



# ZPRAVODAJ

květen 2013

**HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ**  
příspěvková organizace

## **PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST**

Středa 15. května  
v 19:00 hod.

### **VESTA POSLEDNÍ Z PROTOPLANET**

Přednáší:

Bc. Ondřej Trnka

Hvězdárna a planetárium Plzeň

Místo: Velký klub plzeňské radnice,  
nám. Republiky 1

Středa 29. května  
v 19:00 hod.

### **ŽENY V KOSMU**

Přednáší:

Milan Halousek

Česká kosmická kancelář

Místo: Velký klub plzeňské radnice,  
nám. Republiky 1

## **POZOROVÁNÍ**

v rámci akce

### **KONTEJNERY K SVĚTU**

Univerzitní areál ZČU na Borských  
polích (viz rozpis na str. 11)

## **FOTO ZPRAVODAJE**



*Nahoře: významný český vědec Alois Martin David  
Dole: pozůstatky Davidovy observatoře na Branišovském vrchu*

*Viz článek na str. 4*

*Horní snímek zveřejněn se souhlasem J. Schierla  
Autor spodní fotografie: L. Krčmář*

## KROUŽKY

### ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 – 17:30

- Pokročilí – 6. 5.; 20. 5.
- Začátečníci – 13. 5.; 27. 5.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

## KURZ

### ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE III

19:00 - 20:30

- 6. 5.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

## KONTEJNERY K SVĚTU

- 10. 5. – 8. 6. 2013  
univerzitní areál ZČU  
na Borských polích  
(rozpis akcí viz str. 11)

## VÝSTAVY

### KOSMICKÉ KATASTROFY (část)

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

### LIDÉ NA MĚSÍCI

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

### VÝPRAVY ZA ZATMĚNÍM SLUNCE (část)

- Knihovna města Plzně - Vinice  
Hodonínská 55

### SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

- Slovenská republika  
putovní forma

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

### Oldřich Prefát z Vikanova (12. 5. 1523 – 26. 7. 1565)

V letošním roce uplyne 490 let od narození českého cestovatele, spisovatele, astronoma a matematika Oldřicha Prefáta. Jeho nejznámějším dílem se stal cestopis, ve kterém popisuje svou cestu do Palestiny. Úplný název cestopisu je velmi dlouhý, často se proto zkracuje na „Cesta z Prahy do Benátek a odtud potom po moři až do Palestiny“.

Oldřich Prefát se narodil ve Starém Městě pražském do rodiny bohatého obchodníka se sukny. Svůj přídomek „z Vikanova“ získal díky tomu, že jeho otec byl povýšen do rytířského stavu. Když mu bylo sedmnáct let, začal studovat univerzitu ve Wittenbergu, kde se učil zejména stavitelství. O dva roky později se vrátil do Prahy, kde krátce studoval na Vysokém učení Karlově. Již následující rok však odešel do bavorského Ingolstadtu, kde pokračoval ve studiích. Zde se mimo seznámil s významným přírodovědcem Tadeášem Hájkem z Hájků. Díky němu se Prefát dostal k různým matematickým a astronomickým knihám a naučil se vyrábět zeměměřičské a astronomické přístroje. Toho později využil k tomu, že v Praze založil dílnu, ve které tyto přístroje vyráběl. Mezi další města, kde se Oldřich Prefát vzdělával, patří Lipsko, Benátky a Řím.

Největší dobrodružství zažil Prefát v letech 1546-1547, kdy se vydal na dlouhou cestu do Palestiny. Zajímavé je, že k této namáhavé a i nebezpečné výpravě jej přemluvili přátelé. Po souši doputoval až do Benátek, kde si musel sehnat loď, plující správným směrem. Protože ovládal řadu jazyků (češtinu, latinu, němčinu, řečtinu, vlaštinu), nebyl to pro něj velký problém. Nakonec se na moře vypravil obchodní lodí Liona a během této výpravy poznal řadu míst. Například měsíc se zdržel na Kypru, dále navštívil Hebron nebo Jeruzalém. Další cesta jej čekala roku 1552, kdy navštívil Španělsko.

Na základě zážitků, které během výprav nashromáždil, se rozhodl napsat cestopis, kde podrobně popsal celou svou cestu. Jeho dílo je velmi cenné, protože popsal a vysvětlil vše, co by podle jeho názoru mohlo být pro Středoevropany neznámé či špatně pochopitelné. Navíc si všechny údaje pečlivě ověřoval. Protože pro některé pojmy neexistoval český výraz, uváděl jejich názvy v různých jazycích, nebo pro ně zavedl zcela nová slova. Například pro to, co nyní nazýváme „přístavem“ vymyslel pojmenování „přístavadlo“. V cestopisu vylíčil velké množství příhod, podrobně popsal stavby, krajinu, ale třeba i činnosti, kterými se lidé v dané zemi zabývají. Nevynechal ani popis, jak je možné takovou výpravu uskutečnit. Cestopis napsal takovým způsobem, že byl srozumitelný i pro méně vzdělané lidi.

(V. Kalaš)

