



## **PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST**

Středa 4. května  
od 19:00 hod.

### **SVĚTELNÉ ÚKAZY V ATMOSFÉŘE**

Přednáší:

Lumír Honzík

ředitel H+P Plzeň

Místo: Velký klub radnice,

nám. Republiky 1, Plzeň

(naposledy před zavřením Velkého klubu!)

Středa 25. května  
od 19:00 hod.

### **PŘEDPOVĚĎ POČASÍ V MÉDIÍCH**

Přednáší:

RNDr. Petr Zacharov, Ph.D.

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Praha

Místo: Aula gymnázia Plzeň,

Mikulášské náměstí 23, Plzeň

## **KROUŽKY**

### **ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ**

16:00 – 17:30 hod.

- 2. 5. – začátečníci
  - 9. 5. – zrušeno (přechod Merkuru)
  - 16. 5. – začátečníci
  - 23. 5. – pokročilí
  - 30. 5. – začátečníci
- učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

## **FOTO ZPRAVODAJE**

19. března 2011



21. dubna 2016



*Porovnání velikosti Měsíce v úplňku během přizemí (nahore)  
a odzemí (dole). Patrná je i librace Měsíce.*

*Autor fotografií: Jiří Polák*

*Viz článek na str. 10*

## KURZY

19:00 – 21:00 hod.

- 2. 5. – Kurz geologie a paleontologie II  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

---

## VEŘEJNÁ POZOROVÁNÍ

**Veřejné pozorování mimo Plzeň  
(pro obce v MOTO)**

- 7. 5. od 21:00 do 23:00 hod.

U kapličky na silnici mezi obcemi  
Štichovice a Česká Doubravice  
49°58'41.053"N, 13°17'24.809"E

**Přechod Merkuru před Sluncem**

- 9. 5. od 13:00 do 20:00 hod.

Mikulka, nad pobočkou ČHMÚ Plzeň

**Měsíc, Jupiter a další objekty  
vzdáleného vesmíru**

21:00 - 22:30 hod.

- 9. 5. Mikulka – nad ČHMÚ Plzeň
- 11. 5. Sylván – nedaleko Sylvánské rozhledny
- 12. 5. Bory – parkoviště u heliportu naproti Transfuzní stanici
- 13. 5. Slovany – parkoviště u bazénu

*Pozorování lze uskutečnit jen  
v případě jasné oblohy!!!*

---

## DALŠÍ AKCE

**Den otevřených dveří  
Českého rozhlasu Plzeň**

- 7. 5. od 10:00 hod.  
před budovou rozhlasu, náměstí Míru.
  - pozorování Slunce dalekohledy
  - hry a soutěže pro děti

**Mezinárodní den dětí ve Štěnovicích**

- 28. 5. od 13:00 hod.  
fotbalový areál Štěnovice
  - pozorování Slunce dalekohledy
  - hry a soutěže pro děti

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

**Prof. PhDr. Jindřich Svoboda**

(13. 7. 1884 – 12. 5. 1941)

Letošního 12. května uplyne 75 let od úmrtí českého astronoma, matematika a geodeta Jindřicha Svobody, který se výrazně zasloužil o rozvoj československé geodézie a meteorické astronomie.

Narodil se Volyni (okres Strakonice) a po základní škole absolvoval gymnázium v Písku. V dalším studiu pokračoval na filozofické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Už zde se u něj projevil zájem o astronomii. Vypracoval svoji první vědeckou práci, ve které se věnoval výpočtům dráhy planetky 1906 UN/601. Ta nyní nese jméno bohyně plodnosti Nerthus. Tuto práci později úspěšně obhájil a obdržel doktorát z filozofie.

Po skončení školy krátkou dobu vyučoval na gymnáziu, ale brzy začal pracovat na pražské technice jako asistent profesora Františka Nušla. Díky tomu získal přístup na hvězdárnu u Ondřejova, kterou Nušl pomáhal zakládat a působil zde jako ředitel.

Svoboda se nejprve věnoval pozorovací činnosti, ale později se více soustředil na teoretickou astronomii. Kvůli svým zásluhám zejména v oblasti sférické astronomie byl roku 1911 jmenován docentem a o rok později mimořádným profesorem na ČVUT. Řádným profesorem pro matematiku a astronomii se stal roku 1924. Zastával i některé vysoké funkce. Působil například jako děkan na Vysoké škole speciálních nauk při ČVUT a po jedno období byl dokonce rektorem ČVUT.

Ve vědeckých pracích zkoumal mimo jiné vztahy mezi kometami a meteorickými roji. V té době ještě nebylo prokázáno, že roje mohou vznikat z částic, uvolněných z komet během jejich oběhu kolem Slunce a Svoboda tento mechanismus navrhnul. Dále se věnoval výpočtům drah meteorických rojů nebo co nejpřesnějšímu určení souřadnic radiantů. Také sestrojil zařízení, pomocí kterého si pozorovatelé mohli vyzkoušet přesnost zákresu meteoru do hvězdné mapy.

Vzhledem k tomu, že pro astronomii je nutné znát velmi přesně zeměpisné souřadnice pozorovacího stanoviště, zabýval se i touto problematikou. Používal k tomu deklinace a zenitové vzdálenosti dvou hvězd, které leží nad stejným poledníkem. Jeho výpočty patřily k nejpřesnějším na celém světě.

Jako pedagog vychoval celou řadu astronomů či geodetů, kteří v jeho práci později pokračovali.

V období 2. světové války se zapojil do odboje a pomáhal zajišťovat falešné doklady. Roku 1940 byl zatčen gestapem, vyslychán a vězněn. To se negativně podepsalo na jeho zdravotním stavu a nakonec vedlo k tomu, že roku 1941 ve věku nedožitých 57 let zemřel.

(Václav Kalaš)

