



# ZPRAVODAJ

červen 2014

**HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ**  
příspěvková organizace

## **PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST**

Středa 11. června  
v 19:00 hod.

### **AMERICKÁ ANABÁZE aneb CESTA ZA KVARK-GLUONOVÝM PLAZMATEM**

Přednáší:

prof. RNDr. Petr Kulhánek, CSc.  
ČVUT Praha

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

Pátek 20. června  
v 18:00 hod.

### **ZA ÚPLNÝM ZATMĚNÍM SLUNCE DO ČÍNY**

Přednáší:

Lumír Honzík  
H+P Plzeň

Místo: Klatovy, rozhledna na kopci Hůrka

*Za příznivých podmínek se bude konat  
pozorování Slunce a večerní oblohy.*

## **POZOROVÁNÍ**

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

**21:00 - 22:30**

- 3. 6. Slovany – parkoviště u bazénu, směrem k hale Lokomotivy
- 4. 6. Bory – parkoviště u heliportu naproti Transfuzní stanici, poblíž nemocnice

## **FOTO ZPRAVODAJE**



*Hvězdárna a planetárium Plzeň se již počtvrté zúčastnila  
Dne dětí ve Stěnovicích.  
Autor fotografií: O. Trnka, viz článek na str. 4*

- 5. 6. Sylván – u rozhledny
- 6. 6. Lochoťín – stará točna tramvaje u křižovatky Lidická-Mozartova

**POZOR!**

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

---

## **KROUŽKY**

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

- Začátečníci - 2. 6.; 16. 6.
- Pokročilí - 9. 6.; 23. 6.  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

---

## **KURZ**

### **ZÁKLADY GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE I 19:00 - 20:30**

- 2. 6. – schůzka č. 10  
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

### **GEOLOGICKÉ PRAKTIKUM**

- 7. 6. – jen pro předem přihlášené účastníky Kurzu základů geologie a paleontologie

---

## **VÝSTAVY**

### **VÝTVARNÁ SOUTĚŽ H+P PLZEŇ (část)**

Knihovna města Plzně - Lobzy  
28. ZŠ, Rodinná 39

### **VÝTVARNÁ SOUTĚŽ H+P PLZEŇ (část)**

Knihovna města Plzně - Vinice  
Hodonínská 55

### **VÝTVARNÁ SOUTĚŽ H+P PLZEŇ (část)**

Knihovna města Plzně - Bolevec  
Západní 18

## **VÝZNAMNÁ VÝROČÍ**

### **August Jan Bedřich Seydler (1. 6. 1849 – 22. 6. 1891)**

První červnový den uplyne 165 let od narození českého astronoma, fyzika a vysokoškolského profesora Augusta Seydlera. V astronomii se věnoval zejména pohybu a drahám planet či komet, přispěl také k řešení Keplerových rovnic. Dále se zabýval teoretickou fyzikou, mechanikou, filozofií i dalšími obory.

Na svět přišel z Žamberku jako nejmladší, čtvrté dítě, ale nepobyl zde dlouho. Již v lednu následujícího roku jeho otec, pracující jako inspektor finanční stráže, získal místo v Praze, a malý August se ve věku jen několika měsíců stěhoval také. Když mu byly pouhé tři roky, zemřela mu matka na tuberkulózu a po otcově druhé svatbě se o něj starala jeho druhá manželka.

V letech 1860 až 1867 studoval v Novém Městě Pražském na gymnáziu u piaristů a úspěšně zde složil maturitní zkoušky. Již v té době se zajímal o astronomii a matematiku. Jeho zájmu a vědomostí si všimli někteří jeho profesori a nabídli mu zaměstnání. Od roku 1868 díky tomu pracoval v laboratoři fyzikálního ústavu a o rok později přijal práci asistenta na hvězdárně v Klementinu. Kvůli nepříliš dobré technické vybavenosti zde byly jen omezené možnosti pozorování. To, spolu s působením tehdejšího ředitele Hornsteina způsobilo, že Seydler sice získal praktické zkušenosti, ale nakonec se zaměřil spíše na teoretickou astronomii.

V té době již studoval filozofickou fakultu pražské univerzity a roku 1871 získal doktorát filozofie. Následující rok dokončil svou habilitační práci, která měla fyzikální i astronomickou část. Práce byla přijata a po splnění dalších náležitostí se Seydler stal soukromým docentem.

Ani to však nebyl vrchol jeho kariéry. Pokračoval ve studiích a ve věku 32 let se stal mimořádným profesorem teoretické fyziky na pražské univerzitě. O čtyři roky později se stal již řádným profesorem a jeho specializace se rozšířila o teoretickou astronomii. V tomto období se též stal nejprve dopisujícím, později i řádným členem Královské české společnosti nauk.

Při výuce astronomie narážel neustále na problém, že jeho studenti nemohli získávat praktické zkušenosti, neboť neměli k dispozici hvězdárnu. Jednou se k tomu vyjádřil slovy: *„Jediný večer u dalekohledu více znamená pro oživení zájmu o astronomii než všechny teoretické přednášky.“* Poté, co ztroskotaly plány na vybudování řádné hvězdárny, Seydler najmul na Letné jednu vilu a rozhodl se v ní zřídit alespoň provizorní observatoř. To se mu nakonec přes všechny komplikace podařilo a získal do ní i řadu astronomických přístrojů.

