním obzorem seskupení Měsíce a dvou planet: Marsu a Saturnu. Měsíc bude ve fázi těsně před první čtvrtí (do první čtvrti se dostane o den později). Tato tři tělesa budou tvořit výrazný trojúhelník. Navíc nalevo od Mě-

síce se bude ještě nacházet výrazný načervenalý hvězdný obr Antares ze souhvězdí Štíra.



K podobnému seskupení dojde v září ještě jednou, a to na jeho konci. V neděli 28. 9. večer se Měsíc v podobě dorůstajícího srpku dostane mezi obě planety. Ty však už od sebe budou dál. Saturn se bude nacházet západně od Měsíce, Mars bude východně, přímo nad jasným Antarem. O den později, tedy v pondělí 29. 9. se Měsíc dostane přímo nad seskupení Marsu a hvězdy Antares.

Pro ty, kteří mají dalekohled a rádi by se podívali na planetu Uran, s jehož nalezením na obloze třeba mají problém, se naskytne příležitost ve čtvrtek 11. 9. kolem třetí hodiny ráno. V tu dobu, přesněji ve 2:40 dojde k poměrně těsnému přiblížení Měsíce a planety Uran. Planeta se totiž bude nacházet pouhých 0,45° jižně, tedy přímo pod kotoučem Měsíce.

V noci ze 14. na 15. 9. bude Měsíc ve fázi posledních čtvrti pozorovatelný přímo na pozadí otevřené hvězdokupy Hyády v souhvězdí Býka. Pozvolna se bude přibližovat k nejjasnější hvězdě Aldebaranu. K největšímu přiblížení však dojde až po druhé hodině ráno.

V sobotu 20. 9. v ranních hodinách bude nad východním obzorem v souhvězdí Raka viditelný Měsíc a Jupiter. Měsíc bude vpravo a bude mít tvar velmi úzkého srpku. Jupiter se bude nacházet vlevo. Nad oběma tělesy bude možné spatřit otevřenou hvězdokupu M 44 Jesličky.

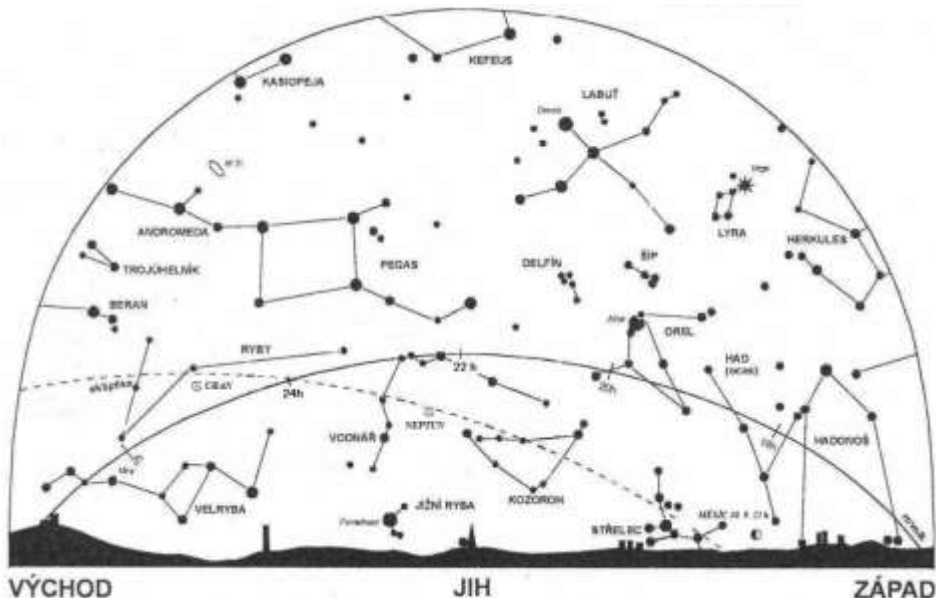
K další planetě, Venuši, se Měsíc dostane v úterý 23. 9. ráno během svítání. Měsíc už ale bude těsně před novem, a tak je otázkou, zda ho napravo od Venuše vůbec spatříme. Úkaz se navíc odehraje velmi nízko nad východním obzorem.