- **1. května 1006** (podle jiných zdrojů již 30. nebo 17. dubna) si naši předci všimli, že v dnešním souhvězdí Vlka se objevila „nová hvězda“. Pozdější výzkum ukázal, že se jednalo o supernovu, která získala označení **SN 1006**. S odhadovanou maximální jasností mezi -7,5 až -9,5 mag se stala nejjasnější pozorovanou supernovou vůbec.
- **4. května 1956** se narodil americký astronaut **Michael Landon Gernhardt**. Mezi roky 1995 a 2001 uskutečnil čtyři lety raketoplánem a celkově strávil v kosmickém prostoru více než 43 dní.
- **5. května 1961** se uskutečnil americký suborbitální let **Mercury-Redstone 3**. Během něj se první Američan, Alan Bartlett Shepard mladší, dostal do kosmického prostoru.
- **9. května 1931** se narodil americký pilot a astronaut **Vance DeVoe Brand**. Na orbitu se vydal čtyřikrát - nejprve během prvního mezinárodního letu Sojuz-Apollo, později raketoplánem.
- **9. května 1931** zemřel americký fyzik **Albert Abraham Michelson**. Studoval vlastnosti světla a světelných jevů, experimentálně dokázal, že jeho rychlost není závislá na pohybu zdroje.
- **9. května 1971** se měla na cestu k Marsu vydat americká sonda **Mariner 8**. Kvůli selhání nosné rakety však nedosáhla plánované dráhy, dopadla do Atlantského oceánu a byla zničena.
- **10. května 1971** se uskutečnil start sovětské sondy **Kosmos 419**. I ta měla zkoumat Mars, ale stejně jako u Marineru 8 došlo k problémům s raketou a sonda zanikla v zemské atmosféře.
- **11. května 1871** zemřel **John Frederick William Herschel**, anglický astronom, chemik a matematik. Mimo jiné katalogizoval hvězdnou oblohu a objevil mnoho objektů vzdáleného vesmíru.
- **11. května 1881** se narodil americký fyzik a matematik **Theodore von Kármán**. Studoval například vlastnosti raket a je považován za jednoho ze zakladatelů americké kosmonautiky.
- **11. května 1916** zemřel německý fyzik a astronom **Karl Schwarzschild**. Pracoval na několika observatořích, pozoroval proměnné hvězdy, zabýval se oběžnými drahami či teorií relativity.
- **11. května 1956** zemřel americký astronom **Walter Sydney Adams**. Spektroskopicky sledoval sluneční skvrny, rotaci Slunce, počítal vzdálenosti hvězd a zjistil, že Sírius B je bílý trpaslík.
- **13. května 1956** se narodil ruský kosmonaut **Alexandr Jurjevič Kaleri**. Uskutečnil pět dlouhodobých letů na oběžnou dráhu, během kterých byl mimo zemský povrch přes 769 dní.
- **18. května 1711** se narodil matematik, astronom, fyzik a filozof **Ruder Josip Bošković**. Zabýval se například výpočty oběžných drah planet a zjistil, že Měsíc nemá atmosféru.
- **19. května 1971** se k Marsu vydala sovětská planetární sonda **Mars 2**. K cíli doletěla v listopadu a na orbitě pracovala do srpna 1972. S přistávacím pouzdem se nepodařilo navázat spojení.
- **20. května 1951** se narodil americký letec a astronaut **Thomas Dale Akers**. Uskutečnil čtyři lety raketoplánem a stejný počet výstupů do volného kosmu, kde strávil téměř 30 hodin.
- **21. května 1826** zemřel německý mechanik **Georg Friedrich von Reichenbach**. Vyráběl a zdokonaloval celou řadu měřicích přístrojů, z nichž většina našla uplatnění v astronomii.
- **21. května 1921** se narodil **Andrej Dmitrijevič Sacharov**, sovětský fyzik a obránce lidských práv. Zabýval se fyzikou částic, termojadernými fúzí a podílel se na vývoji vodíkové bomby.
- **21. května 1941** se narodil sovětský letec a kosmonaut **Anatolij Semjonovič Levčenko**. Uskutečnil pouze jeden kosmický let a několik měsíců po něm zemřel – zřejmě na mozkový nádor.
- **22. května 1626** zemřel český astronom a misionář **Václav Pantaleon Kirwitzer**. Pozoroval například komety a účastnil se rozpravy s Galileem ohledně uspořádání vesmíru.
- **24. května 1846** se narodil český meteorolog, geograf a astronom **František Augustin**. Působil na několika hvězdárnách a přednášel například o základech astronomického zeměpisu.
- **25. května 986** zemřel perský astronom **Abdurrahmán ibn Umar as-Súfi**. Popsal hvězdnou oblohu – u každého objektu uvedl polohu, jasnost i barvu. Zaznamenal též galaxii v Andromedě.
- **25. května 1931** se narodil sovětský kosmonaut **Georgij Michajlovič Grečko**. Uskutečnil tři kosmické lety a navštívil rovněž tři orbitální stanice Saljut. Celkem pobyl v kosmu téměř 135 dní.
- **25. května 1961** americký prezident **John Fitzgerald Kennedy** v Kongresu prohlásil, že by si Američané mohli vytýčit jako cíl přistání na Měsíci do konce desetiletí.
- **26. května 1961** se narodila americká astronautka **Sally Kristen Rideová**. Byla první Američankou, která se dostala do kosmického prostoru. Stalo se tak v červnu 1983 při misi STS-7.
- **28. května 1971** se k Marsu vydala sovětská planetární sonda **Mars 3**. Dorazila k němu v prostinci, kdy se oddělil přistávací modul a jako první umělé těleso měkce dosedl na povrch.

- **29. května 1996** zemřel český astronom **Antonín Mrkos**. Soustředil se převážně na malá tělesa Sluneční soustavy (planetky, komety), ale studoval také například polární záře.
- **30. května 1966** odstartovala americká sonda **Surveyor 1** k Měsíci. Na jeho povrch dosedla o dva dny později a začala s výzkumem. Celkem poslala na Zem přes 11 000 snímků.
- **30. května 1971** byla vynesena americká planetární sonda **Mariner 9** na cestu k Marsu. Na jeho oběžnou dráhu se dostala 14. listopadu a stala se první umělou družicí planety. Pracovala zde bezmála rok, během kterého zkoumala Mars, jeho atmosféru i oba měsíce.
- **31. května 2006** zemřel americký fyzik a chemik **Raymond Davis mladší**. Podílel se na objevu kosmických neutrin, za což roku 2002 obdržel Nobelovu cenu za fyziku.

(Václav Kaláš)

## NAŠE AKCE

### V KVĚTNU NÁS ČEKÁ NEJVÝZNAMNĚJŠÍ ASTRONOMICKÝ ÚKAZ ROKU 2016

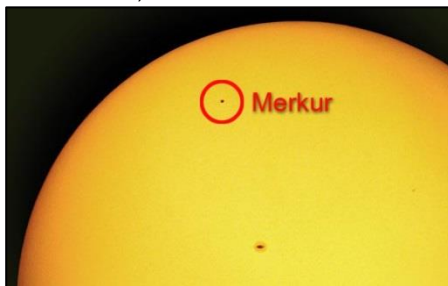
I když je hodnocení astronomických jevů co do atraktivnosti a významnosti záležitostí značně subjektivní, přechody planet přes sluneční kotouč rozhodně k výjimečným astronomickým úkazům patří. A pokud ne z pohledu atraktivnosti úkazu, pak zcela jistě s ohledem na jejich vzácnost a unikátnost. Přechod Merkuru přes sluneční disk nastává totiž jen asi 13krát za století.

Pokud ovšem započítáme situace, kdy není úkaz z našeho území pozorovatelný (probíhá v době, kdy je u nás noc) a zároveň vezmeme v úvahu i vliv počasí, které nemusí být zejména v listopadových termínech úkazů příliš příznivé, může naše pomyslné číslo 13 ještě docela výrazně klesnout a výjimečnost úkazu se tím ještě prohloubí.

V porovnání s bezesporu ještě zajímavějším přechodem Venuše přes Slunce, jsme na tom s Merkurtem ještě stále poměrně dobře. Přechod Venuše přes Slunce totiž nastává v průměru pouze asi 4krát za 250 let a v současném století už k němu bohužel nedojde (připomeňme velmi úspěšná pozorování z let 2004 a 2012). Co se týče přechodu Merkuru přes Slunce, i zde si Hvězdárna a planetárium Plzeň může připsat z relativně nedávné minulosti jedno úspěšné pozorování, a to ze 7. května 2003.