To se však již pomalu uzavírala jeho životní dráha. Stejně jako většinu jeho příbuzenstva, i jeho zasáhla tuberkulóza. Její příznaky se stále zhoršovaly, až jí 22. června 1891 podlehl. Bylo mu pouhých 42 let.

*(V. Kalaš)*

- **2. června 1974** byla sovětská měsíční sonda Luna 22 navedena na kruhovou oběžnou dráhu kolem Měsíce a stala se tak jeho oběžnicí. Fungovala zde až do 2. září 1975.
- **4. června 1754** (uvádí se i data 13. či 16. června) se narodil matematik a astronom slovensko-maďarského původu František Xaver Zach (někdy též jako baron Franz Xaver von Zach nebo Ján František Zach). Zajímal se o aberaci a nutaci hvězd, pohyby Slunce a pozoroval například planetu Mars. Jako první na světě uspořádal mezinárodní astronomický kongres.
- **5. června 1819** se narodil britský astronom a matematik John Couch Adams. Na základě odchylek v dráze Uranu usoudil, že příčinou může být další, dosud neobjevená planeta a pokoušel se vypočítat její polohu. Zabýval se též pohyby Měsíce či meteorickým rojem Leonidy.
- **11. června 2004** proletěla americká planetární sonda Cassini kolem Saturnova měsíce Phoebe ve vzdálenosti přibližně 2 000 km a pořídila mnoho podrobných snímků jeho povrchu.
- **14. června 1969** se uskutečnil start sovětské měsíční sondy, označené jako Luna E-8-5 č. 402 nebo Luna 1969C. Měla přistát na Měsíci, odebrat vzorek a vrátit se s ním na Zem. Sověti se snažili získat měsíční horninu dřív, než tam přistane americká pilotovaná výprava Apollo 11. U nosné rakety se však nepodařilo zažehnout motory horního stupně, sonda se nedostala na požadovanou dráhu a zanikla v atmosféře.
- **18. června 1799** se narodil anglický amatérský astronom William Lassell. Během svých pozorování objevil několik objektů vzdáleného vesmíru, měsíce Ariel a Umbriel u Uranu a Triton u Neptunu. Zajímavé je, že poslední zmíněný měsíc našel jen 17 dní po objevu samotné planety.
- **20. června 1954** se narodil izraelský pilot a astronaut Ilan Ramon. Uskutečnil jediný kosmický let, a to misi raketoplánu Columbia, označenou jako STS-107. Bohužel, raketoplánu se poškodila tepelná ochrana, během přistávacího manévru se rozpadl a celá posádka zahynula.
- **21. června 1874** zemřel švédský astronom a fyzik Anders Jonas Ångström. Podařilo se mu objevit dusík ve sluneční atmosféře, zkoumal elektromagnetické spektrum a magnetické pole Země.
- **24. června 1974** vynesla raketa Proton-K na oběžnou dráhu sovětskou kosmickou stanici Saljut 3. K ní se pak uskutečnily dva pilotované lety. Prvním byl Sojuz 14, při kterém dvoučlenná posádka strávila na palubě 14 dní. Podruhé se pokusila připojit kosmická loď Sojuz 15, ale kvůli závadě na setkávacím systému se jí to nepodařilo. K zániku Saljutu 3 došlo po 213 dnech.
- **25. června 1864** se narodil německý chemik Walther Hermann Nernst, který měl poměrně velké spektrum zájmů. Kromě chemie se jednalo například o matematiku, fyziku, elektroakustiku a v neposlední řadě se věnoval také astrofyzice.
- **25. června 1894** se narodil německý fyzik a průkopník kosmonautiky Hermann Julius Oberth. Jako jeden z prvních popsal raketový motor a zjistil, že vhodným palivem je kapalný vodík a kapalný kyslík. Uskutečnil několik praktických pokusů s raketami a poznal, že cesta do kosmického prostoru je s jejich pomocí možná. Teoreticky uvažoval i o pilotované kosmické stanici.
- **26. června 1914** se narodil americký teoretický fyzik Lyman Strong Spitzer mladší. Zabýval se studiem tvorby hvězd, fyzikou plazmatu a již roku 1946 přišel s myšlenkou umístit astronomický dalekohled na oběžnou dráhu Země. Podílel se na realizaci Hubbleova kosmického dalekohledu a jeho jméno nese vesmírná observatoř, pracující v infračerveném oboru.
- **28. června 1904** se narodil ruský fyzik Pavel Alexejevič Čerenkov. Studoval například kosmické záření, podílel se na vývoji urychlovačů částic a jeho neznámějším objevem je zvláštní druh namodralé zbarveného záření, jež vzniká například při průletu velmi urychlených částic vodou. To po svém objeviteli dostalo název Čerenkovovo záření.
- **30. června 1914** se narodil sovětský raketový konstruktér ukrajinského původu Vladimir Nikolajevič Čelomej. Na sklonku 2. světové války zkoumal německé rakety V-2, později začal vyvíjet vlastní. Podílel se na programu Almaz, jehož cílem bylo vypouštění vojenských orbitálních stanic a také na plánech sovětského přistání na Měsíci, které se ale nakonec nepodařilo.
- **30. června 1919** zemřel anglický fyzik John William Strutt, známý též jako Lord Rayleigh nebo 3. baron Rayleigh. Zbýval se například elektromagnetickým i optickým rozptylem světla a díky tomu objasnil, proč se obloha jeví modrá. Spolu s Williamem Ramsayem objevil argon a za svou práci byl roku 1904 oceněn Nobelovou cenou.

