

# ZPRAVODAJ

únor 2012

**HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ**  
příspěvková organizace

## **PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST**

Středa 1. února  
v 19:00 hod.

### **PROCES S GIORDANEM BRUNEM**

Přednáší:

PhDr. Daniel Špelda, Ph.D.  
Filozofická fakulta ZČU Plzeň

Místo: Velký klub plzeňské radnice,  
nám. Republiky 1

Středa 15. února  
v 19:00 hod.

### **MAYSKÝ KALENDÁŘ A KONEC SVĚTA 2012?**

Přednáší:

Ing. Jan Vondrák, DrSc.  
Astronomický ústav AV ČR Praha

Místo: Velký klub plzeňské radnice,  
nám. Republiky 1

Středa 29. února  
v 19:00 hod.

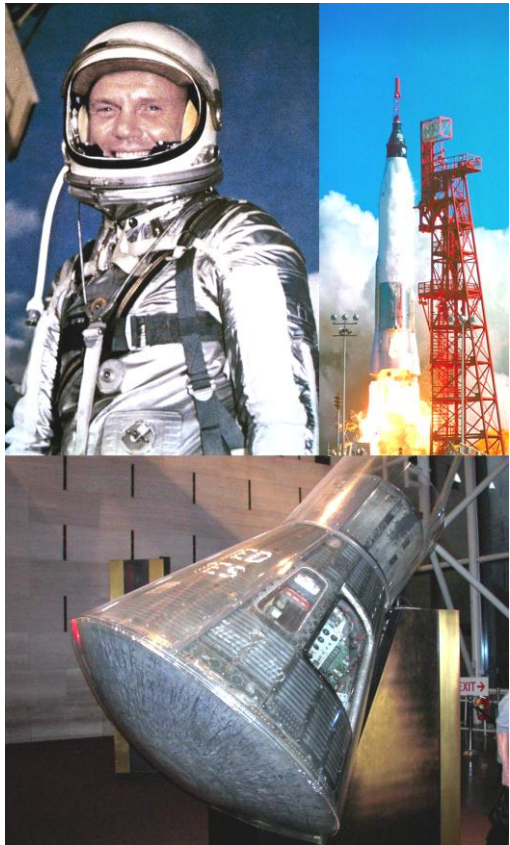
### **PLANETY TRPASLIČÍ, MALÉ A NEJMENŠÍ**

Přednáší:

Mgr. Petr Sheirich, Ph.D.  
Astronomický ústav AV ČR Ondřejov

Místo: Velký klub plzeňské radnice,  
nám. Republiky 1

## **FOTO ZPRAVODAJE**



*Před padesáti lety, 20. února 1962, uskutečnili Američané první pilotovaný let po orbitální dráze kolem Země. Měl označení Mercury-Atlas 6 a na palubě kosmické lodi Friendship 7 byl John Herschel Glenn ml. Snímky převzaty z internetu  
Viz článek na str. 4*

## KROUŽKY

### ASTRONOMICKÉ KROUŽKY PRO MLÁDEŽ

16:00 – 17:30

- Pokročilí – 6. 2.; 20. 2.
  - Začátečníci – 13. 2.; 27. 2.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11
- 

## KURZ

### ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE II

19:00 - 20:30

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

## ASTROVEČER

### SETKÁNÍ PŘÁTEL ASTRONOMIE

- 27. 2. od 18:00  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11
- 

## VÝSTAVY

### ZAČALO TŘETÍ TISÍCLETÍ

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

### OHLÉDNUTÍ ZA AMERICKÝM RAKETOPLÁNEM (ČÁST)

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

### MEZINÁRODNÍ HELIOFYZIKÁLNÍ ROK (ČÁST)

- Knihovna města Plzně - Vinice,  
Hodonínská 55

### SVĚTELNÉ ZNEČIŠTĚNÍ

- Slovenská republika  
putovní forma

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

### Cuno Hoffmeister

(2. 2. 1892 – 2. 1. 1968)

Hned počátkem února si připomeneme, že uplynulo již 120 let od doby, kdy se narodil významný německý astronom a geofyzik Cuno Hoffmeister. Jeho zaměřením se staly zejména proměnné hvězdy, ale věnoval se též meteorům či extragalaktickým objektům.

Hoffmeister se narodil ve městě Sonneberg, ležícím v německé spolkové zemi Durynsko. O astronomii se začal zajímat již od mládí, svůj první dalekohled získal ve svých 13 letech a začal s ním pozorovat různé objekty. V této zálibě jej podporoval otec, majitel továrny na hračky, který mu mimo jiné ukázal zvířetníkové světlo. Poté, co Hoffmeister nastoupil na reálku (střední školu zaměřenou na přírodní obory), začal pozorovat meteory a proměnné hvězdy. Navazoval kontakty s dalšími amatérskými astronomy. Bohužel, po nějaké době musel studium opustit, protože otec se dostal do značných finančních problémů. Od té doby pracoval v otcově firmě, ale protože ta během války neměla odbytu, hledal si i jiný zdroj obživy. Na jaře 1915 získal místo asistenta na hvězdárně v Bambergu a podílel se na úpravách souhrnné bibliografie o proměnných hvězdách. Bylo mu však jasné, že po skončení války už nebude moci ve své činnosti pokračovat pro nedostatek kvalifikace, a tak se rozhodl, že si postaví vlastní hvězdárnu.

První observatoř Hoffmeister založil v roce 1919, a to v domě svého otce. Protože mu však nevyhovovaly pozorovací podmínky, hledal lepší stanoviště. To našel v blízkosti obce Neufang, na kopci Erbisbühl, kde hvězdárnu otevřel koncem roku 1925. Zároveň si doplňoval vzdělání, roku 1920 složil maturitní zkoušku a o sedm let později úspěšně dokončil studium na univerzitě v Jeně.

Kromě snímkování, vyhledávání a zkoumání proměnných hvězd Hoffmeister pozoroval polární záře, svítící oblaka, zvířetníkové světlo a v neposlední řadě meteory. Ty sledoval zhruba do 30. let, později jejich výzkum na delší dobu přerušil, aby se k nim vrátil po roce 1945. Během snímkování oblohy zaznamenal celou řadu planetek, jak již dříve objevených, tak i několik nových. Stal se také spoluobjevitelem komety C/1959 O1.

Při své odborné činnosti se zúčastnil několika expedic, které jej zavedly daleko do ciziny. Například dvakrát se dostal do Karibiku, odkud sledoval meteory. Další jeho cesty vedly až pod jižní oblohu, na území dnešní Namibie. Zde prováděl zejména snímkování oblohy a pak na pořizovaných snímcích hledal proměnné hvězdy. Africká krajina na něj tak zapůsobila, že o ní napsal cestopis.

V současnosti jméno tohoto astronoma nesou dva asteroidy a měsíční kráter.