Jak už z principu úkazu vyplývá, přes sluneční kotouč z pohledu pozorovatele na planetě Zemi, mohou přejít pouze ty planety, které obíhají na drahách bližších ke Slunci, nežli Země. To platí pouze pro dvojici planet: Merkur a Venuše. To, že k těmto úkazům dochází tak zřídka pak souvisí s faktem, že dráhy těchto planet neleží přesně v rovině ekliptiky, ale jsou k ní o nezanedbatelné úhly skloněny. Málokdy se proto planeta takřkajíc „strefí“ tak, aby se promítala na sluneční kotouč, jehož úhlový průměr na obloze je jen okolo  $0,5^\circ$ . Může nastat i situace, kdy se planeta slunečního disku dotkne téměř jen tečně (to se stalo např. při přechodu Merkuru v roce 1999). Okamžik, kdy se planeta nachází

co nejtěsněji v jedné přímce mezi Zemí a Sluncem, označujeme jako dolní konjunkci a v tu chvíli je planeta ze zemského pohledu v novu (je to analogická situace jako při úplném zatmění Slunce - zde ovšem nezakrývá sluneční disk Měsíc, ale úhlově mnohem menší Merkur či Venuše).



Letošní přechod Merkuru přes Slunce proběhne 9. května 2016, tedy takřka přesně 13 let od posledního stejného úkazu (ten se uskutečnil 7. května 2003). V rámci denní doby úkazu se však od toho předchozího liší výrazně. V roce 2003 úkaz začínal již s východem Slunce, tentokrát bude ale probíhat až v odpoledních hodinách.

V Plzni začne úkaz ve 13:12:06 - přesně v tuto dobu by se měl kotouček Merkuru poprvé dotknout slunečního disku. Přesně o 3 minuty a 11 sekund později dojde ke druhému kontaktu a v této chvíli se již bude celý kotouček planety promítat před Sluncem. Úhlová velikost Merkuru bude vzhledem k reálným rozměrům planety

poměrně malá, jen pouhých 12", a jeho viditelnost pouhým okem (pochopitelně s kvalitním slunečním filtrem) je tedy, na rozdíl od výrazně větší planety Venuše, bohužel vyloučena. V průběhu odpoledních hodin bude kotouček planety postupně „putovat“ po slunečním disku a střed úkazu nastane krátce před 17:00, kdy bude Slunce asi 33° nad obzorem. Ke třetímu kontaktu by mělo dojít téměř na minutu přesně v okamžiku západu Slunce a je tedy velkou otázkou, zda bude tento předposlední kontakt ještě pozorovatelný. V místech s nulovým horizontem a za výborných podmínek není možnost jeho spatření vyloučena, ale reálná pravděpodobnost patrně není moc vysoká. To, co ale již s jistotou z Plzně nespatříme, je poslední - čtvrtý kontakt.

Ačkoli tedy spatříme podstatnou část úkazu, jeho celý průběh bude v rámci České republiky patrně pozorovatelný pouze z jejích nejzápadnějších částí - z Karlovarska či Ašska. Na jedinečnosti úkazu ovšem ani tato malá „vada na kráse“ nic neubírá a Hvězdárna a planetárium Plzeň pochopitelně připravuje pozorování tohoto jedinečného úkazu. Bude probíhat v těsné blízkosti budovy Českého hydrometeorologického ústavu v Plzni na Mikulce, v Mozartově ulici 41. Samotné pozorovací stanoviště se bude nacházet asi 100 m od budovy ČHMU směrem k vrcholu Mikulky. Pracovníci Hvězdárny a planetária budou k dispozici s čtenou pozorovací technikou od 13:00 až do konce úkazu okolo 20:00.

*(Martin Adamovský)*

## KOSMONAUTIKA

### SCOTT KELLY - NEJSLAVNĚJŠÍ ASTRONAUT SOUČASNOSTI

**Americký astronaut a pilot Scott Joseph Kelly nedávno získal pozornost médií po celém světě poté, co úspěšně absolvoval svůj celoroční pobyt ve vesmíru. Díky tomu se dostal do povědomí i široké veřejnosti a udělal tím kosmonautice velkou reklamu. Kelly má však na svém kontě i mnoho dřívějších povedených misí a jeho kariéra astronauta je doslova ukázková.**

Scott Kelly se narodil 21. února 1964 v malém městečku Orange poblíž New Jersey. Vystudoval Státní univerzitu New York, kde obdržel bakalářský titul v oboru elektrotechniky a po studiu započal službu v americkém námořnictvu nejprve na pozici bojového pilota. Během výcviku vstoupil do letecké eskadry na letadlové lodi Dwight D. Eisenhower, se kterou se zúčastnil několika misí v evropském přímorí a na blízkém východě. Po dokončení výcviku se stal testovacím pilotem s možností létat s nejmodernějšími stíhačkami a leteckou technikou. Svou 25letou kariéru završil hodností kapitána s více než 8 000 nalétanými hodinami.

Své největší úspěchy však sklídl Scott Kelly na poli kosmonautiky. V roce 1996 si ho vybrala americká NASA mezi své astronauty a ze začátku působil v Johnsonově vesmírném centru, aby získal potřebné znalosti a zkušenosti potřebné pro létání do vesmíru. Po třech letech se odehrál jeho první let v rámci osmidenní mise za Hubbleovým kosmickým dalekohledem. Posádku vynesl na orbitu raketoplán Discovery, který pilotoval právě Kelly. Splnění všech úkolů, především vylepšení a instalace techniky, si vyžádalo tři výstupy do volného prostoru, po kterých byla výprava úspěšně ukončena návra-

tem na Zemi. Další cesta do kosmu čekala Kellyho v roce 2007 a cílem nebylo nic jiného než samotná Mezinárodní kosmická stanice (ISS).



Astronautům v čele s velitelem Scottem Kellym se povedlo během necelých dvou týdnů přidat další část příhradového nosníku, gyroskop a nový systém pro distribuci elektřiny. Skutečný pobyt na ISS zažil Kelly až v roce 2010, kdy se stal členem Expedice 25 a sloužil jako palubní inženýr. Při další obměně posádky převzal vedení Expedice 26.

Vrcholem jeho kosmických letů se stal známý celoroční pobyt na ISS, ze kterého se Scott Kelly vrátil 2. března 2016. Již v roce 2012 NASA společně s ruským Roskosmosem určila

své dva veterány pro tuto náročnou misi. Za Rusko letěl Michail Kornijenko s neměně zajímavou kariérou, často opomíjený v médiích. Hlavním záměrem jejich mise bylo zjistit, jak velký vliv má dlouhodobý pobyt ve vesmíru na člověka ve všech fyziologických i psychických aspektech. Tento výzkum je nesmírně důležitý pro dobývání blízkého vesmíru a hlavně Marsu. V březnu 2015 dopravil oba kosmonauty na stanici ruský Sojuz společně s dalším členem Expedice 43, jímž byl Gennadij Padalka, ruský kosmonaut a držitel světového rekordu v nejdělsí době strávené ve vesmíru (878 dní).