## NAŠE AKCE

### DEN DĚTÍ VE ŠTĚNOVICÍCH

**Již počtvrté se Hvězdárna a planetárium Plzeň zúčastnila Dne dětí ve Štěnovicích, společné akce řady organizací i jednotlivců, pořádané obcí Štěnovice.**

Tato velmi úspěšná akce v blízkosti Plzně probíhá vždy v sobotu kolem Mezinárodního dne dětí. Protože se však odehrává v areálu štěnovického fotbalového hřiště, je nutné vždy uvažovat termín, kdy se na hřišti nehraje zápas. A protože nejbližší sobotu 31. května se hrálo, letošní termín vyšel poměrně brzy, již na 24. května. Ani dětem, ani organizátorům to však evidentně nevadilo, neboť program i návštěvnost nijak nezaostávaly za předchozími ročníky.

Hvězdárna a planetárium Plzeň opět připravila jednoduché hry a soutěže pro děti. Na podobných akcích je nutné obsloužit poměrně rychle mnoho zájemců, a tak nelze připravovat nic složitějšího, či zdouhavého. Připraveny byly i astronomické dalekohledy s filtry pro bezpečné pozorování Slunce. Bohužel po většinu času je neby-

lo možné využít, kvůli kypící kupovité oblačnosti, a tak se s nimi pozorovaly jen pozemní objekty v okolí.

V jednu chvíli se dokonce nad areálem přehnal bouřka, která zahrnala všechny účastníky pod přístřešky. Naštěstí jak rychle déšť přišel, tak rychle i ustal, a tak mohl program Dne dětí pokračovat bez velkých problémů. Pouze obvyklé seskoky parašutistů, které jsou předzvěstí závěru dětského dne, musely být pro nepříznivé povětrnostní podmínky zrušeny. I přesto se program vydařil a opět se v něm objevily novinky. Nejvýraznější z nich bylo vystoupení sokolníků, předvádějících vycvičené dravce.

Oficiální počty návštěvníků zatím nejsou známy, ale podle našeho odhadu se akce opět zúčastnilo nejméně 450 dětí. S rodiči je toto číslo ještě o mnoho větší.

*(O. Trnka)*

---

## KOSMONAUTIKA

### PROBLEMATICKÝ PROTON

**Ruská kosmonautika se potýká s další havárií nosné rakety Proton. V polovině května letošního roku odstartovala raketa se svým nákladem z kazašského kosmodromu Bajkonur. V průběhu letu ale došlo k další havárii tohoto nosiče, tentokrát nedlouho po jeho startu. Havárií byl zničen i drahocenný náklad - spojovací družice, která měla být vynesena na oběžnou dráhu.**

Dne 16. května se uskutečnil krátce před druhou hodinou ráno místního času (u nás byl čtvrtek před půlnocí) na kazašském kosmodromu Bajkonur další start ruské těžké nosné rakety Proton M. Ta měla na oběžnou dráhu kolem Země vynést nejvýkonnější ruskou spojovací družici. Proton odstartoval a zpočátku let probíhal podle plánu. Problém nastal až v pozdější fázi letu, po 545 sekundách (asi po devíti minutách) letu, kdy došlo k zážehu motorů 3. stupně rakety. Motory třetího stupně selhaly, raketa tak nedosáhla potřebné rychlosti a došlo k jejímu zřícení. K problému došlo ve výšce kolem 160 km nad zemským povrchem. Většina rakety shořela v hustých vrstvách atmosféry. Některé drobné trosky rakety mohly podle ruské agentury Roskosmos dopadnout do oblasti Altaje při ruských hranicích s Kazachstánem a Čínou. Podle došlých hlášení ale ve skutečnosti část trosek dopadla až na území severovýchodní

Číny, kde byly nalezeny pravděpodobně části vynášené spojovací družice. Jako po každé kosmické havárii budou další lety tohoto typu raket pozastaveny a budou se vyšetřovat příčiny, proč k havárii vlastně došlo. V okamžiku psaní tohoto článku však nebyla dosud známa příčina tohoto selhání. Uvažuje se dokonce o možné sabotáži.

V případě nosné rakety Proton se nejedná o první havárii. V posledních letech došlo k několika havarijním situacím, které od roku 2010 vytváří jakousi sérii. Zpočátku se ale jednalo o problémy na horním stupni rakety.

K první nehodě v této sérii došlo 5. 12. 2010. Raketa Proton-M/DM-03 odstartovala se třemi navigačními družicemi typu Glonass. Z důvodů chyby na horním stupni rakety, bloku DM, nedosáhla raketa své oběžné dráhy a zřítíla se. Všechny tři družice skončily Pacifiku.