(V. Kalaš)

- **2. února 1977** řízeně zanikla v zemské atmosféře sovětská orbitální stanice Saljut 4. Kolem Země kroužila 770 dnů a za tu dobu ji navštívily dvě kosmické lodi celkem se čtyřmi kosmonauty.
- **5. února 1947** se narodila americká astronautka Mary Louise Cleaveová. Účastnila se dvou kosmických výprav raketoplánu Atlantis, a strávila na oběžné dráze necelých 11 dní.
- **5. února 1967** z kosmodromu Eastern Test Range odstartovala americká měsíční sonda Lunar Orbiter 3. Jejím úkoly bylo snímkování Měsíce a detekce mikrometeoroidů. Aktivní byla do 12. října, kdy byla záměrně nasměrována tak, aby dopadla na měsíční povrch.
- **6. února 1612** zemřel matematik, astronom a teolog Christopher Clavius. Zajímavostí je, že se významně podílel na reformě juliánského kalendáře, který byl změněn po roce 1582 na kalendář gregoriánský, platný do současnosti.
- **8. února 1957** zemřel německý fyzik Walther Wilhelm Georg Bothe, zabývající se studiem radioaktivity a rentgenového záření. Spoluobjevil nový druh záření, který byl později identifikován jako proud neutronů a vypracoval novou metodu detekce částic, která se využívá při zkoumání kosmického záření.
- **11. února 1997** odstartoval raketoplán Discovery se sedmi astronauty na palubě v rámci mise STS-82. Jednalo se o druhý servisní let k Hubbleovu kosmickému dalekohledu, během kterého byla provedena řada oprav a vylepšení tohoto unikátního přístroje.
- **14. února 1827** se narodil astronom a konstruktér optických přístrojů George Bassett Clark. Spolu se svým otcem a bratrem postavili velké množství dalekohledů (převážně refraktorů), včetně dosud nepřekonaného přístroje v observatoři Yerkes, jenž má průměr 102 cm.
- **14. února 1972** odstartovala z Bajkonuru sovětská sonda Luna 20, jejímž cílem byl průzkum Měsíce. K přistání došlo o týden později, 22. února se spustilo vrtací zařízení, které odebralo vzorek. Poté se návratový modul vydal zpět k Zemi, na které úspěšně přistál 25. února.
- **18. února 1877** se narodil americký astronom Henry Norris Russell, zabývající se převážně astrofyzikou. Jeho jméno je spojeno se známým Hertzsprung-Russellovým diagramem, který dopracoval a jenž zachycuje závislost povrchových teplot hvězd s jejich svítivostí.
- **20. února 1962** se první Američan vydal na oběžnou dráhu kolem Země. Byl jím John Herschel Glenn ml. Do kosmu jej vynesla raketa Atlas a let měl označení Mercury-Atlas 6. V kosmické lodi, nesoucí jméno Friendship 7, vykonal tři oblety Země za 4 hodiny a 55 minut. Více viz článek „Začátky americké kosmonautiky“ na straně 4.
- **22. února 1857** se narodil německý fyzik Heinrich Rudolf Hertz, kterému se jako prvnímu podařilo experimentálně dokázat šíření elektromagnetických vln. Během dalšího výzkumu objevil fotoelektrický jev a také se podílel na objevu rentgenového záření. Na jeho počest byla po něm pojmenována jednotka frekvence.
- **23. února 1987** byl na Zemi poprvé zaznamenán proud částic ze supernovy 1987A ve Velkém Magellanově oblaku. Nejprve se jednalo o neutrina, vizuálně byla objevena až o den později. Jednalo se o první supernovu pozorovanou moderní technikou.
- **24. února 1812** zemřel francouzský matematik a fyzik Étienne-Louis Malus. Zkoumal zejména světlo. Mimo jiné objevil jeho dvojlom v krystalech nebo polarizaci odrazem. Je autorem vzorce, popisujícího změnu intenzity světla po průchodu polarizačním filtrem.
- **27. února 1897** se narodil francouzský astronom Bernard Ferdinand Lyot, specialista na monochromatické a polarizované světlo. Zjistil například prachový charakter měsíčního povrchu nebo prachové bouře na Marsu. Výrazně také zdokonalil koronograf.
- **27. února 1947** se narodil český astronom, pedagog a popularizátor Zdeněk Pokorný. Působil nejprve na hvězdárně v Prostějově, pak dlouhodobě na Hvězdárně a planetáriu Mikuláše Koperníka v Brně, v posledních letech jako ředitel. Je autorem celé řady publikací.
- **28. února 1552** se narodil švýcarský matematik, astronom a výrobce hodiněk Joost Bürgi. Ačkoli neměl formální vzdělání a byl to samouk, dokázal navrhnout a postavit na svou dobu bezkonkurenční modely pohybu vesmírných těles.

## KOSMONAUTIKA

### ZAČÁTKY AMERICKÉ KOSMONAUTIKY

Že prvním člověkem ve vesmíru byl sovětský kosmonaut Jurij Alexejevič Gagarin, ví téměř každý. Pokud se však budete chtít dozvědět, kdo z Američanů se stal prvním astronautem, zřejmě narazíte na jednu zvláštnost. Většinou bývá uváděn John Glenn, ale někdy se vyskytuje i jméno Alan Shepard. Jak je to možné?

Problém způsobuje nejednoznačná definice pojmů „kosmonaut“ a „astronaut“. Nejprve se pokusíme zjistit, jaký je mezi nimi rozdíl. Ani v tom se ale jednotlivé prameny neshodnou. Někde se uvádí, že se jedná pouze o dva názvy pro stejnou profesi, jinde oba pojmy striktně odlišují, a to podle různých hledisek. Jedna definice počítá s tím, že kosmonaut absolvoval výcvik v Rusku, případně Sovětském svazu, kdežto astronaut v USA. Další dělí účastníky kosmických letů podle dopravních prostředků. Ti, co využívají americké (například kosmické lodi Apollo nebo raketoplány) jsou nazýváni astronauty, posádky ruských lodí (například Vostok či Sojuz) pak tvoří kosmonauti. Jistě by se našly i jiné možnosti dělení, ale my budeme v tomto článku považovat oba názvy za vzájemně zaměnitelné a přejdeme k dalším definicím. Kdo je to kosmonaut? Opět se setkáváme s několika rozdílnými možnostmi, co přesně toto slovo ukrývá. Abychom to trochu zjednodušili, vybereme z nich jenom dvě. První tvrdí, že kosmonautem je člověk, který absolvoval patřičný odborný výcvik a během letu překonal výšku 100 kilometrů nad zemským povrchem. Druhá se shoduje v nutnosti výcviku, ale požaduje, aby se uskutečnil alespoň jeden oblet kolem Země, případně se dotyčný pohyboval minimálně 90 minut v kosmickém prostoru, tzn. ve výšce vyšší než 100 kilometrů nad Zemí. A v tom je celý zakopaný pes. Zatímco v Sovětském svazu se již první kosmonaut dostal na oběžnou dráhu kolem Země, Američané šli trochu jinou cestou. Jejich první dva pilotované lety byly suborbitální a teprve po nich následoval let po oběžné dráze. Vraťme se nyní společně do období konce 50. a začátku 60. let 20. století a podívejme se, jak v USA probíhaly začátky kosmonautiky.