Během celého pobytu museli oba veteráni podstoupit desítky studií a vyšetření pro tzv. Human Research Program, který se soustředí na život člověka v kosmu a procedury s tím spojené. Beztlíčné prostředí oslabuje celé pohybové ústrojí, což se nejvíce projevuje ztrátou kostních buněk a minerálů, zvýšená svalová atrofie a také zhoršené fungování senzomotorických receptorů. Tělo je dále vystaveno větší míře radiace, která je schopná oslabit celý organismus a podpořit růst karcinomu. Kromě tělesných problémů mohou nastat i psychické potíže, ty však nemívají tak závažné následky. Aby se zmírnil dopad negativních účinků, musí celá posádka pravidelně a intenzivně cvičit, jíst speciální stravu a zároveň dodržovat spánkový režim. Zdravotní stav všech obyvatel je neustále sledován a kontrolován, naměřená data jsou totiž klíčová pro výzkum a postupné překonávání zmíněných problémů. Aby bylo možné zachytit změny co nejlépe, budou se všechny získané informace porovnávat se Scottovým dvojčetem Markem Kellym na Zemi.

Podobné mise se uskutečnily na ruské stanici MIR a už v roce 1988 tam strávili Vladimír Titov

a Musa Manarov celý rok. Se svými dalšími ruskými kolegy, Valerijem Poljakovem (437 dní) a Sergejem Avdževem (379 dní), kteří vylétli ještě dále, umožnili vytvořit základy pro studium dlouhodobého pobytu člověka na orbitě. Ženský rekord drží Italka Samantha Cristoforetti se 199 dny. Co se týče Kellyho a Kornijenka, ti se vrátili po 340 dnech, 5440 obězích Země a povedlo se jim omládnout o 0,01 sekundy, díky dilataci času, popsané teorií relativity. Za tu dobu Kelly stihl tři výstupy do volného prostoru, tzv. EVA (Extra-Vehicular Activity). Jediností této misi dodávala i Kellyho velká aktivita na sociálních sítích, kde se mu podařilo oslovit nevidané množství lidí a jeho příspěvky z orbity Země, například fotky zemského povrchu, východů a západů Slunce nebo perličky z interiéru stanice, se staly velmi populární. Mimo to je třeba zdůraznit míru spolupráce mezi Ruskem a USA, dokazující, kolik úsilí a snahy mohou dohromady vyvinout takto odlišné státy. Prohlubování mezinárodních vztahů v oblasti kosmonautiky zvyšuje šance pro budoucí pokusy o pronikání do hlubin vesmíru.

Návrat na Zemi je pro Kellyho tentokrát náročnější než kdy předtím. Ve srovnání s předchozími lety je jeho fyzická kondice v mnohem horším stavu a navíc se jeho kůže stala příliš citlivá a přehnaně reaguje na fyzické podněty. Další nepřijemnou zkušeností je pro něj špatné vnímání gravitace a její působení v každodenním životě. Mezi Američany pokořil rekord celkové délky pobytu ve vesmíru a nyní drží první místo s celkem 520 dny. Kelly v březnu oznámil, že se jedná o jeho poslední misi a rozhodl se pro odchod a ukončení své astronautické kariéry.

*(Duc Huy Do)*

---

## ZAJÍMAVOSTI

### ODKUD SE BERE SATURNŮV ŠESTIÚHELNÍK?

**Kolem Saturnova severního pólu byl v 80. letech 20. století objeven po průletu sond Voyager zvláštní, až nepřírodně vypadající, šestiúhelníkový atmosférický útvar. Od té doby tento záhadný obrazec vrtá hlavou vědcům i veřejnosti.**

O Saturnově šestiúhelníku víme, že se nachází kolem 78° severní planetografické šířky, a například má tedy asi 30 000 km. Zajímavostí také je, že rotuje s téměř stejnou periodou jako Saturn, planetografická délka jednotlivých vrcholů šestiúhelníku se tím pádem s časem příliš nemění. V samotném šestiúhelníku se pak atmosférický proud pohybuje rychlostí asi 350 km/h východ-

ním směrem, tedy po směru rotace, a vyznačuje se poměrně ostrým přechodem rychlosti proti svému okolí, podobně jako je tomu u rychlých atmosférických proudů na Zemi, kterým říkáme jet streamy.

V současné době máme díky sondě Cassini, která je již od roku 2004 zakotvena u Saturnu, velmi podrobné fotografie tohoto útvaru. Ještě

donedávna byl však severní pól Saturnu ukryt ve stínu, a tak jsme v počátečních letech mise měli obrázky pouze z infračervené části spektra elektromagnetického záření.



Nyní s přicházejícím létem na severní polokouli už ale disponujeme snímky i z vizuálního oboru a dalších. Díky tomu lze šestiúhelník fotografovat už i v amatérských podmínkách ze Země. Obvykle bývají útvary podobného charakteru nestabilní, atmosférické jevy u nás na Zemi jsou ovlivňovány krajinou, mění se povrchovou teplotou a podobně. Atmosféra Saturnu je zřejmě dost stabilní na to, aby umožnila dlouhodobé trvání obdobných obrazců. Díky tomu, že šestiúhelník pozorujeme již déle než jeden Sa-

turnův rok (necelých 30 pozemských let), víme, že jeho přítomnost dokonce není ovlivněna ročními obdobími. Předpokládá se tedy, že se jedná o hlouběji „zakofeněnou“ vlastnost v atmosféře Saturnu. Jak ale vůbec vznikl?

To se s určitostí bohužel neví, přestože se tento jev snaží vysvětlit řada hypotéz; některé s lepšími, jiné s horšími výsledky. Snahou je dospět k takovému modelu proudění v atmosféře Saturnu, který vytvoří stav co možná nejpodobnější skutečně pozorované situaci. Stěžejní úlohou je samozřejmě napodobit viditelný šestiúhelník i jeho okolí, nebo samotný charakter jevu, který má podobu spíše zahnutého proudu než sekvence vírů, se kterou některé modely pracují. Jeden z posledních modelů například poměrně dobře vysvětluje tento šestiúhelník pomocí specificky nastavených poruch samotného proudu.

Na finální rozřešení si ale budeme muset ještě nějakou dobu počkat. To nám ale nijak nebrání v úzasu nad tím, jaké dech beroucí úkazy nám dává vesmír ke zkoumání.

*(Martin Brada)*

## HUBBLE OBJEVIL MĚSÍC U MAKEMAKE

**Trpasličí planeta Makemake neobíhá Slunce v mrazivých dálavách své oběžné dráhy sama, Hubbleův kosmický dalekohled objevil jejího průvodce, měsíček s průměrem asi 160 kilometrů, provizorně označený MK 2. Objev byl učiněn na snímcích, pořízených v polovině dubna 2015, k oznámení objevu však došlo až na konci dubna letošního roku.**

Makemake, objevená 31. března 2005, je po Plutu druhým nejjasnějším tělesem Kuiperova pásu. Její vzdálenost od Slunce se vlivem výstřednosti dráhy mění od 38 do 53 astronomických jednotek. Průměr tělesa je asi 1 400 kilometrů a je tak po Plutu a Eris třetí největší trpasličí planetou. Její jméno pochází z mytologie kmene Rapa Nui z Velikonočního ostrova.