K další podobné nehodě došlo 17. 8. 2011 po startu nosiče Proton-M/Briz-M, který měl vynést družici Express AM4. Opět chybou horního stupně rakety Briz M raketa s družicí nedosáhla plánované výšky dráhy.

I další situaci zavinil horní stupeň rakety Briz M. Nedošlo sice přímo k havárii, ale proti plánu byla dosažena pouze nižší dráha. Jednalo se o start rakety Proton-M/Briz-M, který se uskutečnil 6. 8. 2012. Účelem startu bylo vynést na geostacionární dráhu dvě družice: Telkom-3 a Express-MD-2.

Další nespolehlivý let přišel ještě na konci stejného roku a to 8. 12. 2012. Raketový nosič Proton-M/Briz-M měl vynést telekomunikační družici Jamal-402. Opět ne úplně spolehlivou funkcí horního stupně rakety Briz M byla družice vynesena pouze na nižší oběžnou dráhu, než bylo původně plánováno. Chybu se podařilo částečně napravit a družice nakonec na geostacionární dráhu dosáhla. Nicméně přechod na ni nebyl zadarmo. Družice musela spotřebovat více paliva. Tím se ale zkrátila aktivní doba její životnosti z původně naplánovaných patnácti let asi na 11,45 roku.

V minulém roce došlo k další, tentokrát vážné havarijní situaci. Po startu Protonu-M/DM-03, který se uskutečnil 2. 7. 2013, došlo k selhání 1. stupně rakety. Ta se sice odpoutala od startovací rampy, ale po několika sekundách letu se začala vychylovat a kývat. Nakonec se překlopila a po pádu explodovala. Na její palubě se opět nacházely tři navigační družice Glonass-M. Při vyšetřování příčin nehody se přišlo na dosti neuvěřitelnou záležitost. Pohybová čidla byla namontována nesprávně. Měla obrácenou polohu, a to přesto, že mechanicky by nemělo být možné takto montáž vůbec uskutečnit. Havárii způsobená ztráta byla ruskými experty vyčíslena na hodnotu 4,4 miliardy rublů.

Při posledním selhání rakety 16. 5. 2014 selhal 3. stupeň. Při tomto startu Proton vynášel na oběžnou dráhu kolem Země nejvykonnější ruskou telekomunikační družici Express-AM4R. Tu pro ruskou kosmickou agenturu Roskosmos nechalo vyrobit evropské konsorcium EADS

Astrium. Komunikační družice o hmotnosti necelých šesti tun měla pokrýt svým signálem nejen celé území Ruska, ale i bývalých sovětských republik. Pomocí družice mělo být zajištěno několik služeb: satelitní televize, širokopásmový internet, telefonní a další mobilní služby. Podle agentury ITAR-TASS byla spojovací družice pojištěna na vysokou částku dosahující 2,5 miliardy rublů (asi 1,4 miliardy korun).

Pro ruskou kosmonautiku představuje série havárií raketového nosiče Proton značný problém, neboť se v posledním období ukazuje značná nespolehlivost této rakety.



Je to velmi podivné, zvláště když si uvědomíme, že raketový nosič Proton poprvé startoval již v roce 1965 (16. 7. ve dvoustupňové verzi) a uskutečnilo se kolem 400 startů. Nespolehlivost rakety může odradit potenciální zákazníky. Ti mohou hledat alternativu jinde a tím může přijít ruská kosmická agentura Roskosmos o část finančních zdrojů. A pokud si uvědomíme i možné důsledky vyplývající z krizové situace na Ukrajině, může se celkově dostat Roskosmos do ještě více problematické situace než ve které se momentálně nachází.

*(L. Honzík)*

## ASTERISMY 4 – VELKÁ MEDVĚDICE

**Tentokrát nás čeká určitě nejznámější asterismus na naší obloze a několik jeho méně známých „bratříčků a sestřiček“.**

Asterismem, který „zná opravdu každý“, je Velký vůz. Není potřeba se o něm dlouze rozepisovat, najít na obloze by ho měl (téměř) každý, kdo absolvoval alespoň základní školu. Z ná-

zvů, které si těchto sedm hvězd v historii lidstva „vysloužilo“, stojí za připomenutí například vozík, naběračka, pánev, pluh, sedm velkých

mudrců či rakev a truchlící pozůstalí (tři hvězdy v oji).

Víte, že s Velkým vozem se můžete setkat nejen na obloze? Najít ho můžete třeba na vlajce nejsevernějšího státu USA - Aljašky. A pokud byste chtěli pomoci s rozvojem osobnosti, zadejte [www.velkyvoz.cz](http://www.velkyvoz.cz).

Dalším, pouhým okem viditelným asterismem v souhvězdí Velké medvědice, jsou Ukazatele pólu. Opět není nutno je dlouze představovat. Jedná se o hvězdy  $\alpha$  UMa (Dubhe) a  $\beta$  UMa (Merak) ze známé poučky „prodloužíme-li zadní kola Velkého vozu severním směrem, v pětinasobku jejich vzdálenosti najdeme Polárku“. Pozor, nezaměňovat se Strážci pólu, jejichž popis už jsme tu měli v dílu věnovaném Malému medvědovi!