- **3. května 1933** se narodil americký fyzik Steven Weinberg. Zabývá se například kosmologií, teorií relativity, kvantovou teorií nebo subatomárními částicemi. Za svoji práci o sjednocení elektromagnetické a slabé interakce obdržel roku 1979 Nobelovu cenu za fyziku.
- **5. května 1828** se narodil německý astronom Albert Marth. Sestavoval tabulky poloh těles Sluneční soustavy, vypočítával jejich tranzity, objevil řadu mlhovin a také planetku (29) Amphitrite.
- **9. května 2003** odstartovala z kosmodromu Kagošima japonská planetární sonda Hayabusa. Jejím cílem byla planetka (25143) Itokawa, na které měla přistát, odebrat vzorky a vrátit se s nimi na Zemi. Let provázala celá řada problémů a několikrát to vypadalo, že mise bude neúspěšná. Nakonec se po velkém úsilí podařilo sondu nasměrovat zpět k Zemi, kde návratové pouzdro se vzorky přistálo 13. června 2010.
- **11. května 1918** se narodil americký fyzik Richard Phillips Feynman. Zkoumal vzájemné reakce elementárních částic a podílel se na vývoji atomové bomby. Uskutečnil řadu přednášek, napsal několik knih. Byl jedním z vědců, kteří zkoumali příčiny havárie raketoplánu Challenger.
- **12. května 1733** se narodil maďarský astronom a jazykovědec János Sajnovics. Svou astronomickou činnost vykonával na hvězdárnách ve Vídni a Trnavě. Zúčastnil se také výpravy do severního Norska, odkud pozoroval přechod Venuše přes sluneční disk.
- **12. května 1823** se narodil britský astronom John Russell Hind. Objevoval a sledoval proměnné hvězdy, roku 1848 se mu podařilo nalézt první novu moderní doby - V841 Ophiuchi. V období od roku 1847 do 1854 objevil deset planetek.
- **14. května 1973** vynesla raketa Saturn V během svého posledního letu na oběžnou dráhu Země americkou orbitální stanici Skylab. Ta pak kroužila kolem Země až do července 1979 a stala se cílem tří pilotovaných výprav (Skylab 2 až 4).
- **15. května 1958** raketa R-7 vynesla do kosmického prostoru sovětskou kosmickou loď Sputnik 3. Ta zkoumala elektrické pole Země, korpuskulární záření Slunce, teplotu uvnitř i vně družice, detekovala mikrometeority a prováděla další výzkum. Zanikla 6. dubna 1960.
- **15. května 1963** se uskutečnil poslední let amerického programu Mercury. V kosmické lodi, pojmenované Faith 7 (víra, důvěra) byl astronaut Leroy Gordon Cooper, který se musel potýkat s řadou problémů. Naštěstí nebyly takového rázu, aby ohrozily jeho život, a tak po 34 hodinách letu, během kterých 22× obletěl Zemi, šťastně přistál v Tichém oceánu.
- **18. května 1048** se narodil perský filozof, básník, matematik a astronom Omar Chajjám. Existují určité náznaky, že uvažoval o heliocentrické soustavě, ale není to spolehlivě doložené. Také se zabýval reformou kalendáře.
- **20. května 1978** odstartovala k Venuši americká planetární sonda Pioneer Venus 1, známá též jako Pioneer 12 nebo Pioneer Venus Orbit. K planetě dorazila 4. prosince téhož roku a začala s jejím průzkumem. Data pořizovala až do konce 80. let. Zanikla 8. října 1992.
- **23. května 1958** se narodil německý kosmonaut Thomas Arthur Reiter. Uskutečnil dva dlouhodobé lety do kosmu. Poprvé se do kosmického prostoru vydal 3. září 1995 a strávil na palubě orbitální stanice Mir bezmála půl roku. Druhý jeho let směřoval již k Mezinárodní kosmické stanici (ISS) a uskutečnil se v roce 2006. Celkově strávil Reiter na oběžné dráze přes 350 dní.
- **24. května 1543** zemřel významný polský astronom, matematik, duchovní a lékař Mikuláš Koperník. Jeho stěžejní dílo se jmenuje „Šest knih o oběžích sfér nebeských“ a je v něm podrobně popsána heliocentrická (sluncestředná) soustava. Její hlavní myšlenkou je, že ve středu vesmíru neleží Země, ale Slunce.
- **30. května 1908** se narodil švédský fyzik a astrofyzik Hannes Olof Gösta Alfvén. Studoval například přenos momentu hybnosti ve vznikající Sluneční soustavě, polární záře, magnetické bouře a účinky magnetických polí na nebeská tělesa obecně. Za svou práci zabývající se interakcí magnetického pole a plazmatu získal roku 1970 Nobelovu cenu.

## NAŠE AKCE

### ČÁSTEČNÉ ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Ve čtvrtek 25. dubna 2013 bylo možné v Plzni pozorovat částečné zatmění Měsíce. Úkaz nastal ve večerních hodinách nedlouho po východu Měsíce, který v Plzni vyšel asi v 20:10 SELČ. V okamžiku východu Měsíce již po několik minut probíhala polostínová fáze zatmění. Ta ale nebyla okem pozorovatelná. Okolo 21:30 SELČ, kdy se už Měsíc dostal výš nad obzor, bylo možné okem zaznamenat u horního levého okraje postupně se zvětšující tmavý stín. Ten dosáhl svého maxima ve 22:07 SELČ, kdy bylo v plném stínu Země pouhého 1,5 procenta disku Měsíce. Pak zase začal stín ustupovat. Čás-

tečné zatmění Měsíce, byť velmi malé, bylo nakonec dobře pozorovatelné jak pouhým okem, tak i v dalekohledu. Navíc se v blízkosti úkazu nacházela planeta Saturn a astronomická hvězda Spika ze souhvězdí Panny.

Pracovníci Hvězdárny a planetária Plzeň připravili svoji techniku jak pro vizuální pozorování, tak i pro fotografování. Přestože nebylo vyhlášeno oficiální pozorování pro veřejnost, zájemci se přesto mohli pozorování zúčastnit. Dle jejich slov se jim úkaz líbil. Bohužel na další výrazné zatmění, tentokrát úplné si musíme počkat až do 28. září 2015.



(L. Honzík, foto J. Polák)

## ZAJÍMAVOSTI

### POZŮSTATKY DAVIDOVY ASTRONOMICKÉ OBSERVATOŘE NA BRANIŠOVSKÉM VRCHU

Alois Martin David patřil mezi významné vědce Čech na přelomu 18. a 19. století a řadí se mezi průkopníky aplikovaných věd. Jeho hlavním oborem byla kromě matematiky i astronomie. Věnoval se ale také fenologii nebo meteorologii. Narodil se 8. prosince 1757 v Dřevohryzech na panství premonstrátského kláštera v Teplé. Po ukončení klášterního gymnázia v roce 1776 studoval v Praze filozofii, matematiku a fyziku. V roce 1777 získal titul magistra. Roku 1780 se stal řeholníkem tepelského kláštera. Studium matematiky ukončil v roce 1784 a o rok později dokončil i svá teologická studia. Téhož roku se neúspěšně pokoušel o místo v pražské hvěz-

dárně v Klementinu. To získal až v roce 1789 a za deset let se stal ředitelem této instituce. V roce 1799 se stal profesorem metafyziky a astronomie. Tím však jeho kariéra neskončila. V roce 1805 byl děkanem filosofické fakulty a v roce 1816 pak i rektorem pražské Karlo-Ferdinandovy univerzity. Byl členem mnoha vědeckých společností u nás i v Evropě. Rakouský císař František I. mu v roce 1830 udělil titul císařského královského rady. A. M. David své vědecké poznatky publikoval v řadě odborných příspěvků a ve svých 33 odborných knihách, zaměřených především na astronomii a topografii. Ve svém tepelském klášteře byl

i vážným kandidátem na opata. Ze zdravotních důvodů se v roce 1833 uchýlil za klášterní zdi, kde v roce 1836 umírá. Davidovým jménem - Martindavid je od roku 1989 pojmenována i planetka č. 6358.