(L. Honzík)

## AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

září 2014

1. 9. 24:00 – 15. 9. 23:00 – 30. 9. 22:00



*Poznámka:*

všechny údaje v tabulkách jsou vztaženy k Plzni a ve středoevropském letním čase (SELČ), pokud není uvedeno jinak

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	06 : 22	13 : 06 : 32	19 : 51	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	06 : 35	13 : 03 : 30	19 : 31	
20.	06 : 50	12 : 59 : 57	19 : 09	
30.	07 : 05	12 : 56 : 31	18 : 48	
Slunce vstupuje do znamení: Vah – podzimní rovnodennost dne: 23. 9. v 04 : 29 hod.				
Slunce vstupuje do souhvězdí: Panny dne: 17. 9. v 02 : 31 hod.				
Carringtonova otočka: č. 2155 dne: 17. 9. v 19 : 09 : 04 hod.				

MĚSÍC							
Datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
2.	14 : 30	19 : 09	23 : 46	první čtvrt'	13 : 11	33'15,456''  začátek lunace č. 1135	
9.	19 : 34	00 : 53	06 : 56	úplněk	03 : 38		
16.	-	07 : 04	14 : 52	poslední čtvrt'	04 : 05		
24.	07 : 03	13 : 05	18 : 57	nov	08 : 14		
přízemí:	8. 9. v 05 : 38 hod.		vzdálenost 358 397 km		zdánlivý průměr 33'56,8''		
odzemí:	20. 9. v 16 : 30 hod.		vzdálenost 405 819 km		zdánlivý průměr 29'55,0''		
PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	08 : 32	14 : 25	20 : 17	- 0,1	Panna	nepozorovatelný
	15.	09 : 11	14 : 33	19 : 53	0,0		
	25.	09 : 33	14 : 30	19 : 26	0,2		
Venuše	5.	05 : 11	12 : 17	19 : 23	- 3,9	Lev	v první pol. měsíce ráno nízko na V
	15.	05 : 41	12 : 25	19 : 08	- 3,9	Panna	
	25.	06 : 11	12 : 32	18 : 52	- 3,9		
Mars	10.	13 : 13	17 : 29	21 : 45	0,7	Váhy	večer nízko na JZ
	25.	13 : 09	17 : 13	21 : 16	0,8	Štír	
Jupiter	10.	03 : 17	10 : 48	18 : 19	- 1,9	Rak	ráno na V
	25.	02 : 34	10 : 00	17 : 27	- 1,9		
Saturn	10.	12 : 09	16 : 56	21 : 43	0,6	Váhy	večer nízko na JZ
	25.	11 : 17	16 : 02	20 : 47	0,6		
Uran	15.	19 : 57	02 : 29	08 : 57	5,7	Ryby	po celou noc
Neptun	15.	18 : 44	00 : 03	05 : 17	7,8	Vodnář	po celou noc kromě rána
SOUMRAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
8.	04 : 37	05 : 19	05 : 59	20 : 08	20 : 48	21 : 30	
18.	04 : 56	05 : 36	06 : 14	19 : 46	20 : 24	21 : 04	
28.	05 : 13	05 : 52	06 : 29	19 : 24	20 : 01	20 : 40	

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V ZÁŘÍ 2014

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

Den	h	Úkaz
01	04	Měsíc 3,5° severně od Marsu
02	10	Antares 8,57° jižně od Měsíce
05	19	Venuše 0,7° severně od Regulu
11	04	Měsíc 0,45° severně od Uranu
15	03	Aldebaran 1,43° jižně od Měsíce
18	20	Pollux 12,09° severně od Měsíce
20	09	Měsíc 5,8° jižně od Jupiteru
21	22	Regulus 4,64° severně od Měsíce
22	00	Merkur v největší východní elongaci (26° od Slunce)
26	03	Spika 2,60° jižně od Měsíce
28	06	Měsíc 0,2° severně od Saturnu
28	15	Mars 3,1° severně od Antaru
29	21	Měsíc 1,7° severně od Marsu

---

## NABÍDKA

### HVĚZDÁŘSKÝ KALENDÁŘ 2015

Stolní astronomický kalendář – dvoutýdenní se zajímavými astronomickými a astronautickými snímky a celou řadou důležitých dat a údajů z těchto oborů.

Vydala: firma Jiří Matoušek

Cena: Kč 70,-



## 2015 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