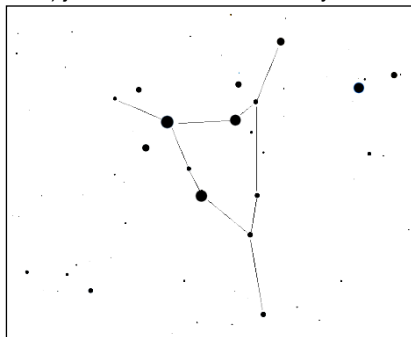
Posledním pouhým okem viditelným (a pro některé i rozeznatelným) asterismem jsou Kůň a jezdec. Již v dávných časech byla dvojice hvězd Alkor-Mizar používána k testu zraku lovců či bojovníků. A jak jste na tom vy?

Nyní už je čas sáhnout po dalekohledu. Pro vyhledání následujícího, jeden stupeň velkého asterismu, jej musíte namířit na souřadnice RA 09h 43m, DE +53° 17' poblíž hvězdy  $\theta$  UMa. Celkem snadno byste měli identifikovat jeden kus ručního zahradnického nářadí - Rýč. Nebudete potřebovat ani příliš výkonný dalekohled, nejslabší hvězda (špička Rýče) je desáté magnitudy a velikost celého objektu lehce přes jeden úhlový stupeň.

Za dalším asterismem nemusíte putovat příliš daleko. Leží kousek od hvězdy Dubhe na souřadnicích RA 10h 51m, DE +56° 09'. Polokroužek ve tvaru písmene C o rozměru přibližně 20 úhlových minut, složený z hvězd sedmé až desáté magnitudy, nese označení Zlomený prstýnek. Někdy bývá také nazýván Zlomené srdce.

Nyní se přesuneme do oblasti oje Velkého vozu. Nedaleko hvězdy  $\epsilon$  UMa (Alioth), na souřadnicích RA 13h 10m, DE +57° 31', leží objekt s jinak poměrně nudným označením Ferrero 6. Pokud se na něj pozorně podíváte, můžete identifikovat nezaměnitelný tvar světoznámé rozhledny. Je sice trochu křivá, trochu ohnutá, ale je to - Eifelovka! Pravda, chce to trochu fantazie, ale po chvilce ji určitě uvidíte. Výška „rozhledny“ je 30 a šifra u paty 20 úhlových minut. Na obrázku je rozhledna postavená na špičku. Je to z důvodu zachování orientace - sever nahore.

Druhým asterismem v oji (a posledním v souhvězdí) je věc, kterou už také každý určitě držel



v ruce. Na konci oje, mezi hvězdami  $\zeta$  UMa (Mizar) a  $\eta$  UMa (Alkaid), na souřadnicích RA 13h 38m, DE +52° 56', snadno najdete jeden úhlový stupeň velkou skupinu hvězd. Pokud v tu chvíli ucítíte benzín, nedivte se, jedná se asterismus pojmenovaný Tankovací pistole. K jeho vyhledání použijte výkonnější dalekohled. Nejslabší hvězda na konci „páčky“, kterou musíte při reálném tankování zmáčknout, je dvanácté magnitudy.

(M. Rottenborn)

## PRVNÍ PILOT RAKETOPLÁNU

**Koncem srpna 2013 proběhla médii poměrně stručná zpráva o tom, že ve věku 76 let zemřel americký astronaut Charles Gordon Fullerton. Musíme se smířit s faktem, že řada účastníků vesmírných výprav už dosáhla vysokého věku a ani jim se samozřejmě smrt nevyhýbá.**

Fullerton navíc na tom nebyl v poslední době zdravotně příliš dobře. Poslední den roku 2009 jej během operace hrdla postihla těžká mozková mrtvice a od té doby byl částečně ochrnutý. Komplikace spojené s touto událostí nakonec způsobily jeho smrt.

Gordon Fullerton měl své nezastupitelné místo v americkém programu Space Shuttle a stal se

držitelem několika prvenství. Byl prvním člověkem, který měl možnost sedět v křesle pilota raketoplánu během letu a také uskutečnil první přistání tohoto stroje. Teď možná někteří z vás nesouhlasně kývají hlavou, případně hledají složení posádky během první kosmické mise raketoplánu Columbia. Ulehčím vám práci a rovnou prozradím, že v ní Fullerton nebyl. Při

misí STS-1 byli na palubě dva jiní astronauti - John Watts Young ve funkci velitele a Robert Laurel Crippen jako pilot. Tak kde je chyba? Přidám další zajímavost - první let s posádkou a první přistání raketoplánu se neodehrály během jednoho, ale dvou letů, přičemž je od sebe dělí téměř dva měsíce. Že je to čím dál tím absurdnější a zamotanější? Tak ještě poslední nápořád - zmíněné historické události se odehrály již v 70. letech a raketoplán, který Fullerton tehdy pilotoval, se nejmenoval Columbia. Už alespoň tušíte? Pokud ne, čtěte dále, protože na všechny otázky najdete odpovědi v následujícím textu.