Velmi zajímavou připomínkou jeho bádání v oblasti astronomie jsou pozůstatky astronomické observatoře na Branišovském vrchu (817 metrů nad mořem) vzdáleném přibližně 9 km severovýchodně od Klášteřa Teplá. K lokalitě nás zavede odbočka z naučné Davidovy stezky z Branišova. Observatoř, jejíž po-

dobu nám zůstává téměř utajena, stávala přímo na skalnatém vrcholku Branišovského vrchu. Do dnešní doby se z ní zachoval suťový kužel, z něhož po stranách na několika místech vyčnívá zdívko po stavbě, která byla vybudována patrně na osmibokém půdorysu. Observatoř nechal A. M. David vybudovat někdy kolem roku 1800 a byla rovněž jedním ze základních bodů jeho astrogeodetických měření. Po jeho smrti v roce 1836 přestala stavba sloužit svému účelu, byla opuštěna a pozvolna se začala měnit ve zříceninu.

(L. Krčmář)

## HAYABUSA 2

V květnu roku 2003 započal startem rakety M-5 let sondy Hayabusa k asteroidu Itokawa. Mise neprobíhala vyloženě hladce, Japonci si tedy určité chtějí napravit reputaci nástupkyní se stejným názvem a příbuznou konstrukcí.

Hayabusa 2 bude vážít přibližně 600 kg, tedy asi o 90 kg více než předchůdce. Vynesena by měla být raketou H-2A v prosinci roku 2014. Cílem je tentokrát planetka 1999 JU3, jenž patří do skupiny Apollo a na délku měří kolem jednoho kilometru. K ní by měla sonda dorazit v roce 2018, po osmnácti měsících se opět vydat zpět k Zemi a na sklonku roku 2020 bychom měli očekávat návrat kapsle obsahující vzorky z této planetky.

Itokawa, planetka jež byla jako cíl první sondy pojmenována po japonském raketovém průkopníkovi, patří do skupiny S, kterou označujeme kamenné planetky. Jejich zastoupení ve Sluneční soustavě činí 17 %, což je ve výskytu řadí na druhé místo. Naproti tomu 1999 JU3 je typu C, vyznačuje se tedy vysokým obsahem uhlíku. Jedná se o nejvíce zastoupený typ asteroidů, tvoří asi tři čtvrtiny všech známých. Údajně by měl tento druh lépe zachovávat informace z raných fází vývoje Sluneční soustavy, proto mají vědci nemalá očekávání.

Ačkoliv mise první Hayabusy znamenala obrovský posun, jelikož byla první sondou svého druhu, množství nasbíraných vzorků nebylo tak velké, jak se očekávalo, jelikož zařízení na sběr nepracovalo ideálně. Přivezeno bylo asi jen 1 500 kamínků a zrněk horniny. Lze ovšem považovat za úspěch, že se při obrovském množství komplikací podařilo sebrat vůbec nějaké vzorky, což až do přistání kapsle nebylo zdaleka jisté. Sonda totiž trpěla i úniky paliva, nesprávnou funkcí iontového motoru, poruchami

baterií, ztrátami orientace a selháními komunikace se Zemí. Jak se ovšem sluší na správný hollywoodský trhák, příběh by se neobešel bez „happy endu“, čili asi nikoho nepřekvapí, že inženýři s vypětím všech sil dostali sondu zpět na Zemi. Námětu se však neujali v USA, nýbrž v domovském Japonsku, a zájemci mohou film z roku 2012 hledat pod názvem „Hayabusa: Harukanaru Kikan“.



Nástupkyně by měla využívat stejný technický základ, nicméně je zde samozřejmě snaha poučit se z předchozích chyb a zajistit nyní již méně problematický průběh letu. Hayabusa 2 bude disponovat čtyřmi iontovými motory se zvýšeným výkonem a vylepšené antény umožní vyšší datový tok. Modernější software, který umí eliminovat chyby způsobené kosmickými zářeními, by měl být schopen zajistit vyšší spolehlivost.

Kosmická loď rovněž vypustí malý japonský rover MINERVA, který se bude pohybovat skákáním po povrchu, a také německý modul MASCOT. Ten by měl měřit magnetické pole planetky, teplotu povrchu, složení hornin a také fotografovat během sestupu i po přistání. Zaji-

mavé pak bude srovnání výsledků z těchto sond a vyhodnocení přivezených vzorků.

Počet pokusů o nabrání vzorků se oproti předchozí misi zvýší ze dvou na tři. Způsob sběru bude obdobný, Hayabusa 2 bude v nízkých rychlostech přelétávat těsně nad povrchem a snažit se krátkými doteky jeden metr dlouhým bodcem sesbírat vzorky. Během dvou pokusů je plánováno vypustit výbušný projektil, který rozpráší materiál do výšky a sonda jej následně nasbírá do přibližně 13 centimetrů širokého trchtyře. To je jedna z mnoha záležitostí, která se nepodařila při předchozí misi, nicméně inženýři tvrdí, že tentokrát by i při selhání měli dostat dostatek vzorků ze samotného sbírání přímo z povrchu. Novinkou je, že při třetím pokusu bude asistovat měděný impaktor o průměru 10 až 15 centimetrů. Ten by měl v rychlosti

1,8 km/s narazit do povrchu, což zpřístupní i hlubší vrstvy asteroidu pro odběr materiálů.

Vzorky z každého pokusu se ukládají do oddělených komor, aby bylo možno je později odlišit. Očekává se, že hmotnost vzorků bude řádově v jednotkách gramů, což je pořád znatelně méně než u plánované mise NASA s názvem OSIRIS-REX, kde se mluví o poměrně širokém rozpětí 60 gramů až 2,1 kilogramů vzorků. Tato sonda by měla odstartovat v roce 2016 a vrátit se o šest let později po průzkumu rovněž uhlíkového asteroidu 1999 RQ36.

Přestože vedení mise Hayabusa 2 by rovněž toužilo po větším množství, tvrdí, že i jejich vzorky s údajně lepší kvalitou poskytují slušný základ pro výzkum. Podle vedoucího projektu se budou obě mise dobře doplňovat.

*(M. Brada)*

---

## HVĚZDOKUPA COMA – OCAS NEBO VLASY?

Pokud váš zrak zabrousí na obloze do oblasti mezi Lvem a Pastyřem, pravděpodobně vás zaujme shluk slabých hvězd, který se zde nachází. Dříve byly považovány za součást Lva a tvořily zakončení (střapek) jeho ocasu, případně byly přiřazovány k souhvězdí Panny. Pohled do současného hvězdného atlasu ukáže, že nyní se v tomto místě nachází nevýrazné souhvězdí Vlasy Bereniky. Jeho obrazec tvoří pouhé tři slabé hvězdy, jejichž jasnost se pohybuje mezi 4,2 a 4,4 mag. Nevýraznější útvar celého souhvězdí je tak poměrně nahuštěné uskupení hvězd, které vytváří blízka otevřená hvězdokupa.