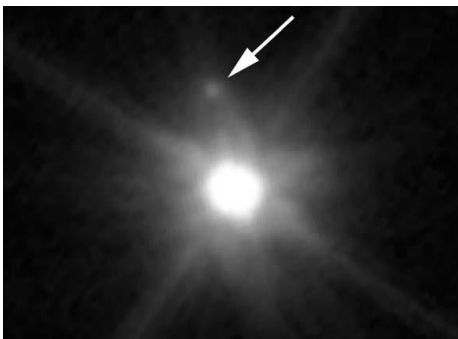
Hubbleův kosmický dalekohled (HST) provedl objevná pozorování s pomocí své širokouhlé kamery 3. generace (WFC3) během dubna loňského roku. Zmíněná kamera se vyznačuje vysokým rozlišením a také jedinečnou schopností zaznamenat slabě zářící objekty v blízkosti velmi jasných zdrojů světla. Právě to umožnilo astronomům „oddělit“ obraz měsíce od mnohem zářivějšího svitu trpasličí planety, vždyť jas měsíce je asi 1 300krát slabší než jas samotné trpasličí planety. Objev byl oznámen 26. dubna

2016 v elektronickém Cirkuláři Centra drobných těles Sluneční soustavy (MPEC).

Tým astronomů použil stejnou techniku pozorování, jako při objevech drobných měsíčků u trpasličí planety Pluto v letech 2005, 2011 a 2012. Nejednalo se o první takové pátrání v okolí Makemake, ale v několika předchozích případech vyšlo hledání naprázdno. Je to zřejmě proto, že geometrie oběžné dráhy měsíce umožňuje jeho pozorování, které je i tak téměř na hranici možností HST, jen v krátkých periodách největšího vzdálení od Makemake, a tak velmi záleží na aktuální pozici. Ve většině případů se jednoduše ztrácí ve svitu mateřského tělesa.

Objev měsíce u Makemake ještě více nahrává současným představám, že většina trpasličích planet v Kuiperově pásu by měla mít své měsíce. Také se tím zvýšila podobnost Makemake

s Plutem. Již nyní je známo, že obě tělesa jsou pokrytá zmrzlým metanem. Objev měsíce pak má především velký význam pro upřesnění základních parametrů samotné Makemake. Bez obíhající družice například nelze rozumně změřit hmotnost tělesa, lze ji jen odhadovat. Z vlastností dráhy obíhajícího satelitu se však dá hmotnost celé dvojice určit velice dobře. Takto zpřesněný údaj pak může pomoci například při určování vývoje Makemake v době jejího utváření, a také k zpřesnění dalších parametrů. Například střední hustoty tělesa, za které bude následně možné odhadnout celkové složení a porovnat ho se složením Pluta. Bude tak více srovnávacího materiálu pro planetology, kteří mají právě ve vzdálených částech Sluneční soustavy takových možností zatím jen pouškovnu.



Dosud nebylo provedeno dostatek pozorování k tomu, aby se daly přesněji určit parametry dráhy měsíce. Zatím je jeho oběžná perioda určena přibližně na 12 dní či více, ale není ještě ani zcela jisté, zda se pohybuje po dráze spíše kruhové, či výrazně eliptické. Ovšem vypadá to spíše na kruhovou dráhu, a to by mohlo být docela zajímavé. Po přesnějším určení výstřednosti dráhy se totiž nechá začít uvažovat o možných způsobech vzniku tohoto měsíce.

Pokud by jeho dráha byla výrazně eliptická a řekněme „volnější“, může se jednat o těleso ze Kuiperova pásu, náhodně zachycené. Pokud však jde o dráhu „těsnější“, kruhovou a s malou vzdáleností od mateřského tělesa, je pravděpodobnější vznik následkem srážky a zformováním měsíce na oběžné dráze Makemake (podobně, jako se to stalo s naším pozemským Měsícem).

Objev měsíce již nyní rozřešil jednu ze záhad, vztahující se k Makemake: Povrch Makemake je velice světlý a studený, přesto z infračervených pozorování vyplývalo, že některé oblasti jsou výrazně teplejší. Astronomové se to původně snažili vysvětlit tím, že Slunce ohřívá některé temnější oblasti na povrchu více než jiné. Takové oblasti by se však měly projevit změnami jasu i ve viditelném světle, což ale nikdy nebylo pozorováno. Uvažovalo se proto o nějakém zvláštním natočení Makemake, které by změny vyloučilo, ale nyní je mnohem pravděpodobnější, že se do infračervených dat přimíchával svit teplejšího povrchu měsíce MK 2, který má mnohem tmavší povrch, a proto září více v infračervené, než ve viditelné části spektra.

Proč má ale sněhově bílé, ledové těleso měsíc tmavý spíše jako černé uhlí je zatím otevřenou otázkou. Jedno z možných vysvětlení by však mohlo být ve velikosti. Drobné těleso měsíce si nedokázalo vlastní gravitací udržet těkavé látky, zvyšující v podobě ledů odrazivost povrchu, jako je to u větších těles typu Pluto či Makemake. Povrch, ze kterého pod slunečními paprsky sublimovaly těkavé látky, je pokryt tmavým materiálem a připomíná spíše povrchy komet či řady dalších těles v Kuiperově pásu.

Více podobných objevů jistě vnese světlo do této temné, mrazivé, a až v poslední době dosti populární, přesto zatím nepřilíhající probádané oblasti Sluneční soustavy.

*(Ondřej Tmka)*

## LEPŠÍ UMĚLÉ HVĚZDY PRO VLT (VERY LARGE TELESCOPE)

Obří pozemské dalekohledy dnes mohou dosahovat obdobného, či dokonce lepšího rozlišení obrazu, než slavný Hubbleův kosmický dalekohled. Umožňují jim to systémy adaptivní optiky, které dokážou eliminovat rušivé vlivy atmosféry. Z „mihotání“ jasné hvězdy blízko pozorovaného objektu lze určit, jaká je aktuální deformace světelné vlnoplochy při průchodu paprsku atmosférou a podle toho nastavit korekční optický člen. Co však dělat v případě, že poblíž není jasná hvězda? Astronomové si vytvoří umělou hvězdu pomocí laseru.