Začneme ale pěkně od začátku. Gordon Fullerton se narodil 11. října 1936 v městě Rochester, ležícím v americkém státě New York. Po absolvování střední školy v Portlandu pokračoval na studiu na Kalifornském technickém institutu (California Institute of Technology), kde získal roku 1957 bakalářský titul a o rok později se stal strojním inženýrem. V červenci 1958 vstoupil do Letectva Spojených států amerických (United States Air Force - USAF). Léтал nejprve se stíhacími letouny F-86, později s bombardéry B-47. Roku 1964 začal navštěvovat vojenskou školu zkušebních pilotů, která sídlila - a dosud sídlí - na Edwardově letecké základně (Edwards Air Force Base - AFB). Díky tomu se dostal k testování velkého množství nejrůznějších strojů. Celkově naléтал více než 16 000 hodin a měl možnost pilotovat 135 různých typů letounů.

Ještě výše zamířil Fullerton v červnu 1966, kdy byl vybrán do druhé skupiny astronautů, začleněných do programu vojenského letectva, označovaného zkratkou MOL. Ta znamená Manned Orbiting Laboratory, což je v překladu Pilotovaná orbitální laboratoř. V rámci tohoto programu počítali vojáci s tím, že vznikne několik orbitálních stanic, a ty budou postupně vypoštěny na oběžnou dráhu Země. Každá z nich měla být schopna pojmout dva astronauty, kteří by ji obývali po dobu několika desítek dnů. Protože se jednalo o vojenský program, hlavním cílem se mělo stát sledování významných objektů na území cizích států. Časem se však ukázalo, že výzvědnou činnost lépe a hlavně levněji zvládnou špionážní družice, a tak byl program v červnu 1969 oficiálně ukončen. V jeho rámci se uskutečnil jen jeden let. Dne 3. listopadu 1966 nosná raketa Titan 3C vynesla na oběžnou dráhu model orbitální stanice spolu s kosmickou lodí Gemini 2. Tato loď byla poprvé použita 19. ledna 1965, kdy uskutečnila bezpilotní suborbitální let s maximem ve výšce 171 km. Díky letu v programu MOL kabina Gemini 2 překročila hranici kosmického prostoru dvakrát a stala se tak první vícenásobně použitou kosmickou lodí. Pokud byste ji chtěli spatřit, najdete ji vystavenou ve Vesmírném a raketovém muzeu leteckých sil (Air Force Space & Missile Museum) na mysu Canaveral v americkém státě Florida.

Do NASA přišel Fullerton tři měsíce po skončení programu MOL, v září 1969. V té době právě probíhala série letů k Měsíci a Fullerton byl po patřičném výcviku zařazen do podprůměrné posádky pro lety Apollo s čísly 14 a 17. Pomáhal však i při misích Apollo 15 a 16. Zajímavostí je, že byl posledním člověkem, kterého spatřili účastníci mise Apollo 17 před startem. Pomáhal jim totiž s usazením v kabině a poté uzavřel vstupní průlez. S jistou nadsázkou se proto dá říci, že symbolicky ukončil éru létání k Měsíci. Po skončení programu Apollo se zapojil do nového, jehož cílem bylo vyvinout zcela nový druh kosmického plavidla, které bude možné používat opakovaně. Mělo startovat jako raketa, ale přistávat jako letadlo. Ano, jednalo se o program Space Shuttle, v jehož rámci vznikla letka amerických raketoplánů.

Poměrně často se můžeme dočíst, že prvním z nich byla Columbia, to ale není správně. Tento raketoplán byl dokončen roku 1979 a v té době již tři roky existoval jiný letuschopný exemplář. Jednalo se o stroj, jenž měl být pů-



vodně pojmenován Constitution, ale nakonec získal jméno Enterprise a více o něm jste si mohli přečíst ve Zpravodaji 3/2004. A to je právě ten tajemný raketoplán, na kterém Fullerton získal svá prvenství. Není příliš známý, zřejmě proto, že se nikdy nedostal na oběžnou dráhu, i když se s tím původně počítalo. Přesto měl v programu Space Shuttle velmi důležitou roli, protože právě na něm se zkoušelo, zda je koncept raketoplánu vůbec možné realizovat. Hlavní série testů probíhala v roce 1977 a měla zkratku ALT (Approach and Landing Tests - Testy přiblížení a přistání). Kosmický letoun byl naložen na Boeing 747 s označením N905NA, speciálně upravený tak, že se z něj stal letadlový nosič raketoplánů (Shuttle Carrier Aircraft - SCA). Oba spojené stroje pak absolvovaly nejprve několik jízd po ranveji a později i zkušebních letů, během kterých však na palubě Enterprise nebyl nikdo přítomen.