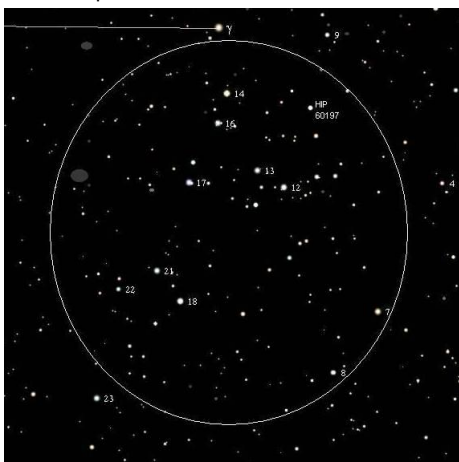
Ke vzniku souhvězdí se váže pověst, podle které se jedná o vlasy egyptské královny Bereniky II, což je skutečná postava, která žila v letech 266 (nebo 267) až 221 př. n. l. Legenda uvádí, že aby se její manžel, Ptolemaios III, zvaný Euergetés (dobrotivý), v pořádku vrátil z válečného tažení v Sýrii, slíbila bohyni Afroditě obětovat své dlouhé plavé vlasy. Poté, co se panovník z bojů vrátil živ a zdrav, Berenika si vlasy opravdu ostříhala a uložila je na oltář v chrámu. Když se na ně druhý den král přišel obětovat, zjistil, že z oltáře zmizely. Velmi jej to rozcílilo a chtěl přísně potrestat kněží, kteří měli vzácný dar na starosti. Pravděpodobně by zaplatili životem, ale zachránil je královský astronom Konón ze Samu. Řekl králi, že Afrodita přenesla vlasy na nebe a večer po setmění mu ukázal, že se nachází právě v této části oblohy. Panovníka

takové vysvětlení uklidnilo a od potrestání kněží upustil.

Skupinka hvězd byla sice známa už starověkým astronomům, z nich někteří se zmiňovali o vlasech, a to v souvislosti s Ariadne nebo Berenikou, ale jako samostatné souhvězdí se objevilo až mnohem později. Poprvé to bylo roku 1536, kdy je bylo možné najít na glóbu německého matematika a kartografa Caspara Vopela pod názvem Crinis Berenices. Nizozemský kartograf Gerhard Mercator do této oblasti na svém nebeském glóbu roku 1551 nakreslil čelenku s vlasy a označil ji jako Cincinnus nebo Circinnus. Do širšího povědomí pak souhvězdí dostal Tycho Brahe díky svému hvězdnému katalogu.

Jak už bylo zmíněno výše, dominantou celého souhvězdí je rozsáhlá otevřená hvězdokupa, která na obloze zabírá plochu o průměru minimálně 4,5 stupně. Poněkud neobvyklé je, že i když je viditelná pouhým okem a zmiňoval se o ní již řecký astronom Klaudios Ptolemaios, žijící ve druhém století (n. l.), dlouho nebyla zařazena do žádného katalogu. Číslo ji nepřidělil Charles Messier a nenajdeme ji ani mezi objekty, které obsahuje New General Catalogue (NGC). „Na milost“ ji vzal až britský astronom Philibert Jacques Melotte, který ji roku 1915 zapsal pod číslem 111 do svého katalogu, obsahujícího 245 otevřených a kulových hvězdokup. Od té doby se označuje jako Melotte 111, případně Mel 111, stále se však používá i po-

jmenování hvězdokupa Coma. Také se můžete setkat s označením Cr 256, které ji dal švédský astronom Per Collinder, když sestavoval svůj katalog otevřených hvězdokup. Ten byl publikován v roce 1931 a obsahuje 471 položek. Hvězdokupa se do starších seznamů objektů vzdáleného vesmíru nedostala proto, že byla považována jen za náhodný shluk hvězd, které spolu nesouvisí. Teprve roku 1938 švýcarsko-americký astronom Robert Julius Trumpler v této oblasti prozkoumal 37 hvězd a rozpoznal, že mají společný původ a tvoří otevřenou hvězdokupu.



Souhrnná jasnost hvězdokupy je 1,8 mag a její skutečný průměr kolem 25 světelných let. Při pozorování pouhým okem je v ní možné za velmi dobrých podmínek napočítat asi deset hvězd do šesté magnitudy. Celkově objekt tvoří několik desítek hvězd, odhady obvykle kolísají

mezi 40 až 80 členy. Jsou mezi nimi hodně zastoupeny horké modrobílé hvězdy spektrální třídy A a o něco chladnější žlutobílé hvězdy třídy F. Jasnější hvězdy tvoří útvar trochu připomínající řecké písmeno  $\lambda$  (lambda). V této oblasti, chudé na jasnější objekty, je nejvýraznější hvězdou  $\gamma$  Com, která má 4,4 mag. Ta se ale do blízkosti hvězdokupy jen promítá, protože leží blíže, ve vzdálenosti 170 světelných let. Nejjasnějším členem kupy je hvězda 12 Com, což je vícenásobný hvězdný systém o celkové jasnosti 4,8 mag. Mezi zajímavé objekty, dostupné pro menší dalekohledy, patří například dvojhvězdy 17 Com (složky 5,3 a 6,6 mag) nebo HIP 60197 (7,0 a 7,1 mag). Pěkný pohled je také na hvězdu 16 Com, která leží uvnitř malého trojúhelníku, utvořeného trojicí slabších hvězd. Mel 111 je jedna z nejbližších otevřených hvězdokup, dříve se její vzdálenost udávala kolem 260 světelných let, díky měření sondy Hipparcos byla zpřesněna na 288 světelných let. Z podobných objektů jsou k nám blíže jen Hyády a hvězdná asociace ve Velké medvědici. Hvězdokupa se k nám nepřibližuje, ani nevzdaluje, protože se pohybuje směrem, který je prakticky kolmý na pomyslnou spojnicí mezi ní a Zemí. Na obloze se za rok posune o 0,02 obloukové vteřiny. Stáří hvězdného útvaru se odhaduje na 400 až 600 milionů let a hmotnost na necelý stonásobek hmoty Slunce. Zajímavé je, že v kupě se nevyskytují obří hvězdy, a nebyly nalezeny ani žádné hvězdy slabší, než 10,5 mag. Možná je to způsobeno její nízkou hmotností, kvůli které jsou hvězdy na sebe jen slabě gravitačně vázány, a řada z nich se už mohla rozptýlit do okolí. Druhou možností je, že hvězdokupa je ve skutečnosti mnohem větší a mnoho jejích členů ještě nebylo identifikováno.