První americký program, který měl dostat člověka na oběžnou dráhu kolem Země, dostal jméno Mercury. Bylo to podle římského boha obchodu a cestování, jenž je považován mimo jiné za symbol rychlosti. Zpočátku měl tento pro-

gram na starosti Národní poradní výbor pro letectví (National Advisory Committee for Aeronautics - NACA), který se koncem roku 1958 změnil na Národní úřad pro letectví a kosmonautiku (National Aeronautics and Space Administration - NASA). Úplně první testovací let byl původně naplánován na říjen 1958 a měla k němu být použita balistická raketa středního doletu PGM-19 Jupiter. Protože však došlo k omezení rozpočtu, musel být zrušen. Raketa Jupiter byla sice využita k několika biologickým testovacím letům po suborbitální dráze, ale mimo rámec programu Mercury. Například 13. prosince 1958 vynesla samce malé opičky, kotula veverkařského, pojmenovaného Gordo, do výšky 555 kilometrů. Ten zažil asi osm minut beztlákového stavu, ale jeho let skončil tragicky. Během návratu se neotevřel padák, špička rakety dopadla vysokou rychlostí do moře a Gordo zahynul. Let, který se uskutečnil 28. května 1959, byl již úspěšnější. Tentokrát byly v hlavici rakety Jupiter dokonce dvě opice, konkrétně makak rhesus Able a jihoamerická opička saimiri Baker. Dostaly se do výšky 579 kilometrů a ve stavu beztláky se nacházely asi devět minut. Obě zvířata zvládla let bez větších problémů a opička Baker pak dokonce žila ještě dalších 25 let.

Ale zpátky k programu Mercury. První test byl pojmenován Little Joe 1 podle rakety, která k němu byla použita. Jeho úkolem bylo prověřit únikový systém kabiny Mercury a měl se uskutečnit 21. srpna 1959. Přibližně půl hodiny před samotným testem se však ozvala exploze a odpalovací rampa se zahalila kouřem. Po chvíli, když se dým rozptýlil, se ukázalo, že maketa modulu Mercury zmizela. Později se zjistilo, že únikový systém začal pracovat předčasně a vynesl kabinu do výšky 600 metrů. Ta pak po 20 sekundách dopadla do moře, asi tři kilometry od rampy. Na vině byla závada v jednom z elektronických obvodů, kterou technici našli a opravili. Během druhé zkoušky se testoval tepelný štít kabiny Mercury, a proto bylo zapotřebí vynést maketu na suborbitální dráhu. Posloužila k tomu raketa Atlas-D a test byl pojmenován Big Joe 1. Tentokrát se kabina dostala do výšky 153 kilometrů a její let trval 13 minut. Během testu došlo k některým problémům, ale štít fungoval podle předpokladů a kabina pře-

čkala celý let ve velmi dobrém stavu. Následovaly další dva testy únikového systému (Little Joe 6 a Little Joe 1A), po kterých se uskutečnil první let s živým tvorem na palubě. Měl označení Little Joe 2, proběhl 4. prosince 1959 a v modulu se nacházel makak rhesus Sam. Let o délce 11 minut 6 sekund proběhl bez komplikací, Sam se dostal do výšky 88 kilometrů a přistál v Atlantském oceánu. I následující let absolvoval makak rhesus, tentokrát se ale jednalo o samici, které se říkalo Miss Sam. Bylo to 21. ledna 1960, nosič se jmenoval Little Joe 1B, maketa kosmické lodi dosáhla výšky 15 kilometrů a let trval 8 minut 35 sekund. Ani Miss Sam neměla s letem problémy a zvládla jej bez následků. Následovaly další zkoušky únikového systému i suborbitální lety, během kterých se vyskytlo několik nezdarů a havárií. Až teprve 31. ledna 1961 se uskutečnil další let se zvířecím astronautem. Stal se jím šimpanz Ham, který se dostal do výšky 253 kilometrů a v beztlátném stavu pobyl 6,6 minuty. Let nesl označení Mercury-Redstone 2 a provázela jej řada závažných problémů. Například přetížení dosáhlo hodnoty až 14,7 g a po přistání začala do kabiny pronikat voda. Sam se s tím vším dokázal vyrovnat a žil pak ještě dalších 20 let. Ukázalo se, že sestava kabiny Mercury a nosné rakety Redstone ještě není tak bezpečná, aby ji bylo možné použít pro let člověka. Proto pokračovaly další testy bez účasti živých tvorů a opět se během nich často vyskytovala různá selhání. První pilotovaný let programu Mercury se uskutečnil 5. května 1961 pod jménem Mercury-Redstone 3. Jak už napovídá název, nosná raketa byla typu Redstone, kosmická loď Mercury měla při tomto letu volací znak Freedom 7. Na její palubě se nacházel námořní důstojník a letec Alan Bartlett Shepard mladší, kterému bylo v té době 37 let. Jednalo se o suborbitální let, tzn., že kabina s astronautem se nedostala na oběžnou dráhu kolem Země. Motory nosné rakety pracovaly 2 minuty 2 sekund a přetížení při startu dosáhlo 6,3 g. Kabina Mercury získala rychlost 2,3 km/s a o deset sekund později byla odhozena věž záchranného systému. Shepard se pak přibližně 5 minut nacházel v beztížném stavu a zkoušel ruční ovládání kosmické lodi. Návrat byl o něco prudší, než se očekávalo, maximální přetížení dosáhlo 11,6 g. Ve výšce 6,4 kilometru se uvolnil stabilizační padák o průměru 1,8 metru a tři kilometry nad hladinou moře pak hlavní s průměrem 20 metrů. Celkově let trval 15 minut 22 sekund, nejvyšší bod dráhy

ležel 187,5 kilometru nad zemským povrchem a kabina s astronautem urazila dráhu 488 kilometrů. Z vod Atlantského oceánu astronauta i jeho kabínu vylovil vrtulník a dopravil je na palubu letadlové lodi USS Lake Champlain. Celá záchranná operace od samotného přistání až po vystoupení na palubu trvala pouhých jednáct minut.



Druhý americký suborbitální let s člověkem na palubě se uskutečnil 21. července 1961 a dostal označení Mercury-Redstone 4. Tentokrát byl volací znak kabiny Liberty Bell 7 a posádku tvořil Virgil Ivan Grissom. Parametry letu byly velmi podobné jako u předchozího - nejvyšší dosažená výška 190,4 kilometru, doba trvání 15 minut 37 sekund a uražená dráha 486 kilometrů. Následovaly další dva lety bez posádky, Mercury-Atlas 4, což byl první orbitální let programu Mercury a poté neúspěšná mise Mercury-Scout 1. Při ní selhal první stupeň rakety a celá sestava musela být z bezpečnostních důvodů zničena po necelé minutě letu.