Pravděpodobně jste již někdy viděli fotografie kopule velkého astronomického dalekohledu, které z rozevřené štěrbinou vychází k obloze

oranžový laserový paprsek. Může to znít zvláštně, ale to si astronomové svítí na oblohu, aby lépe viděli. Ne že by si posvítili přímo na pozoro-



rovaný objekt. K naprosté většině objektů jejich zájmu by ono světlo letělo mnohem déle, než je střední věk dožití normálního astronoma. Oranžové sodíkové lasery ale dokážou na obloze vytvořit umělé hvězdy. Může za to mezoféra, vrstva zemské atmosféry bohatá mimo jiné právě na sodík. Ta se nachází ve výšce asi 90 km a lze tedy říci, že naprostá většina vzdušné hmoty, která může opticky ovlivňovat paprsky, přicházející z dalekých končin vesmíru, leží pod touto vrstvou. Světlo sodíkového laseru, vyslané z těsné blízkosti vstupní pupily dalekohledu, se na oně vrstvě bohaté na sodík výrazně rozptyluje a vytváří zářící bod vysoko v atmosféře – umělou hvězdu. Tu pak lze pozorovat detekčním systémem adaptivní optiky a vyhodnocovat, jak se pozměnila vlnoplocha při průchodu zpět k dalekohledu.

Když tedy není poblíž pozorované oblasti oblohy žádná jasná hvězda, což platí ve velké většině případů, protože jasných hvězd je na obloze málo, vytváří se hvězda umělá. Podobně jako platí úsloví „jedno měření – žádné měření“, tak i v případě umělých hvězd lze říci, že více umělých hvězd poskytne lepší výsledky, než pouze jedna jediná hvězda. Například i proto, že s jednou umělou hvězdou lze korigovat vlivy atmosféry jen v jejím těsném okolí. Proto bylo

již od začátku stavby komplexu dalekohledů VLT, jež je stále největší a technicky nejpokročilejší pozemní optickou observatoří světa, rozhodnuto, že její dalekohledy budou moci využívat více umělých hvězd naraz.

První ostrý test takového systému proběhl 26. dubna, když byl dalekohled UT4 (Yepun) osazen systémem 4LGSF (Four Laser Guide Star Facility – zařízení čtyř laserových pointačních hvězd), který je navržen tak, že dokáže spolupracovat se současnými systémy adaptivní optiky GALACSI/MUSE a GRAAL/HAWK-I. Systém čtyř umělých hvězd ještě zvýší obrazovou ostrost a hlavně umožní zobrazování v podstatně širším zorném poli, než jak tomu je u samostatného laseru.

Vývoj systému 4LGSF je dobrou ukázkou spolupráce mezi Evropskou jižní observatoří (ESO) a evropským průmyslem, který systém na popud ESO vyvinul. Kromě VLT, kde se systém testuje poprvé v rámci ESO, jej získaly již observatoře Keck a Subaru na Havajských ostrovech. Dále se počítá s jeho nasazením u dalekohledů Gemini North a Gemini South. Je to také technologický krok, který bude důležitým základem adaptivní optiky budovaného E-ELT, jež se se svými téměř 40 metry v průměru stane největším optickým dalekohledem světa.

*(Ondřej Trnka)*

---

## V BAVORSKU NALEZENY DALŠÍ METEORITY

**V minulém Zpravodaji byl článek o tom, že poblíž bavorského města Stubenberg dopadl 6. března 2016 meteorit a byly nalezeny první malé úlomky. Jak vypadá situace přibližně o šest týdnů později?**

První meteorit, přesněji řečeno jeho fragmenty o souhrnné hmotnosti 45,59 gramu, byly nalezeny 12. března 2016. K objevení dalšího drobného úlomku o hmotnosti 2,29 gramu došlo o šest dní později, 18. března. I ten původně tvořil s předchozími nálezy jeden větší celek, který se roztránil až při dopadu. Celkem tak počet nalezených úlomků stoupl na 14 kusů. Na mapách je místo nálezu označováno jako M1.

Tyto úspěchy podnítily snahu najít další meteority. Rolí v tom sehrál jistě i fakt, že podle předpovědi jich mělo být velké množství a některé mohly dosahovat hmotnosti více než jeden kilogram. Do pátrání se zapojili i zkušení hledači meteoritů Martin Neuhofer a Ralf Sporn (našli například část meteoritu Neuschwanstein) a ti se mohli 23. března v dopoledních hodinách radovat z nálezu dalšího úlomku (M2). Byl rozbit

na dvě části o hmotnostech 7,21 a 0,45 gramu, přičemž větší díl byl téměř celý zapíchnut v ornici. Jen o několik hodin později byla tatáž dvojice hledačů úspěšná podruhé. Přibližně 250 metrů na západ od prvního nálezu objevila další meteorit (M3) o hmotnosti 19,24 gramu. I tento úlomek byl z větší části zabořený do půdy.

Další meteorit (M4) našel Moritz Karl 26. března v trávě na severním břehu řeky Inn. Měl hmotnost 42,43 gramu a s největší pravděpodobností se jedná o část, která vznikla při prvním a zároveň největším rozpadu meteoroidu ve výšce 30,5 km nad Zemí. Objeven byl asi 130 metrů na jihozápad od vypočítané pádové oblasti. Důvodem je, že ne všechny údaje o podmínkách při pádu meteoritu jsou známy s dostatečnou jistotou, takže vždy je nutné počítat

tat s jistou nepřesností. Při výpočtech nebylo například zohledněno, že během fragmentace mohly části meteoroidu získat určité boční rychlosti, a také souhrnou různými vlivů mohly být při pádu z větších výšek zaneseny i mimo určenou oblast.

Zatím bezkonkurenčně největší „úlovek“ (M5) zaznamenali již zmínění hledači Martin Neuhof a Ralf Sporn v pátek 1. dubna. Vzhledem k tomu, že již dříve našli meteority M2, M3 a jeden úlomek, patřící k M1, stali se suverénně nejspěšnějšími pátrači po meteoritech Stutenberg. Tentokrát se vydali do míst, kde se dají očekávat největší kusy, ale která se špatně prohledávají, protože jsou pokryta velmi členitým lesním porostem. Po celodenním hledání si

všimli, že na spadáném bukovém listí leží ulomená jedlová větvička. Po jejím nadzvednutí zjistili, že pod ní se nachází téměř 15 cm hluboká díra a na jejím dně černý kámen. Jednalo se o meteorit zploštělého nepravidelného tvaru o hmotnosti 1 320 gramů. Po zhruba 400 hodinách vytrvalého pátrání se tedy mohli radovat z opravdu velkého meteoritu.

Poslední meteorit (M6) našel Dennis Harries 3. dubna na kraji lesa poblíž západní hranice vypočítané oblasti. Má hmotnost 35,89 gramu a jeho vlastnosti naznačují, že se jedná jen o menší část původního celku, který se rozpadl ještě před dopadem. Dohromady tak bylo ke 14. dubnu 2016 nalezeno 20 fragmentů o celkové hmotnosti 1 473,1 gramu.

(Václav Kaláš)

---

## POROVNÁNÍ VELIKOSTÍ MĚSÍCE V PŘÍZEMÍ A ODZEMÍ

**Měsíc kolem Země neobíhá po kruhové dráze, ale po mírně eliptické. Proto je někdy blíže Zemi a někdy dále. Nejbližšímu přiblížení říkáme přízemí (perigeum), největší vzdálenosti odzemí (apogeum).**

Rozdíl velikosti Měsíce se může lišit až o 14 %, na jas se to projeví dokonce o 30 %. Proto se někdy můžeme setkat s termínem „superúplněk“. K tomu dochází jednou za 18 let, kdy se sejde perioda úplňku s periodou přízemí.