(V. Kalaš)

## DVĚ SUPER-ZEMĚ V SOUSTAVĚ KEPLER 62

Je planeta Země v Galaxii unikátní, či je podobných planet ve vesmíru celá řada? Díky posledním objevům dalekohledu Kepler jsme opět blíže k rozluštění této otázky. Nově objevená planetární soustava Kepler 62 obsahuje rovnou dvě super-Země.

Dalekohled Kepler je dnes znám jako nejproslulejší a nejspěšnější lovec exoplanet. Když byl vypuštěn na oběžnou dráhu v roce 2007 raketou Delta II, představoval pro odbornou veřejnost naději na objevení mnoha planetárních systémů obíhajících hvězdy jiné, než je naše

Slunce. Měl za úkol osvětlit, jaké tyto soustavy jsou a jak moc se liší od naší „domovské“, jak časté jsou planety velikosti naší Země nebo jak výjimečné jsou planety obíhající kolem své hvězdy v pásu takzvané obyvatelné zóny - oblasti, kde teploty dovolují udržení vody v tekutém stavu.

Dalekohled Kepler je již nyní možné bez obav zařadit mezi velmi úspěšné mise NASA. K dnešnímu dni objevil 2 740 kandidátů exoplanet, z nichž 122 je již potvrzených. Tato čísla

jsou průběžně aktualizována a k radosti vědců i nadšenců stále rostou.

Mezi těmito exoplanetami najdeme velmi rozmanitá tělesa. Od planetárních drobečků velikostí odpovídajících Merkuru (nejmenší planetě Sluneční soustavy s průměrem asi 4500 km) až po exoplanety několikanásobně větší než Jupiter.

Dvacet procent ze všech kandidátů nalezených dalekohledem Kepler patří do kategorie takzvaných super-Zemí. Tato kategorie označuje exoplanety o průměru mezi jeden a čtvrt násobkem a dvojnásobkem velikosti naší planety.

Metoda detekce exoplanet je v zásadě jednoduchá. Dalekohled Kepler prakticky nepřerušovaně sleduje jedno pole oblohy, kde rozliší asi 150 000 hvězd. Pokud kolem hvězdy pod vhodným úhlem obíhá exoplaneta, při přechodu přes disk hvězdy jí Kepler zaznamená jako droboučký pokles jasnosti. Podle toho, jak moc jasnost poklesne a ze známých vlastností hvězdy jsou astronomové schopní vypočítat velikost exoplanety a určit její orbitální parametry (délku roku). Ze znalosti těchto parametrů je možné odhadnout její hrubé složení (zda je plynná či kameniná) a konečně kombinací se znalostí vlastností hvězdy je možné vypočítat, zda se exoplaneta v průběhu svého oběhu kolem hvězdy dostane do obyvatelné zóny, je-li tedy možné na jejím povrchu předpokládat podmínky po udržení vody v tekutém stavu.

V článku, publikovaném letos v dubnu v časopisu Science, tým družice Kepler oznámil objev nového planetárního systému, který je zajímavý v několika ohledech. Kolem hvězdy spektrální třídy K obíhá pět objevených exoplanet, přičemž všechny tyto exoplanety jsou velikostně nepřímě odlišné od Země. Objeveny byly nepřímou, Kepler pozoruje pouze poklesy jasnosti, když exoplanety přecházejí přes disk hvězdy, ovšem měření proběhla několikrát a byla podrobena několika ověřeními.

„Jsme si velmi jistí, že jsme objevili dvě super-Země v obyvatelné zóně jejich domovské hvězdy, naše výpočty byly možné jen díky objevům tisíců ostatních transitních exoplanet, které učinil Kepler,“ řekl Jason Rowe, vědecký pracovník v Carl Sagan Center slavného SETI Institutu.

Centrální hvězda systému Kepler-62 se od Slunce v mnohém liší, je menší (zhruba o třetinu), chladnější, starší a o 80 % méně jasná.

Pokud byste stáli na povrchu jedné z planet, jevílo by se „slunce“ nad hlavou mnohem červenější, než na co jsme zvyklí ze Země.

Exoplaneta nejvzdálenější od centrální hvězdy je označena jako Kepler 62-f. Má průměr 1,2× větší než Země a nachází se v obyvatelné zóně. V současné době jí patří prvenství nejmenší známé exoplanety, na které by se mohla udržet voda v kapalném skupenství. Druhá exoplaneta obíhá na vnitřním okraji obyvatelné zóny a je o 60 % větší než Země.



Ostatní tři exoplanety obíhají blíž ke své hostující hvězdě, jsou tudíž horké a nejsou schopné udržet na svém povrchu vodu, jsou tedy pro život, jak jej známe, nepřátelské.

„Tyto objevy nás posouvají dál na cestě k objevení exoplanet podobných Zemi, ačkoli nevíme, zda jsou Kepler 62-e a 62-f kamenné exoplanety nebo jestli na nich skutečně je voda v tekutém stavu. Jejich existence ukazuje, že výskyt malých světů v obyvatelných zónách hvězd podobných Slunci není nic neobvyklého. Již v příštích letech se můžeme těšit na objevy a popsání sesterských exoplanet naší Země pomocí příští generace teleskopů,“ řekl Jon Jenkins, vedoucí výzkumník SETI institutu, spoluautor objevu.

Hmotnosti obou exoplanet jsou neověřené, neboť nejsou dostatečně hmotné na to, aby vyvolaly pozorovatelné gravitační působení na svoji hvězdu, či na sebe navzájem. Vzhledem ke stáří hvězdy a nepřímým odhadům horního limitu jejich hmotností se vědci domnívají, že obě exoplanety jsou pevné. Mohou být tvořeny suchými horninami (jako Země), nebo masou tekutiny kolem kamenokovového jádra.

Nalezení takovýchto exoplanet by mohlo být důvodem k radosti pro pracovníky SETI institutu, který se snaží detekovat signály mimozemských civilizací, přicházejících z vesmíru prostřednictvím radiových vln. Tyto exoplanety jsou možnými kandidáty na prostředí, kde se mohly život a civilizace rozvinout.

(M. Hron)



## PRACH KOMETY ISON MŮŽE ZPŮSOBIT NOČNÍ SVÍTÍCÍ OBLAKA

Dvěma výrazným kometám letošního roku jsme se nedávno ve Zpravodaji již věnovali. Zatímco C/2011 L4 PANSTARS má už své březnové maximum za sebou a přesunula se spíše na ranní oblohu, kde pozvolna slábne a přestává být v dosahu malých dalekohledů (triedrů), kometa C/2012 S1 ISON se na svůj velký příchod teprve připravuje. Nemůžeme si být zatím jisti, zda se vyplní optimistické předpovědi a kometa před koncem roku opravdu převyší svou jasností i Venuši, neboť právě komety jsou asi nejnevypytatelnější z hlediska dlouhodobých předpovědí jasností. Pokud se tak však stane, budou mít pozorovatelé na severní polokouli vhodné podmínky k pozorování této vlasatice. Navíc se objevují zajímavé předpovědi ohledně dalších projevů komety ISON.