První živý tvor, kterého Američané vyslali na oběžnou dráhu, byl šimpanz Enos. Stalo se tak 29. listopadu 1961 během mise Mercury-Atlas 5. Podle původního plánu měl Enos absolvovat tři oblety Země, ale protože se objevily nečekané komplikace, byl let nakonec o jeden oběh zkrácen. Výška nad zemským povrchem během oběhu dosahovala 160,1 až 237,2 kilometrů, let trval 3 hodiny 20 minut 59 sekund a za tu dobu kosmická loď urazila 81 902 kilometrů. Enos vše absolvoval bez problémů, a proto byla loď prohlášena za bezpečnou i pro člověka.

Díky předchozím letům mohla konečně NASA vyslat člověka na oběžnou dráhu. Došlo k tomu při misi Mercury-Atlas 6, kdy se do vesmíru vydal 20. února 1962 v kabině pojmenované Friendship 7 John Herschel Glenn mladší. Ten za 4 hodiny 55 minut a 23 sekund třikrát obletěl Zemi ve výšce mezi 159 a 265 kilometry.

Během svého letu překonal vzdálenost 121 794 kilometrů a dosáhl maximální rychlosti 7,8 km/s. Poté následovaly lety s čísly 7, 8 a 9, během kterých se do vesmíru vydali Malcolm Carpenter, Walter Schirra a Gordon Cooper. Posledně jmenovaný se na oběžnou dráhu vydal 16. května 1963 a naši Zemi obkroužil celkem 22×. Tím byly lety programu Mercury ukončeny. Jeden čas se uvažovalo ještě o dalších třech misích, které by se jmenovaly Mercury-Atlas 10 až 12, ty se ale již neuskutečnily.

Pokud srovnáme kosmické lodě Mercury a sovětské Vostoky, které se v té době používaly v Sovětském svazu, vidíme, že americké stroje byly méně spolehlivé a dosahovaly horších výsledků. Na druhou stranu program Mercury ukázal, že i přes mnohé závažné problémy jsou Američané schopni dostat člověka jak do kosmického prostoru, tak i na oběžnou dráhu. Byly během něj otestovány tři různé nosné rakety (Little Joe, Redstone a Atlas), uskutečnily se čtyři lety se zvířaty (makakové Sam a Miss Sam, šimpanzi Ham a Enos) a šest misí s lidskou posádkou, z toho čtyři dosáhly orbity Země. Všechny lety s živými tvory byly alespoň částečně úspěšné a žádný během nich nezahynul. Zajímavé je, že z prvního oddílu kandidátů na kosmický let, čítajícího sedm osob, se do vesmíru nakonec dostali všichni, což je poměr-

ně neobvyklé. Šesti členům se to podařilo již během programu Mercury, sedmý - Donald Kent Slayton - to měl podstatně komplikovanější. V roce 1962 byla u něj zaznamenána srdeční arytmie a musel se začít léčit. Schopen dalšího letu byl až o deset let později a do kosmu se dostal během mise Sojuz-Apollo v červenci 1975.

Ještě jednou se vraťme k otázce, který Američan se stal prvním astronautem. Pokud budeme používat definici, že stačí doletět do výšky nad 100 kilometrů, byl jím Alan Shepard, který ji překonal 5. května 1961. Jestliže ale budeme trvat na tom, že musí minimálně jednou obletět Zemi, stal se jím až John Glenn 20. února 1962. I pokud však budeme používat tuto přísnější měřítka, s klidem můžeme označovat první dva Američany, kteří uskutečnili suborbitální let, za astronauty. Oba se totiž nakonec na oběžnou dráhu dostali. Alan Shepard byl na přelomu ledna a února 1971 členem mise Apollo 14 a jako pátý pozemšťan se dokonce prošel po povrchu Měsíce. Virgil Ivan Grissom spolu s Johnem Youngem na palubě lodi Gemini 3 uskutečnil 23. března 1965 tři oběhy kolem Země. Měl vzlétnout do vesmíru i v rámci programu Apollo, ale během testů kabiny Apollo 1 vznikl na palubě požár a Grissom spolu s dalšími dvěma astronauty zahynul.

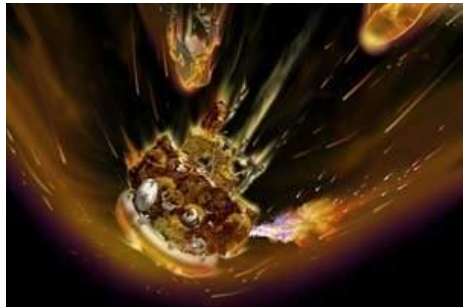
(V. Kalaš)

---

## PÁD SONDY PHOBOS-GRUNT

Sonda Phobos-Grunt zanikla v atmosféře Země. Neřízený sestup sondy do vyšších vrstev atmosféry nastal podle předpokladů v neděli 15. ledna ve večerních hodinách a zbylé trosky dopadly do oblasti asi 1 250 km západně od ostrova Wellington při pobřeží jižní části Chile. Podle odhadů ruských odborníků mělo průlet atmosférou přežít několik desítek fragmentů o celkové hmotnosti asi 200 kg. Ostatní části z celkem více než 13 tunové sondy před tím shořely v atmosféře. Zánikem sondy, která byla mimo jiné prvním ruským pokusem o meziplanetární misi po patnácti letech, došlo ke škodě zhruba 5 miliard rublů, což je v přepočtu asi 3 miliardy korun.

Problémy související se ztrátou ovladatelnosti a komunikačním spojením sondy, které nastalo



po vypuštění, jsou prošetřovány a v době psaní tohoto článku nebylo ze strany ruských sdělovacích orgánů podáno prozatím žádné jasné vysvětlení.

(M. Adamovský)

## ZAJÍMAVOSTI

### OZÓNOVÁ VRSTVA NA VENUŠI

Venuše se stala po Zemi a Marsu další planetou, u níž byla zjištěna přítomnost ozónové vrstvy. Tento objev se podařil sondě Venus Express pomocí spektrometru SPICAV. Ten měl za úkol zkoumat složení Venušiny atmosféry prostřednictvím hledání absorpčních spektrálních čar jednotlivých plynů. Odhalení ozónu bylo učiněno při pozorování zapadající hvězdy přes atmosféru, kdy došlo k pohlcení části jejího UV záření.

Ozónová vrstva na Venuši se nachází přibližně ve výšce 100 km nad povrchem, což je asi 4× výše než u Země. Další odlišností je hustota ozónu. Ta je dokonce 100× až 1000× nižší, než je tomu u naší mateřské planety. Podle počítačových modelů se ozón tvoří rozpadem molekul CO<sub>2</sub> působením slunečního světla. Volné atomy kyslíku pak vlivem větrů přechází na noční stranu, kde se opět slučují, a to na dvouatomové, ale někdy právě i na tříatomové molekuly. O<sub>2</sub> se nejvíce koncentruje přímo uprostřed noční polokoule, kdežto O<sub>3</sub> se vyskytuje zcela nerovnoměrně. Spekuluje se o tom, že ozón „drží na uzdě“ působení radikálů chloru, které jsou rovněž produkovány na denní straně a převedeny na noční stejně jako atomy kyslíku. Výsledkem je komplexní rovnováha mezi tvorbou a ztrátou ozónu na noční straně. Tady nacházíme až zarážející podobnost s procesy na Zemi.