Zajímavé je srovnání fotografií, kde dáme vedle sebe úplňkový Měsíc v přízemí a odzemí, jako je to na titulní stránce tohoto Zpravodaje. První

snímek Měsíce v přízemí byl pořízen v roce 2011, druhý snímek z odzemí 21. dubna 2016. Oba snímky pořídil stejným dalekohledem Jiří Polák před budovou Hvězdárny a planetária Plzeň.

Podrobnosti najdete na našich stránkách: <http://odborne.hvezdarnaplzen.cz/2012/03/14/fotogalerie-dalsi-objekty/#mesicporovnaní>

(Jiří Polák)

---

## AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V KVĚTNU 2016

**Na večerní květnové obloze dominují jarní souhvězdí, která se nachází vysoko nad jižním obzorem. Proti zimní obloze je jarní nebe chudší nejen na výrazná souhvězdí, ale zejména na jasnější astronavigační hvězdy. Během května se bílý den na úkor noci nadále prodlužuje, což zhoršuje podmínky pro většinu astronomických pozorování.**

Nad jižním obzorem se ve večerních hodinách nachází výrazný jarní trojúhelník, složený ze tří astronavigačních hvězd. Jeho vrcholy tvoří Regulus ze souhvězdí Lva, Arkturus z Pastýře a Spika, nacházející se v souhvězdí Panny. To jsou zároveň nejvýraznější souhvězdí jarní oblohy. Naopak mezi nenápadná jarní souhvězdí patří Malý lev, Honicí psi, Vlasy Bereniky a také Sextant. Souhvězdí Havrana, Poháru a Hydry má výraznější hvězdy, ale nachází se v našich zeměpisných šířkách poměrně nízko. Po západu Slunce lze spatřit ještě některá zimní souhvězdí. Od východu se pozvolna nasouvají letní souhvězdí, která již kolem půlnoci začnou být nad jím dominantní.

Z výrazných planet, viditelných pouhým okem, budou na obloze během května viditelné tři: Jupiter, Mars a Saturn.

Podmínky pro pozorování Jupiteru zůstávají během května zejména ve večerních hodinách ještě velmi dobré. Planeta bude na počátku měsíce kulminovat ve večerních hodinách nad jižním obzorem. Během kulminace dosáhne výšky kolem 47° až 48° nad ideálním jižním obzorem. Jupiter však už bude chybět na obloze v ranních hodinách. V květnu se bude stále nacházet ve spodní části souhvězdí Lva. Planeta se v tomto období od Země dále vzdálí, což se projeví nejen na poklesu jasnosti, ale i zdánlivého průměru. Jasnost Jupiteru pozvolna po-

klesne z  $-2,2^m$  na  $-2,1^m$ . Zdánlivý úhlový průměr se také zmenší. Na počátku května bude mít ještě  $37,2''$ , na konci měsíce klesne na  $35''$ .

Pro pozorování planety Mars se podmínky pozvolna zlepšují, právě během května budou v tomto roce nejlepší, a to 22. 5., kdy se Mars dostává vůči Zemi do opozice. Na konci května (30. 5.) bude v minimální vzdálenosti od Země, pouhých  $0,503$  au. Jasnost planety proto bude postupně narůstat od  $-1,8^m$  až do  $-2^m$ , což bude maximum v tomto roce. Rovněž úhlový průměr naroste až na  $18,6''$ . Mars vychází na začátku května necelé 2 hodiny po západu Slunce, na konci měsíce však bude během západu již na obloze. Nalezneme ho, kromě konce května, převážně v souhvězdí Štíra. Ve večerních hodinách 28. 5. přejde při svém retrográdním (zpětném) pohybu do sousedního souhvězdí Váhy, kde dokončí běhen června část své kličky. Nejlepší podmínky pro pozorování planety nastávají po půlnoci, kdy je planeta poblíž kulminace. I tak ale zůstává poměrně nízko nad obzorem, kolem  $18^\circ$ . V průběhu května bude Mars opět nedaleko planety Saturn.

Východněji od Marsu se nachází v jižních partiích souhvězdí Hadonoše planeta Saturn. Ta vychází krátce po Marsu a zůstává rovněž nízko nad obzorem. Saturn má tak podobné podmínky na pozorování jako Mars. Nachází se nízko a je nejlépe pozorovatelný během kulminace, která nastává až po půlnoci. Během ní je ve výšce necelých  $20^\circ$  nad ideálním obzorem. Jasnost planety se pohybuje od  $0,1^m$  do  $0^m$ , což bude maximum v tomto roce. Rovněž úhlový průměr dosáhne svého maxima, až  $16,4''$ . Přivrácená zůstává severní hemisféra planety. Prstenec je v současnosti hodně otevřený, a proto je možné dobře pozorovat jeho strukturu.

Merkur sice není na programu večerních pozorování, přesto však stojí za zmínku. V pondělí 9. 5. totiž bude během své dolní konjunkce přecházet přes sluneční disk, což je dosti vzácná příležitost k pozorování tohoto úkazu (samozřejmě při jasné obloze). Naposledy byla možnost toto pozorovat před 13 lety, v květnu 2003. Úkaz začíná být pozorovatelný krátce po 13. hodině. Přechod bude trvat až do západu Slunce, takže výstup z našeho území již viditelný nebude. (Viz článek na straně 4.)

V noci ze soboty na neděli 14./15. 5. se dostane dorůstající Měsíc krátce po první čtvrti mezi Jupitera a jasnou astronomičtí hvězdu  $\alpha$  Leo (Regulus) v souhvězdí Lva. I o den později se

Měsíc bude nacházet nedaleko Jupitera (bude východně od něj).

Ve středu 18. 5. večer se dorůstající Měsíc (ve fázi 3 dny před úplňkem) dostane do blízkosti jasné astronomičtí hvězdy  $\alpha$  Vir (Spika) v souhvězdí Panny. Spika se bude nacházet jihozápadně od Měsíce.

V noci ze soboty na neděli 21./22. 5. se úplňkový Měsíc dostane do blízkosti planet Mars, Saturn a jasné astronomičtí hvězdy  $\alpha$  Sco (Antares) ze souhvězdí Štíra. Měsíc bude nejvýše, pod ním ve vzdálenosti  $5,2^\circ$  načervenalý Mars. Maximální přiblížení k Marsu nastane kolem 23. hodiny. Východně od Marsu bude Saturn. Mezi Marsem a Saturnem na nejnižší pozici bude zářít načervenalým světlem Antares. Toto uskupení bude pozorovatelné i o den později v poněkud pozměněné konfiguraci. Měsíc se tentokrát dostane do blízkosti Saturnu. Při největším přiblížení 22. 5. večer (kolem 23. hodiny) bude Saturn  $2,4''$  na jih od Měsíce.