Když letos v lednu kometu snímkovala americká observatoř SWIFT, nacházela se ještě přibližně ve vzdálenosti Jupiteru. Přesto vykazovala známky aktivity a podle měření uvolňovala každou sekundu téměř jednu tunu materiálu. Podle simulace, jíž provedl Paul Weigert, dlouholetý odborník na meteory, bude ve dnech okolo 12. ledna příštího roku Země procházet proudem částic uvolněných z komety ISON. Pozorování a simulace také naznačují, že významnou složku vyvrhovaného prachu tvoří velice jemná prachová zrna o velikostech jen několika mikrometrů. Vlivem toho nejspíš nevznikne výrazný meteorický roj, který bychom v té době mohli pozorovat, ačkoli ani to není vyloučené, ale zřejmě dojde k zachycení prachových částic v horních vrstvách atmosféry, aniž by se při tom vpařily a vznikaly tak meteory. Přesto že vzájemná rychlost částic a Země bude až asi 56 km/s,

drobné rozměry částic by měly umožnit jejich pozvolné zbrzdění, aniž by se při tom příliš zahřály. Z výšek okolo 80 až 100 km se pak budou částice prachu zvolna snášet k povrchu, což zabere řádově měsíce či dokonce roky. Z počátku se při tom bude prach ve výškách, kde můžeme pozorovat noční svítící oblaka (NLC), velice řídký závoj vysoko v atmosféře, jež se při nasvětlení slunečními paprsky okolo letního slunovratu projevuje jako stříbřité zářící oblaky ve tvaru vlnek, či jemných řas pár hodin po západu a před východem Slunce. Původ těchto oblaků není zcela jasný, existuje několik teorií ohledně vzniku těchto útvarů. Jednou z možností, jež potvrzují i nedávná měření americké družice AIM (Aeronomy of Ice in the Mesosphere), je právě přítomnost prachu ve velkých výškách. Prachová zrna působí jako kondenzační jádra a umožňuje tak vznik ledových krystalků i ve výškách okolo 80 km. Vzhledem k tomu, že do těchto výšek se nedostává prach z běžné sopečné činnosti, jde téměř výhradně o prach kosmického původu a o případné zplodiny motorů kosmických raket.

Zajímavostí prachových částic z komety ISON je, že by měly na Zemi proudit ze dvou směrů naráz. Jeden proud se očekává ze směru letu komety a druhá ze směru přibližně opačného, kdy se bude jednat o částice ovlivněné slunečním větrem již natolik, že poletí směrem od Slunce. Taková situace zřejmě dosud nebyla pozorována.

Vzhledem k jemnosti prachových zrn se neočekává žádné poškození družicové techniky ani ohrožení posádky Mezinárodní kosmické stanice.

*(O. Trnka)*

---

## MINISLOVNÍČEK: ERUPČNÍ AKTIVITA

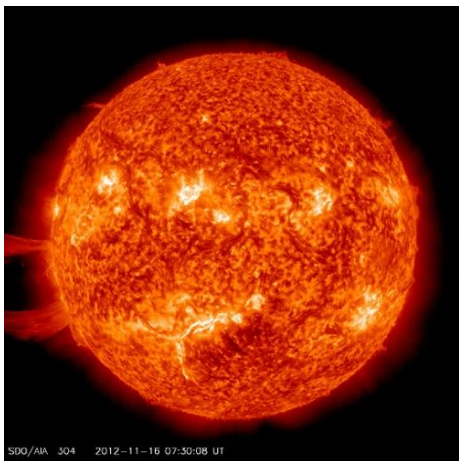
Pod slovy erupční aktivita si lze představit několik významů. Ve sluneční fyzice máme na mysli zejména sluneční erupce. V astrofyzice zase můžeme myslet na eruptivní proměnné hvězdy. V oborech geologie a vulkanologie nás napadnou jasně projevy zejména sopečné činnosti, jako jsou sopečné erupce. Pro účely tohoto minislovníčku se omezíme na sluneční erupce vyskytující se na Slunci, případně na některých hvězdách.

Sluneční aktivita může mít řadu projevů. Ve fotosféře se vyznačuje např. nárůstem počtu skupin slunečních skvrn a zvětšováním jejich plo-

chy. V chromosféře intenzitou slunečních erupcí a zvýšeným výskytem protuberancí. V koróně třeba zase celkovou změnou tvaru koróny.

S erupční aktivitou se proto setkáme hlavně v oblasti chromosféry, tedy střední vrstvy sluneční atmosféry, ale může se projevit i v koróně. Jedná se o různé intenzivní zjasnění určité lokální oblasti v chromosférické vrstvě. Zjasnění představuje explozi, při které dochází k uvolnění jednak tepelné energie, lokálně prudce vzroste teplota (tepelná erupce). Dále dochází k prudkému uvolnění energetických částic (dojde k urychlení elektronů, protonů a těžkých iontů).

Uvolněný proud vysoce energetických částic lze detekovat v celém spektru elektromagnetického záření od velmi krátkých vlnových délek (tvrdého rentgenového oboru a někdy dokonce gama záření), až po dlouhé vlnové délky v radiové oblasti. V různých oblastech atmosféry Slunce vznikají různé typy záření, které se označují jako erupce v čáře H $\alpha$ , rentgenové erupce, radiová vzplanutí apod. Erupce má většinou rychlý průběh, zpravidla několika málo minut až desítek minut, během nichž se uvolní neuvěřitelná energie až miliardy megaton TNT.



Erupce zasáhne někdy menší, jindy větší plochu a má různou dobu trvání. Pokud probíhá souběžně s protuberancí, dojde tak i k uvolnění hmoty. Tyto jevy se označují jako erupční protuberance. Erupce vznikají v nově vytvořených nebo vyvinutých aktivních oblastech. Jsou to místa, kde se vyskytují skupiny slunečních skvrn, a to hlavně ve velkých skvrnách nebo skupinách se složitým morfologickým uspořádáním. V těchto místech zpravidla bývá komplikované magnetické pole s různou magnetickou polaritou, není to ale podmínkou. Erupční aktivita se prakticky může vyskytovat kdekoliv na slunečním disku. Tím se značně liší od výskytu skupin slunečních skvrn, které jsou převážně vázány na oblasti tzv. královských pásů. Četnost erupcí není podobně jako u skvrn rovnoměrná. I v tomto případě existuje maximum cyklu, které je však oproti maximu slunečních skvrn poněkud posunuto.