Jelikož na Zemi je ozónová vrstva jedním ze základních kamenů pro existenci života, může

být porovnání vlastností ozónových vrstev tří největších terestrických planet zajímavým přínosem pro výzkum obyvatelnosti planet a exoplanet. Vlastnosti ozónové vrstvy mohou navíc poskytnout informace o cirkulaci plynů v atmosféře Venuše.

Předpokládá se, že na Zemi začaly vyvřít ozónovou vrstvu před 2,4 miliardami let kyslík vylučující mikroby. Někteří astrobiologové dokonce považují současnou přítomnost oxidu uhličitého, kyslíku a ozónu v atmosféře planety za elementární předpoklad pro možnou existenci života. Rolí ovšem hraje i množství ozónu. Na obou sousedních planetách je ho příliš málo na to, aby mohl být za příčinu považován život. Veškerý ozón je zřejmě důsledkem již zmíněného rozbití molekul CO<sub>2</sub>. Podle teoretických odhadů astrobiologů musí koncentrace ozónu nabyt alespoň dvacetiprocentní hodnoty koncentrace na Zemi, aby bylo možno hovořit o působení organismů.

Ačkoliv atmosféra Marsu i Venuše obsahuje tři zmíněné podstatné sloučeniny pro vznik života, žádný na nich podle současných poznatků neexistuje. Tento fakt podporuje domněnku, že jako předpoklad pro přítomnost života je potřeba mnohem více ozónu, než nalezneme na našich sousedních planetách. Nicméně velké terestrické planety tímto objevem získaly další společný znak, který lze dále využít při hledání potenciálně obyvatelných planet.

*(M. Brada)*

---

### HERSCHEL OBJEVIL OCEÁNY VODY V DISKU NEDALEKÉ HVĚZDY

V datech získaných kosmickou observatoří Herschel astronomové poprvé objevili chladné páry vody, obklopující prachový disk mladé hvězdy. Nález napovídá, že tento disk, který se v dohledné době vyvine v planetární systém, obsahuje obrovské množství vody. Lze z toho usuzovat, že planety pokryté na povrchu vodou, podobně jako naše Země, mohou být ve vesmíru běžné

Vědci dříve nacházeli horké vodní páry v discích, z nichž se formují planety v blízkosti hvězd. Důkaz o rozsáhlých zásobách vody rozšířených do chladnějších, vzdálenějších částí disků, kde se rodí komety, byl zaznamenán až nyní. Více vody v discích, dostupné pro ledové

komety zvyšuje šanci, že velké množství případně doputuje na nově vzniklé planety formou impaktů.

Podle astronoma Micheila Hogerheijde, z Leidenské observatoře v Holandsku z pozorování vyplývá, že v disku je dostatek vody na to, aby naplnila tisíce pozemských oceánů. Hogerheijde je hlavním autorem vědeckého článku z 21. čísla loňského ročníku časopisu Science, který popisuje toto pozorování.

Hvězdou, u níž byl objeven zmíněný vodní disk je TW Hydrae, vzdálená 175 ly od Země v souhvězdí Hydry. Její stáří je odhadováno na přibližně 10 milionů roků. Chladný vodní opar zjištěný Hogerheijdem a jeho týmem má pravděpo-

dobně původ v částech prachu nedaleko roviny disku, jež byly obaleny vodním ledem. Ultrafialové záření z hvězdy způsobilo, že některé molekuly vody se uvolnily z ledu a vytvořily tenkou vrstvu, jejíž spektrální čáry detekoval přístroj Heterodyne Instrument for Far-Infrared (HIFI) na palubě Herschel.

TW Hydrae je oranžová trpasličí hvězda, o něco menší a chladnější než Slunce. Obrovský disk materiálu, který okolo ní obíhá, má průměr téměř 200 AU. Astronomové předpokládají, že během několika nadcházejících milionů let se budou částice v disku srážet v planetesimály

a časem se vyvinou v planety, planety a další kosmická tělesa. Prachové a ledové částice se poskládají převážně do komet.

Jak se nová planetární soustava bude vyvíjet, komety při srážkách s planetami dopraví na jejich povrch velké množství vody, ze které se utvoří oceány. Astronomové věří, že TW Hydrae a její ledový disk může být představitelem mnoha jiných mladých hvězd se svými rodícími se systémy planet. Jejich pozorování přináší poznatky o tom, že planety s hojností vody se mohou vyskytovat všude ve vesmíru.

Převzato z [www.nasa.gov/mission\\_pages/herschel/news/herschel20111020.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/herschel/news/herschel20111020.html)

(O. Trnka)

### NEJMLADŠÍ PROTOPLANETA

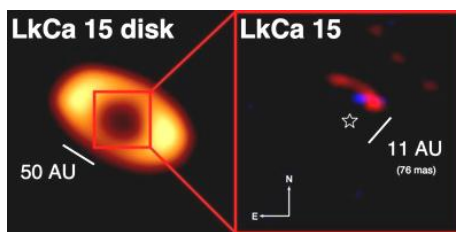
V nedávné době se vědcům podařilo zachytit nově vzniklou protoplanetu. Na tomto pozorování je výjimečná ta skutečnost, že se jedná o nejmladší zachycenou protoplanetu v historii, její věk totiž činí pouhé dva miliony let.

Tento objekt bychom našli v souhvězdí Býka pod označením LkCa 15 b ve vzdálenosti 450 světelných let. Tam jej spatřila dvojice obřích desetimetrových Keckových teleskopů. Na snímku si lze povšimnout vířícího plynu v prachu, jenž obklopuje stále se formující exoplanetu. Z tohoto prstence zachycuje další hmotu, a nadále tak zvyšuje svou hmotnost.

Planeta je zřejmě šestkrát těžší než Jupiter. Jde však pouze o odhad, který může být přehnaný. Je totiž nutné brát v úvahu fakt, že většina světla nepřichází z planety samotné, nýbrž z protoplanetárního disku kolem. Nelze ani počítat s tím, že veškerá hmotnost disku se stane součástí planety, jelikož jistý podíl si vezme mateřská hvězda, kterou exoplaneta obíhá ve vzdálenosti 15,7 AU a další část bude odfouknuta hvězdným větrem. Proto konečnou hmotnost není možné přesně určit, hovoří se však o desetinásobku hmotnosti Jupitera jako o maximální hodnotě.