Historicky první let raketoplánu s posádkou se uskutečnil 18. června 1977, kdy do kabiny usedla dvojice astronautů. Velitelem byl Fred Wallace Haise mladší, kterého si budete možná pamatovat jako účastníka letu Apollo 13, v křesle pilota seděl Gordon Fullerton. Celkově let trval 55 minut 46 sekund, maximální dosažená rychlost byla 335 km/h a výška 4 563 metrů. Během letu astronauti prověřovali, zda všechny přístroje i systémy pracují tak, jak mají. Druhý zkušební let se uskutečnil o deset dní později. Tentokrát byli na palubě Enterprise astronauté Joe Henry Engle jako velitel a Richard Harrison Tru-ly ve funkci pilota. Oba jmenovaní se později zúčastnili dvou kosmických výprav raketoplánu. Během třetího letu, uskutečněného 26. července 1977, usedli do křesel v raketoplánu opět Haise a Fullerton. Tentokrát let trval bez sedmi sekund rovnou hodinu a bylo dosaženo rekordní rychlosti 501 km/h a výšky 9 233 metrů. Tato trojice zkušebních letů ukázala, že systémy Enterprise fungují správně, a proto se mohlo přikročit k další fázi testování. Až dosud byl raketoplán pouze v roli nákladu a vzlet i přistání zajišťoval jeho letadlový nosič. Nyní bylo zapotřebí prověřit, zda je kosmický letoun schopen přistávat samostatně.

První oddělení od svého nosiče uskutečnil raketoplán Enterprise 12. srpna 1977 a na událost se přišlo podívat asi 65 000 návštěvníků. Bylo mezi nimi kolem 2 000 speciálních hostů a 900 zástupců médií. Letadlový nosič měl čtyřčlennou posádku, kterou tvořili hlavní pilot (kapitán) Fitzhugh L. Fulton mladší, druhý pilot

(kopilot) Thomas C. McMurtry a dvojice palubních inženýrů Louis E. Guidry mladší a Victor W. Horton. Oba piloti se zúčastnili všech testů přiblížení a přistání, palubní inženýři se v programu vystřídali čtyři. Kromě výše zmíněných to byli ještě William R. Young a Vincent A. Alvarez. Na palubě Enterprise byl Haise v roli velitele a Fullerton jako pilot. Kolem osmé hodiny místního času Fulton spustil motory letadlového nosiče, vytočil je na plný výkon a zanedlouho Boeing s Enterprise na hřbetu odstartoval z ranveje č. 22. Doprovod oběma strojům dělalo pět proudových letadel Northrop T-38 Talon. Původní plán počítal s tím, že k uvolnění Enterprise dojde v 8:30, ale neobvykle vysoká teplota vzduchu zpomalila vystoupení na určené výšky. Vše bylo připraveno v 8:48, kdy dvojice letounů dosáhla výšky 7 346 metrů a rychlosti 499 km/h. Fulton lehce sklopil před letounu a Haise mu vysíláčkou poděkoval za svezení. Poté stiskl oddělovací tlačítko, tím odpálil sedm výbušných šroubů, poutajících do té doby Enterprise k nosiči a oba stroje se rozdělily. Protože v budoucnu, při návratu z oběžné dráhy, měly raketoplány používat motory jen v prvních fázích přistávacího manévru, bylo nutné ověřit, zda je možné bezpečně přistát bez jejich pomoci. Proto ani na Enterprise nebyla možnost motoricky ovládat přistání. Raketoplán mohli astronauté ovládat jen pomocí řídicích ploch na trupu a křídlech (elevatorů), kormidel a aerodynamických brzd, což samozřejmě na ně kladlo velmi vysoké nároky. Ne nadarmo se později říkalo, že přistávající raketoplán má aerodynamické vlastnosti jako padající cihla.

Posádka musela vyzkoušet, jak se Enterprise ovládá, a proto nejprve letěla asi 13 km rovnoběžně s dráhou č. 17, aby pak zahájila otočku o 180 stupňů. Brzy se raketoplán přiblížil k přistávací ploše, a protože měl příliš vysokou rychlost, Haise použil aerodynamické brzdy, aby je zpomalil. Na dráhu dosedl rychlostí 343 km/h a ujel ještě asi tři kilometry, než se úplně zastavil. První samostatný let Enterprise trval 5 minut a 21 sekund. Letadlový nosič přistál v přibližně stejnou dobu, jeho let však trval podstatně déle - 53 minut a 51 sekund. Celkově se uskutečnilo pět samostatných přistání raketoplánu Enterprise, z čehož při třech zastával pozici pilota právě Fullerton. Uskutečnil s ním jak nejdelší let (5 minut 34 sekund), tak i nejkratší (2 minuty 1 sekunda), během kterého se raketoplán odděloval od svého nosiče v nejmenší výšce (5 791 metrů). Druhý zmíněný proběhl 26. října



1977 a jednalo se o jediné přistání Enterprise na betonovou přistávací plochu. Všechny předchozí se totiž uskutečnily na dno vyschlého jezera. Zároveň to byl poslední let celého programu ALT. K významným událostem tohoto programu bylo vydáno několik kartiček, na které se podepisovali jak astronauté, tak někdy i posádka letadlového nosiče.