Není zcela jisté, jak sluneční erupční aktivita vlastně vzniká, jaký je přesně mechanismus

jejího vzniku. Lze se ale domnívat, že důležitou roli hraje právě uspořádání lokálních magnetických polí v blízkosti skupin slunečních skvrn. Magnetická pole totiž mohou vytvářet poměrně komplikované struktury, ve kterých lze pozorovat různé smyčky, deformace magnetických silokřivek, jejich křížení, výrazné koncentrace (magnetické uzly) apod. A právě tyto úkazy zřejmě vytváří podmínky pro vznik erupcí. Např. při překřížení dvou blízkých smyček může dojít k jejich rekonexi (přepojení). Při přepojení dvou smyček bude výsledná energie menší. Během rekonexe se ale uvolní obrovské množství energie, což pozorujeme jako vznik sluneční erupce. Jak už bylo řečeno, erupční aktivita může mít různou intenzitu. Podobně jako v případě slunečních skvrn (Curyšská klasifikace, McIntoshova klasifikace), zavádíme i u slunečních erupcí jejich klasifikace, které mohou mít rozdílná měřítka. Na rozdíl od slunečních skvrn, kde se klasifikace určuje z jejich morfologického tvaru, se klasifikace erupcí zjišťují např. podle maxima toku rentgenového záření naměřeného v blízkosti Země. To je detekováno na vybraných vlnových délkách. Měření je prováděno geostacionárními družicemi GOES. Nejslabší erupce jsou označeny jako erupce třídy A, silnější třídy B, nejsilnější třídy M nebo X. Každá třída má 10krát vyšší maximum toku rentgenového záření než třída předchozí. Třídy jsou ještě jmenší děleny do deseti podtříd označených číslicemi od 1 do 9. Toto označení velikosti erupce je pouze jedním z mnoha používaných měřítek.

Erupční aktivitou Slunce se dostává do Sluneční soustavy silná radiace, což je velké množství částic s vysokou energií. Hovoříme proto o kosmickém počasí, které ovlivňuje všechna tělesa v blízkosti Slunce, tedy i naši Zemi. Naštěstí je Země chráněna geomagnetickým polem, a tak životu na povrchu planety nehrozí akutní nebezpečí. Nicméně kosmické počasí může ovlivnit některá dění. Zcela běžně se při větší erupční aktivitě Slunce vyskytují polární záře hlavně v severních a jižních polárních oblastech. Z technického hlediska může dojít k celé řadě problémů. Může dojít k poškození satelitů na oběžné dráze, k poruchám v radiovém vysílání, k vzniku přepětí na dlouhých trasách elektrických vedení (včetně poškození transformátorů elektráren), vzniku bludných proudů na měřících, signalizačních a regulačních okruzích, poškození elektronických zařízení (počítačů, elektroniky v automobilech) apod.

Kosmickým počasím mohou být přímo ohroženy posádky na kosmických orbitálních laboratořích, dokonce i ve vysoko letících letadlech apod. Proto je dnes důležité nepřetržitě monitorovat

sluneční erupční aktivitu. Pokud by snad někdy došlo k poškození geomagnetického pole Země, mělo by to za následek zničení většiny forem života.

(L. Honzík)

## HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ NA FESTIVALU KONTEJNERY K SVĚTU

V květnu a červnu bude v Plzni probíhat první ročník neobvyklého festivalu s názvem Kontejnery k světu. Tento projekt si klade za cíl oživit a rozvíjet veřejný a kulturní život našeho města způsobem velmi neobvyklým. Na území Plzně (ale i jiných českých měst) bude totiž rozmístěno několik desítek velkých kontejnerů, které se na dobu téměř jednoho měsíce stanou jakýmsi přechodným pracovištěm pro organizace, sdružení či jen skupiny dobrovolníků, kteří budou v průběhu festivalu prezentovat či seznamovat veřejnost se svým programem a činnostmi. Návštěvníkům bude k dispozici například kavárna, kino, hudební klub a mnoho dalšího. V řadě kontejnerů budou také sídlit i plzeňské příspěvkové či neziskové organizace, které budou v rámci festivalu představovat a seznamovat návštěvníky s náplní jejich činnosti. Jsme velmi rádi, že organizátoři festivalu oslovili k účasti i naši organizaci, jejíž stanoviště bude umístěno v areálu Západočeské univerzity v Plzni na Borských polích.

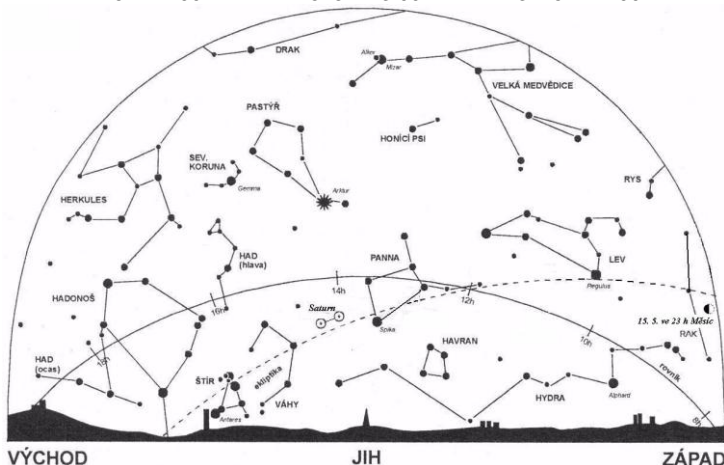
Festival bude v Plzni probíhat od 10. května do 8. června, avšak jednotlivé kontejnery nebudou pro veřejnost otevřeny každý den. Pro každý z nich je jakási festivalová otevírací doba individuální a bude zveřejněna souběžně s počátkem festivalu okolo 10. května. Naše organizace nabídne níže uvedené aktivity. Zaměříme se především na veřejná pozorování, ať už se bude jednat o pozorování Slunce či Měsíce, planet (Jupitera, Saturna, Venuše a Merkura) a jasnějších deep-sky objektů. V některé dny bude také pro návštěvníky připravena diskuzní přednáška o zajímavých tématech z astronomie a kosmonautiky, či astronomické hry pro děti. Podrobnější a aktuální informace můžete sledovat prostřednictvím našich internetových stránek a také na facebooku H+P Plzeň.