Objev protoplanety LkCa 15 b začal jako výzkum 150 mladých hvězd ve známých hvězdných „porodnicích“, jenž vedl k podrobnějšímu sledování vybraných dvanácti hvězd. LkCa 15 b byl hned druhý cíl a okamžitě vědce zaujal. Detekovali mlhavý obláček vedle hvězdy, který se stal kandidátem na obří planetu. Následná po-

zorování, jež byla ztížena i jasnou hvězdou v blízkosti, se neobešla bez adaptivní optiky teleskopů Keck I a II, které navíc využívají metodu tzv. aperturní maskovací interferometrie. Ta poskytuje možnost zvýšení rozlišení, jehož hodnota přesahuje i Hubbleův dalekohled, a tím umožňuje pozorovat neuvěřitelné podrobnosti. Jednou z nich je mezera mezi diskem a samotnou planetou, kdy můžeme dobře vidět, jak si planeta svými gravitačními vlivy „vyklidila“ své blízké okolí.



Počítačové modely vzniku planet předpokládají, že protoplanety mají teploty 1 500-2 000 Kelvinů, přičemž jejich okolí bývá chladnější. Usuzujeme tak ze světla o nižší frekvenci, než má samotná planeta. Objev LkCa 15 b nastartoval zájem o další pozorování vznikajících planet u mladých hvězd, jejichž pozorování jsou do budoucna plánována. Od sledování těchto objektů si slibujeme objasnění dalších záhad kolem vzniku Sluneční soustavy.

(M. Brada)



## ZAPOMENUTÁ SOUHVĚZDÍ

### POCTA FRIDRICHOWI NEBO FRIDRICOVA ČEST (HONORES FRIDERICI)



Souhvězdí představil Johann Bode v roce 1787 ve speciálních tabulkách zveřejněných v Královské akademii věd v Berlíně a v Astronomické ročenice. Souhvězdí připomíná pruského krále

Fridricha II. Velikého, který zemřel v předchozím roce 17. srpna 1786. Bode souhvězdí původně nazval německy Friedrichs Uhre (v překladu sláva nebo čest), poté název polatinštil v e své Uranographii v roce 1801. Názvy v jiných atlasech jsou Gloria Frederici nebo Frederici Honores (pocta nebo sláva). Souhvězdí se nacházelo mezi nataženou pravou rukou Andromedy (ι, κ, λ, ο And) a Ještěrkou. V atlasech bylo zobrazováno jako obřadní meč obtočený vavřínem, brk a koruna symbolizující Fridricha II. jako hrdinu a moudrého mírotvůrce.

Ve stejné oblasti francouzský architekt Augustin Royer již předtím v roce 1679 umístil své vlastní souhvězdí „Spectrum et Manus iustitiae“ (Žezlo a ruka spravedlnosti) na počest francouzského krále Ludvíka XIV. Ani toto souhvězdí se nedochovalo.

*(D Větrovcová)*

## NAŠE AKCE

### POZOROVÁNÍ METEORŮ V ROCE 2011

Stejně jako v předchozích letech, i roku 2011 se drtivá většina pozorování meteorů odehrála během Expedice 2011. Mimo tuto akci pozoroval jen jediný pozorovatel. Kvůli tomu a také v důsledku nepřilíš dobrého počasí během Expedice, jsou výsledky za rok 2011 poměrně slabé.

Úplně první pozorování meteorů v roce 2011 se uskutečnilo v průběhu pozorovacího víkendu v Rokycanech, který se konal 1. až 3. dubna a byl zasvěcen Messierovu maratonu. Meteory zde sledoval pouze Václav Kalaš, který si ověřil, že frekvence jsou v tomto období opravdu velmi slabé. Za 2 hodiny 15 minut pozorování spatřil pouhých šest meteorů.

Po tomto pozorování nastala několikaměsíční pauza, která trvala až do letních prázdnin. Další sledování meteorů proběhlo až během Expedice 2011 a to až v její druhé polovině. Částečně jasné noci byly na Expedici již dříve, ale buď byl naplánován jiný pozorovací program, nebo byly tak proměnlivé podmínky, že nebylo vhodné začínat s pozorováním meteorů, které vyžaduje jasnou oblohu po delší dobu. První expediční pozorování se tak uskutečnilo až v noci z 2. na 3. srpna. Tehdy se zapojilo 13 pozorovatelů,

kteří v celkovém součtu strávili pod oblohou 2 017 minut a zaznamenali 392 meteorů. Poté nastala jedna zatažená noc, ale již tu další - 4./5. srpna - se opět pozorovalo. Tentokrát se vyjasnilo až po půlnoci a pozorovací podmínky byly horší, takže se zapojilo méně účastníků a zaznamenávali meteory po kratší interval. Celkově pracovalo 10 meteorářů, kteří za 926 minut nahlásili 192 meteorů. Za obě dvě noci se uskutečnilo celkem 23 pozorování, kterých se zúčastnilo 13 účastníků jako pozorovatelé a čtyři v rolích zapisovatelů. Pokud sečteme všechna pozorování, zjistíme, že obloha byla sledována po dobu 49 hodin, 33 minut a do protokolů zapsáno 584 meteorů. Z tohoto počtu musela být vyřazena dvě pozorování v rozsahu 3 hodiny, 10 minut obsahující šest meteorů pro začátečnické chyby a chybějící údaje, ostatní byla poslána do SMPH k dalšímu zpracování.

Na podzim se uskutečnila další dvě pozorování meteorů a to během testování nových pozorovacích stanovišť. První takový výjezd se odehrál o noci 24./25. září do blízkosti vysílače Krašov a byl nabit zajímavými zážitky. Zkoušelo se zde několik druhů pozorování a mezi nimi i meteory,

kterým se věnoval Václav Kalaš. Pozorovací podmínky zde byly sice výborné, ale protože nebyl v činnosti žádný silnější roj, nebyly počty meteorů nikterak vysoké - za 3 hodiny 30 minut zaznamenal 38 meteorů.

Poslední pozorování meteorů v roce 2011 proběhlo přesně o týden později - v noci z 1. na 2. října. Tentokrát astronomové vyzkoušeli stanoviště na vrchu Sepuska u Bezvěrova a opět se sledovala celá řada objektů. I tentokrát meteorů sledoval pouze Václav Kalaš. Zde byly podmínky ještě o něco lepší než u Krašova a velmi dobrý výhled, takže byla vidět i sou-

hvězdí, která vystupují jen nízkou nad obzor. Při tomto pozorování bylo za 4 hodiny a 10 minut spatřeno rovných 30 meteorů.

Za celý rok 2011 bylo zasláno do celostátní databáze pozorování v rozsahu 56 hodin a 18 minut, které obsahovalo 652 meteorů. Do sledování meteorů se zapojilo celkem 12 pozorovatelů, kteří dohromady uskutečnili 24 pozorování v pěti různých nocích. Když k těmto údajům přidáme i vyřazená data, zjistíme, že přibyl jeden pozorovatel, doba pozorování vzrostla na 59 hodin 28 minut a bylo zaznamenáno celkem 658 meteorů.