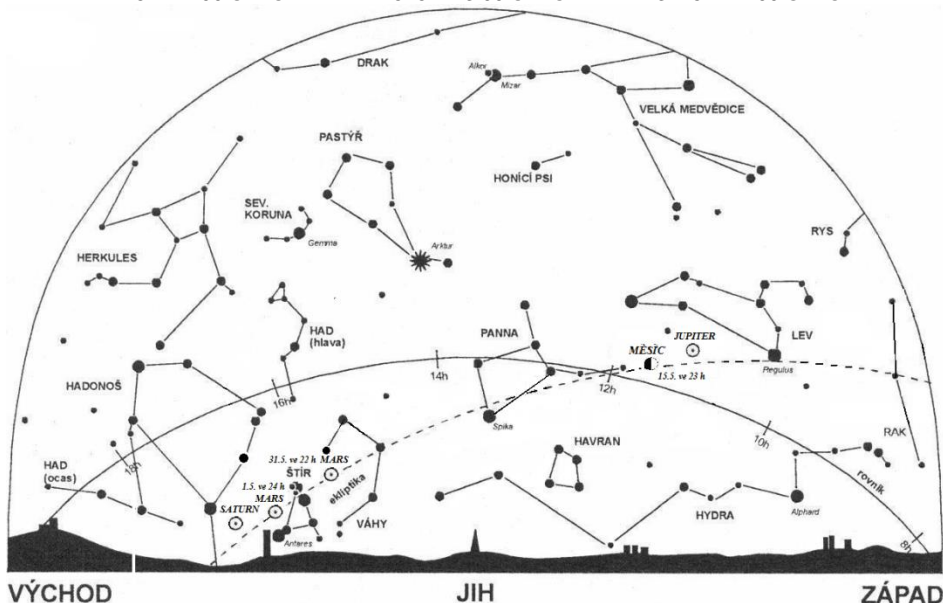
V úterý 24. 5. po půlnoci se již ubývající Měsíc dostane do souhvězdí Střelce, do blízkosti otevřené hvězdokupy M 23. Přestože se jedná o jasnější hvězdokupu, Měsíc ji bude přezářovat. I o den později kolem půlnoci bude Měsíc v blízkosti další otevřené hvězdokupy, M 25, která je ještě jasnější, ale i tak Měsíc bude silně rušit.

V průběhu května je v činnosti několik slabších meteorických rojů. Mezi nejvýznamnější bude patřit roj  $\eta$ -Aqrds. Jedná se o roj kometárního původu (roj soustavy komety 1P/Halley), jehož aktivita již začala kolem 19. 4. a skončí 28. 5. Maximum by mělo nastat ve čtvrtek 5. 5. ve večerních hodinách. Hodinová frekvence by se měla pohybovat v maximu kolem 40 meteorů. Roj patří mezi velmi rychlé, vstupní rychlost dosahuje  $66$  km/s. Při maximu Měsíc rušit nebude, neboť je blízko novu.

(Lumír Honzík)

## AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY květen 2016

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



**Poznámka:**

všechny údaje v tabulkách jsou uvedeny pro Plzeň ve středoevropském letním čase (SELČ)

SLUNCE				
datum	vých. h m	kulm. h m s	záp. h m	pozn.:
1.	05 : 43	13 : 03 : 32	20 : 25	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	05 : 28	13 : 02 : 53	20 : 38	
20.	05 : 15	13 : 03 : 02	20 : 52	
31.	05 : 04	13 : 04 : 13	21 : 05	
Slunce vstupuje do znamení: Blíženců				dne: 20. 5. v 16 : 28 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Býka				dne: 14. 5. v 02 : 13 hod.
Carringtonova otočka: č. 2177				dne: 10. 5. v 02 : 48 : 14 hod.

MĚSÍC							
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
6.	05 : 43	12 : 48	20 : 05	nov	21 : 30	začátek lunace č. 1155	
13.	12 : 06	19 : 19	01 : 52	první čtvrt'	19 : 02		
21.	20 : 19	00 : 25	05 : 25	úplněk	23 : 14	29'39,81"	
29.	01 : 37	07 : 01	12 : 34	poslední čtvrt'	14 : 12		
přizemí:	6. 5. v 06 : 07 hod.		vzdálenost 357 822 km		zdánlivý průměr 34' 00,2"		
odzemí:	18. 5. v 23 : 56 hod.		vzdálenost 405 954 km		zdánlivý průměr 29' 54,4"		
PLANETY							
název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	05 : 47	13 : 28	21 : 07	4,7	Beran	nepozorovatelný
	15.	05 : 12	12 : 29	19 : 44	4,5		
	25.	04 : 40	11 : 46	18 : 51	1,8		
Venuše	5.	05 : 26	12 : 30	19 : 37	- 3,9	Beran	nepozorovatelná
	15.	05 : 13	12 : 39	20 : 07	- 3,9		
	25.	05 : 04	12 : 50	20 : 36	- 3,9	Byk	
Mars	10.	21 : 53	02 : 09	06 : 19	- 1,7	Štír	po celou noc
	25.	20 : 31	00 : 49	05 : 00	- 2,1		
Jupiter	10.	14 : 11	20 : 51	03 : 35	- 2,2	Lev	po většinu noci kromě rána
	25.	13 : 14	19 : 53	02 : 36	- 2,1		
Saturn	10.	22 : 27	02 : 48	07 : 05	0,1	Hadonoš	celou noc (začátkem měsíce mimo večera)
	25.	21 : 23	01 : 45	06 : 03	0,1		
Uran	15.	04 : 15	10 : 56	17 : 38	5,9	Ryby	nepozorovatelný
Neptun	15.	03 : 02	08 : 27	13 : 52	7,9	Vodnář	ve druhé polovině měsíce ráno nízko na V
SOUMLAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
10.	02 : 57	04 : 00	04 : 50	21 : 17	22 : 07	23 : 11	
20.	02 : 23	03 : 40	04 : 35	21 : 32	22 : 27	23 : 46	
30.	01 : 40	03 : 24	04 : 23	21 : 46	22 : 45	00 : 27	

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V KVĚTNU 2016

Všechny uváděné časové údaje jsou v čase právě užívaném (SELČ)

Den	h	Úkaz
05	23	Maximum meteorického roje $\eta$ Akvarid
08	10	Aldebaran $0,46^\circ$ jižně od Měsíce
09	17	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem (přechod Merkuru přes sluneční disk)
10	01	Jupiter stacionární
11	15	Pollux $11,00^\circ$ severně od Měsíce
11	19	Merkur nejbliže Zemi ( $0,554$ au)
14	09	Regulus $2,25^\circ$ severně od Měsíce
15	09	Měsíc $2,6^\circ$ jižně od Jupiteru
18	15	Spika $5,16^\circ$ jižně od Měsíce
21	24	Merkur stacionární
21	24	Měsíc $5,2^\circ$ severně od Marsu
22	13	Mars v opozici se Sluncem
22	14	Antares $9,63^\circ$ jižně od Měsíce
22	24	Měsíc $2,4^\circ$ severně od Saturnu
30	24	Mars nejbliže Zemi ( $0,503$ au)

---

## VÝSTAVY

### Klenoty oblohy (část)

Místo: Knihovna města Plzně - Lobzy, Rodinná ul., Plzeň

---



## 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