Datum	Čas	Program	Diskuzní téma
<b>Pá 10.5.</b>	17:00 - 22:30	pozorování Slunce a planet, astronomické hry	Svět prstenců planety Saturn
<b>Po 13.5.</b>	20:00 - 22:30	pozorování Měsíce a planet	Komety - kosmičtí poslové
<b>Čt 16.5.</b>	20:00 - 22:30	pozorování Měsíce a planet	
<b>Pá 17.5.</b>	17:30 - 22:00	pozorování Slunce, Měsíce a planet, astronomické hry	Zajímavá místa na našem Měsíci
<b>Ne 19.5.</b>	20:30 - 22:00	pozorování Měsíce a planet	
<b>Po 20.5.</b>	18:30 - 22:00	pozorování Slunce, Měsíce a planet	Robotická vozítka na Marsu
<b>St 22.5.</b>	11:00 - 13:00 17:00 - 22:00	pozorování Slunce, Měsíce a planet	Aktivita Slunce a její vlivy
<b>Pá 24.5.</b>	12:00 - 14:00 17:30 - 22:30	pozorování Slunce, Měsíce a planet, astronomické hry	Kosmický průzkum asteroidů
<b>Po 27.5.</b>	18:30 - 22:30	pozorování Slunce, Měsíce a planet	Zajímavosti z blízkého vesmíru
<b>Pá 31.5.</b>	17:00 - 22:30	pozorování Slunce, planet, astronomické hry	Zajímavosti ze vzdáleného vesmíru
<b>Ne 2.6.</b>	17:00 - 22:30	pozorování Slunce a planet	Sluneční soustava očima kosmických sond
<b>St 5.6.</b>	17:00 - 22:30	pozorování Slunce a planet	Jaké nám hrozí z kosmu nebezpečí?
<b>Pá 7.6.</b>	21:00 - 22:30	pozorování planet	
<b>So 8.6.</b>	13:00 - 22:30	pozorování Slunce, planet, astronomické hry	Co přinesl kosmický výzkum

# AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

květen 2013

1. 5. 24:00 – 15. 5. 23:00 – 31. 5. 22:00



Poznámka:

všechny údaje v tabulkách jsou uvedeny ve středoevropském letním čase SELČ a vztaheny k Plzni

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	05 : 44	13 : 03 : 32	20 : 25	Kulminace vztahena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	05 : 29	13 : 02 : 52	20 : 38	
20.	05 : 15	13 : 03 : 00	20 : 52	
31.	05 : 04	13 : 04 : 10	21 : 05	

Slunce vstupuje do znamení: Blíženců

dne: 20. 5. v 23 : 01 hod.

Slunce vstupuje do souhvězdí: Býka

dne: 14. 5. v 07 : 51 hod.

Carringtonova otočka: č. 2137

dne: 15. 5. v 02 : 21 : 39 hod.

MĚSÍC						
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:
	h m	h m	h m		h m	
2.	02 : 02	07 : 04	12 : 15	poslední čtvrt'	13 : 14	začátek lunace č. 1118  33'16,56''
10.	05 : 42	13 : 24	21 : 14	nov	02 : 28	
18.	12 : 55	19 : 37	01 : 44	první čtvrt'	06 : 35	
25.	21 : 26	00 : 51	05 : 23	úplněk	06 : 25	
31.	01 : 04	06 : 41	12 : 29	poslední čtvrt'	20 : 58	
odzemí:	13. 5. v	15 : 41 hod.	vzdálenost	405 851 km	zdanlivý průměr	29'54,9''
přizemí:	26. 5. v	03 : 50 hod.	vzdálenost	358 369 km	zdanlivý průměr	33'57,0''

PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	05 : 28	12 : 35	19 : 45	- 1,4	Beran	koncem měsíce večer nízko na SZ
	15.	05 : 30	13 : 20	21 : 13	- 2,0	Býk	
	25.	05 : 49	14 : 09	22 : 29	- 0,9		
Venuše	5.	06 : 04	13 : 43	21 : 23	- 3,9	Býk	na konci měsíce večer nízko na SZ
	15.	05 : 58	13 : 54	21 : 52	- 3,9		
	25.	05 : 59	14 : 08	22 : 17	- 3,9		
Mars	10.	05 : 19	12 : 42	20 : 06	1,3	Beran	nepozorovatelný
	25.	04 : 47	12 : 27	20 : 08	1,4	Býk	
Jupiter	10.	07 : 05	15 : 07	23 : 09	- 2,0	Býk	večer nízko na SZ
	25.	06 : 19	14 : 22	22 : 26	- 1,9		
Saturn	10.	19 : 07	00 : 18	05 : 26	0,2	Váhy	po celou noc
	25.	18 : 02	23 : 11	04 : 25	0,3	Panna	
Uran	15.	03 : 55	10 : 15	16 : 35	5,9	Ryby	nepozorovatelný
Neptun	15.	02 : 49	08 : 03	13 : 17	7,9	Vodnář	koncem měsíce ráno na JV
SOUMLAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
5.	03 : 14	04 : 12	05 : 00	21 : 08	21 : 56	22 : 55	
15.	02 : 41	03 : 51	04 : 42	21 : 24	22 : 17	23 : 27	
25.	02 : 05	03 : 32	04 : 28	21 : 39	22 : 36	00 : 01	

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V KVĚTNU 2013

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

Den h Úkaz

- 5 maximum meteorického roje  $\eta$  - Akvarid
- 10 04 Merkur nejdále od Země (1,325 AU)
- 10 23 planetka (2) Pallas v konjunkci se Sluncem
- 11 21 Aldebaran 3,38° jižně od Měsíce
- 11 23 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 12 16 Měsíc 3,1° jižně od Jupiteru
- 15 15 Pollux 11,80° severně od Měsíce

Den	h	Úkaz
18	14	Regulus 5,94° severně od Měsíce
22	12	zákryt Spiky Měsícem
23	10	Měsíc 4,2° jižně od Saturnu
25	02	Merkur 1,36° severně od Venuše
25	14	Antares 6,64° jižně od Měsíce
27	10	Merkur 2,36° severně od Jupiteru
28	21	Venuše 1,0° severně od Jupiteru

---

## ZÁJEZD

### CHEB, SOOS, MARIÁNSKÉ LÁZNĚ

- 18. 5.

#### **Program:**

- planetárium v Chebu
- přírodní rezervace Soos
- park miniatur Bohemium v Mariánských Lázních

**Odjezd od lékárny U Nádraží v 7:30 h,  
příjezd kolem 19:00 h.**

Dobu odjezdu nutno bezpodmínečně dodržet!!!

## DEN DĚTÍ – ŠTĚNOVICE

- 25. 5. od 13:00 hod.

#### **Program:**

- hry a soutěže pro děti
- za jasného počasí pozorování Slunce

Místo konání: fotbalové hřiště ve Štěnovicích

---

# 2013 Plzeň

Informační a propagační materiál vydává

## **HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ, příspěvková organizace**

U Dráhy 11, 318 00 Plzeň

Tel.: 377 388 400

Fax: 377 388 414

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

<http://hvezdarna.plzen.eu>

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

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