(V. Kalaš)

---

## KEPLER OBJEVIL MALÍČKOU PLANETÁRNÍ SOUSTAVU

Astronomové objevili v datech z kosmické observatoře Kepler tři doposud nejmenší planety obíhající okolo hvězdy jiné, než je naše Slunce. Jedná se o hvězdu označovanou KOI-961 a objevené planety mají průměry 0,78, 0,73 a 0,57 průměru Země. Nejmenší z nich je tedy velká asi jako planeta Mars.

Podle Johna Johnsona, vedoucího výzkumného týmu NASA z Exoplanet Science Institute na Caltech v Pasadeně, se jedná o nejdrobnější doposud objevenou planetární soustavu, jež se měřítkem více podobá Jupiteru a jeho soustavě satelitů. Dodává k tomu, že tento objev je dalším důkazem o obrovské různorodosti planetárních systémů v naší Galaxii.

Předpokládá se, že všechny tři planety mají pevný, kamenný povrch podobně jako Země. Obíhají však blíže u své hvězdy, což je činí příliš horké na to, aby na nich mohla být tekutá voda a aby tedy byly obyvatelné. Z více než sedmi set potvrzených exoplanet je jen u malého množství známo, že jsou kamenné.

Doug Hugins, vědec z programu Kepler vysvětluje, že astronomové teprve začali s potvrzováním tisíců kandidátů na exoplanety, odhalených observatoří Kepler. Nalezení tak malého tělesa, jako je Mars je při tom nejen úžasné, ale naznačuje to, že podobných malých kamenných planet by mohlo být hojně množství.

Observatoř Kepler při pátrání po exoplanetách neustále monitoruje více než 150 000 hvězd

a pátrá po charakteristických poklesech jejich jasnosti, jež jsou způsobeny přechody planet před jejich disky. K potvrzení přítomnosti planety jsou potřeba minimálně tři poklesy jasnosti. Stejně tak je nutná následná kontrola pozemními dalekohledy.

Nejčerstvější objev pochází od vědeckého týmu, vedeného astronomy z California Institute of Technology v Pasadeně. Tým využil veřejně dostupná data z mise Kepler a následně potvrzovací pozorování z Palomarské observatoře nedaleko San Diega a Keckova teleskopu na vrcholku sopky Mauna Kea na Havaji. Jejich měření výrazně redukovala průměry zmíněných exoplanet proti jejich předchozímu určení.

Všechny tři planety jsou velice blízko své mateřské hvězdy, a proto jejich oběžné doby nepřevyšují dva dny. Hvězda KOI-961 je červený trpaslík, o průměru jen jedné šestiny Slunce. Tím pádem je jen o 70 procent větší než planeta Jupiter.

Červení trpaslíci jsou nejběžnější hvězdy v naší Galaxii. Objev tří kamenných planet u jednoho z nich napovídá, že by galaxie mohla oplývat podobnými planetami.

Phil Muirhead, hlavní autor nové studie z Caltechu uzavírá: „Takové druhy planetárních soustav mohou být ve vesmíru všudypřítomné. Pro lovce exoplanet nastalo opravdu vzrušující období.“

Převzato z NASA Science - Kepler Discovers a Tinny Solar System:

<http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2012/jan-smallestexoponents/>

(O. Trnka)

## MINISLOVNÍČEK: WOLF-RAYETOVY HVĚZDY

Hvězdy na obloze se liší řadou vlastností. Existují hvězdy na jedné straně málo hmotné a na druhé velmi hmotné, rozměrné i hvězdy trpasličí, hvězdy chladné i horké. Vlastnosti jednotlivých skupin hvězd zachycuje Hertzsprungův - Russellův diagram (HRD).

Jednou z těchto výrazných skupin jsou i hvězdy, které se označují jako Wolf - Rayetovy. Tuto skupinu hvězd se podařilo poprvé objevit v roce 1867 dvěma francouzským astronomům: Charlesu Josephu Etienne Wolfovi (1827 - 1918) a Georgu Antoine Pons Rayetovi (1839 - 1906). Ze spektra hvězd zjistili, že se neřadí na obyčejné hvězdy, ale že je tato skupina poněkud neobvyklá. Až později kolem roku 1929 astronomové pochopili, že je to dáno zvláštnostmi těchto hvězd.

Wolf - Rayetovy hvězdy představují poslední vývojové etapy v životě velmi hmotných hvězd s velmi vysokou svítivostí. Proto jsou umístěny v levé horní části hlavní posloupnosti na Hertzsprungově - Russellově diagramu.

Hmotnost Wolf - Rayetových hvězd se přibližně pohybuje v rozmezí od 20 do 60 hmotností Slunce. Povrchová teplota těchto hvězd je mnohem vyšší než u Slunce a dosahuje mezi 25 000 K a 100 000 K. Mají také oproti Slunci obrovský zářivý výkon, asi tak 100 000× až 1 000 000×. Maximum jejich vyzařování nalazeme v ultrafialové oblasti. Proto i spektrální třída se na diagramu nachází vlevo a má samostatné označení písmenem W. Toto označení vychází z anglického Wide a značí široké emisní spektrální čáry prvků, které vznikají vlivem vysokých teplot.

Zmiňovaná skupina má také velmi krátkou dobu života (méně než milion let). Po vyčerpání vodíku v jádře začne další vývojová fáze. Jako všechny hmotné hvězdy i u této skupiny se začne postupně spalovat helium těžší prvky, až po uhlík. Tím postupně dochází k nevratné chemické změně. Vzhledem k tomu, že konvektivní zóna se nachází v blízkosti jádra, dochází i k částečnému smíchání plazmy mezi jádrem a povrchovými vrstvami. Uhlík vzniklý termojadernou syntézou je intenzivně vynášen do atmosféry hvězdy. Proto může být pozorován ve

spektru těchto hvězd. V další fázi se přeměňují další prvky. Nejprve uhlík na neon a pak ve zkracujícím se cyklu, který trvá řádově jen stovky let, proběhnou další reakce až po železo. Jakmile je jaderná syntéza ukončena, přichází závěrečné stádium hvězdy, při němž exploduje jako supernova, případně jako hypernova (zatím spíše jako teoretický předpoklad). Vzniklou explozí se do okolí dostanou těžké prvky, které díky specifickým podmínkám výbuchu (vysoké teplotě a tlaku) vznikly.



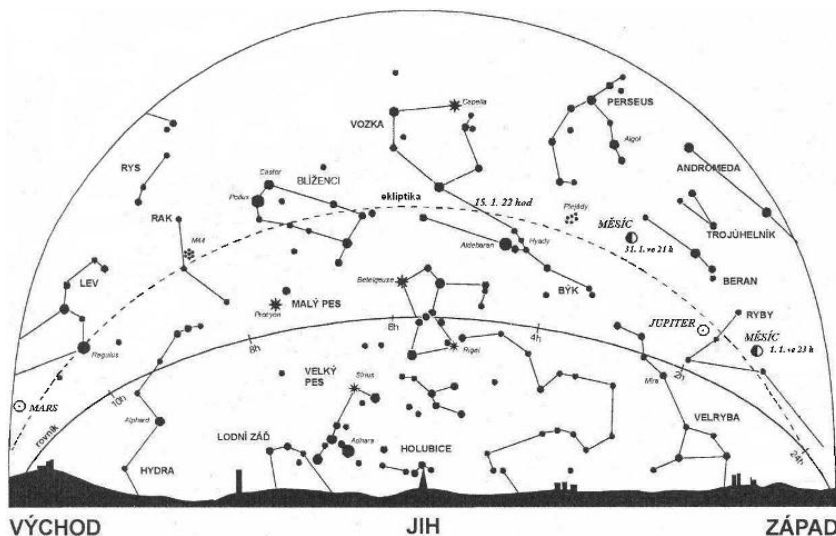
Z tohoto typu hvězd uniká vlivem UV záření velké množství plynů, a tak tyto hvězdy ztrácí za rok až  $10^{-5}$  hmotností Slunce (naše Slunce ztratí za rok asi  $10^{-14}$  hmotností Slunce). Plyny unikají z Wolf - Rayetových hvězd vysokou rychlostí okolo 300 až asi 2 400 km/s. Tím pádem jsou tyto hvězdy neustále zahaleny závojem plynů, ze kterých v blízkém okolí vznikají emisní mlhoviny.

Wolf - Rayetovy hvězdy lze klasifikovat do dvou základních typů. Toto rozlišení se provádí podle zastoupení nejvýznamnějšího prvku ve spektru. Pokud ve spektru převažuje dusík, jedná se o typ WN (N). Pokud převažuje uhlík a kyslík, jedná se o typ WC (C). U obou typů se ve spektru nachází výrazné široké čáry hélia a také čáry vodíku. Ty jsou však slabší. Tyto typy mají souvislost s postupným vývojem Wolf - Rayetových hvězd. Vývojově mladší jsou hvězdy typu N, hvězdy typu C odpovídají pozdějšímu vývoji. Wolf - Rayetovy hvězdy byly objeveny v Mléčné dráze (asi 230), ale nachází se i v jiných galaxiích. Asi 100 jich bylo objeveno ve Velkém Magellanově mračnu, dalších 12 jich bylo zjištěno v Malém Magellanově mračnu.

Obrázek převzat z internetu.  
(L. Honzík)

## AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY únor 2012

1. 2. 23:00 – 15. 2. 22:00 – 29. 2. 21:00



*Poznámka:*

všechny údaje v tabulkách jsou vztaženy k Plzni a ve středoevropském čase SEČ

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.
	h m	h m s	h m	
1.	07 : 41	12 : 20 : 01	16 : 59	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	07 : 27	12 : 20 : 43	17 : 15	
20.	07 : 09	12 : 20 : 18	17 : 32	
29.	06 : 51	12 : 18 : 58	17 : 47	

Slunce vstupuje do znamení: Ryb

dne: 19. 2. v 07 : 09 hod.

Carringtonova otočka: č. 2120

dne: 6. 2. v 06 : 47 : 31 hod.

MĚSÍC						
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.
	h m	h m	h m		h m	
7.	17 : 04	-	06 : 48	úplněk	22 : 54	úhlový průměr 31' 50,3''  začátek lunace č. 1103
14.	00 : 56	05 : 32	10 : 00	poslední čtvrt'	18 : 04	
21.	06 : 26	11 : 51	17 : 26	nov	23 : 35	
přizemí:	11. 2. v 19 : 44 hod.	vzdálenost: 367 893 km	zdánlivý průměr 33' 03,3''			
odzemí:	27. 2. v 15 : 05 hod.	vzdálenost 404 899 km	zdánlivý průměr 29' 59,2''			

PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.
		h m	h m	h m			
Merkur	10.	07 : 46	12 : 32	17 : 20	- 1,5	Kozoroh	nepozorovatelný
	20.	07 : 37	13 : 01	18 : 27	- 1,3	Vodnář	
Venuše	10.	08 : 50	14 : 56	21 : 04	- 4,1	Ryby	večer nad západním obzorem
	20.	08 : 27	14 : 59	21 : 32	- 4,2		
Mars	10.	19 : 40	02 : 22	08 : 59	- 0,8	Lev	kromě večera po celou noc
	20.	18 : 44	01 : 33	08 : 16	- 1,0		
Jupiter	10.	09 : 53	16 : 53	23 : 54	- 2,3	Beran	v první polovině noci
	20.	09 : 17	16 : 20	23 : 24			
Saturn	10.	23 : 17	04 : 41	10 : 01	0,5	Panna	ve druhé polovině noci
	20.	22 : 37	04 : 01	09 : 21			
Uran	10.	08 : 51	14 : 55	20 : 59	5,9	Ryby	večer nad západním obzorem
	20.	08 : 13	14 : 17	20 : 22			
Neptun	10.	07 : 51	12 : 56	18 : 01	8,0	Vodnář	nepozorovatelný
	20.	07 : 13	12 : 18	17 : 24			
SOUMLAK							
datum	začátek			konec			pozn.
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
1.	05 : 49	06 : 27	07 : 06	17 : 35	18 : 14	18 : 51	
10.	05 : 38	06 : 15	06 : 53	17 : 49	18 : 27	19 : 08	
20.	05 : 21	08 : 58	06 : 36	18 : 06	18 : 43	19 : 20	
29.	05 : 04	05 : 42	06 : 19	18 : 20	18 : 57	19 : 35	

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA - ÚKAZY V ÚNORU 2012

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

Den	h	Úkaz
2	17	Aldebaran 5,67° jižně od Měsíce
6	07	Pollux 10,30° severně od Měsíce
7	10	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
8	13	Saturn stacionární
8	21	Regulus 5,80° severně od Měsíce

Den	h	Úkaz
10	03	Venuše 0,3° severně od Uranu
10	07	Měsíc 9,9° jižně od Marsu
12	14	Spika 1,74° severně od Měsíce
12	21	Měsíc 6,4° jižně od Saturnu
15	18	Antares 4,45° jižně od Měsíce
19	22	Neptun v konjunkci se Sluncem
22	19	Planetka (2) Pallas v konjunkci se Sluncem
25	22	Měsíc 2,6° severně od Venuše
27	05	Měsíc 2,9° severně od Jupitera

---

## UPOZORNĚNÍ PRO ČLENY A-KLUBU

### PŘÍSPĚVEK NA KALENDÁŘNÍ ROK 2012

zůstává stejný jako minulý rok

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

Na snížený příspěvek mají nárok: studenti, důchodci, ZTP

Termín pro zaplacení členského příspěvku je do **konce února 2012.**

Členský příspěvek je možné uhradit buď v hotovosti v H+P Plzeň, před přednáškou ve Velkém klubu plzeňské radnice, poštovní poukázkou typu C na adresu H+P Plzeň, nebo převodem na účet: ČSOB Plzeň č. 279141053/0300 VS 2012 (do zprávy pro příjemce uvést jméno člena).

---



EVROPSKÉ HLAVNÍ MĚSTO KULTURY 2015

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://hvezdarna.plzen.eu>

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

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