Fullertonovo dlouhé čekání na let do vesmíru trvalo bezmála šestnáct let. Teprve 22. března 1982 se spolu s Jackem Lousmou vydal na oběžnou dráhu na palubě raketoplánu Columbia během mise STS-3. Ještě před tím, než se astronauté vydali nad mraky, muselo ale vedení NASA vyřešit jeden problém. Přistání Columbie se mělo uskutečnit na Edwardsově letecké základně, kde však vydatné deště způsobily, že písčité dráhy byly rozmoklé, a proto pro přistání kosmického letounu nevhodné. Ředitel NASA nakonec rozhodl, že raketoplán přistane na letišti Northrup Strip v oblasti vojenské střelnice White Sands, ležícím v americkém státě Nové Mexiko (New Mexico). Do této oblasti se proto muselo přesunout veškeré zařízení, potřebné pro zajištění přistávacího manévru a také technika, pomocí které se raketoplán měl vrátit do Kennedyho vesmírného střediska (Kennedy Space Center - KSC). Na samotný start však tyto komplikace neměly vliv. Raketoplán odstartoval pouze s hodinovým zpožděním, způsobeným závadou na termočlátku v pozemní nádrži dusíku. Přibližně čtyři minuty po startu se objevilo varování, že nebezpečně stoupá teplota mazacího oleje v hydraulickém čerpadle č. 3. Poté, co teplota překročila povolenou mez, se dokonce ozval poplach. Když se situace po několika minutách opakovala, dostala posádka svolení čerpadlo vypnout. V raketoplánu se totiž tato čerpadla nacházejí ve třech exemplářích, takže nefunkčnost jednoho z nich není závažný problém. Navíc v té době již raketoplán dosáhl

takové rychlosti, že by jej neohrozil ani případný výpadek jednoho ze třech hlavních motorů (Space Shuttle Main Engine - SSME). Dál už let probíhal bez komplikací.

Protože se jednalo teprve o třetí zkušební let tohoto kosmického dopravního prostředku, bylo zapotřebí jej důkladně prověřit. Zkoumaly se například tepelné vlastnosti při letu na oběžné dráze, dálkový manipulátor (Remote Manipulator System - RMS), známý také jako kanadská paže nebo aerodynamické vlastnosti během startovacího i přistávacího manévru. Na palubě bylo zároveň připraveno několik vědeckých přístrojů, se kterými se prováděly různé experimenty, mimo jiné i astronomická pozorování. Během mise se objevilo několik závad, ale to se stává téměř při každé vesmírné výpravě a žádná z nich nebyla tak závažná, aby nějakým způsobem ohrozila astronauty nebo průběh letu. Větší potíže začaly až před přestáním. V okolí letiště Northrup Strip byla nízká dohlednost, a hlavně zde vál prudký nárazový vítr, kvůli kterému se na přistávacích drahách začaly utvářet písčité návěje. Proto bylo přistání odloženo o 24 hodin. Jednalo se o první odložené přistání v historii amerického kosmického programu. Ani druhý den nebylo zpočátku počasí příznivé, ale postupně se podmínky zlepšovaly. Poté, co vojáci a pracovníci NASA odstranili navátý písek a astronaut John Young ve speciálně upraveném letadle Gulfstream 2 vyzkoušel několik cvičných přistání, bylo možné zahájit přistávací manévry raketoplánu. Ten proběhl bez problémů a kosmický letoun přistál na ranveji č. 17 v 9:04:46 místního času. V okamžiku, kdy se jeho podvozek dotkl přistávací dráhy, měl raketoplán rychlost 411 km/h a než se úplně zastavil, ujel ještě více než čtyři kilometry.

Druhou výpravu na oběžnou dráhu uskutečnil Fullerton na přelomu července a srpna 1985. Tentokrát zastával post velitele v sedmičlenné posádce raketoplánu Challenger a mise měla označení STS-51-F. Hlavním cílem bylo vynesení vesmírné laboratoře Spacelab 2, ve které se měla provádět řada experimentů. Tentokrát kosmickou výpravu provázela řada komplikací. První se objevily ještě v době, kdy stál Challenger na startovací rampě. Například vadný snímač teploty, nefunkční počítač či závada na gyroskopu způsobily, že se start musel několikrát odložit. Nakonec raketoplán odstartoval 29. července 1985 ve 21:00 světového času. Již po 210 sekundách letu začal jeden snímač, sledující teplotu na turbočerpadle prostředního

motoru SSME, ukazovat příliš vysokou hodnotu. Naštěstí se ukázalo, že to byla závada samotného čidla, protože druhé ukazovalo teplotu normální. Podstatně větší problém se ukázal 345 sekund po startu, kdy se na palubní desce rozsvítila červená kontrolka, a zazněl poplašný signál. Prostřední motor SSME se vypnul! V té chvíli byl Challenger 108 km nad zemí a každou sekundu urazil přes 3 850 metrů. To naštěstí už stačilo k tomu, aby dosáhl oběžné dráhy i za pomoci zbývajících dvou hlavních motorů. Ředitel letu Cleon Laceyfield po bleskové konzultaci s letovým dynamikem Brianem Perrym vydal pokyn, aby Fullerton provedl nouzový manévr, označovaný zkratkou ATO (Abort to Orbit). Cílem tohoto manévru je dostat raketoplán na stabilní oběžnou dráhu, ale na poněkud jinou, než jaká byla původně plánována. Bylo to poprvé a zároveň naposledy v celé historii programu Space Shuttle, kdy musel být nějaký nouzový manévr proveden. Jakmile tak Fullerton učinil, palubní počítače zažehly dvojici manévrovacích motorů OMS (Orbital Maneuvering System). Hlavním účelem bylo spotřebovat téměř dvě tuny pohonných hmot, díky čemuž byl pak raketoplán lehčí a tudíž schopen dosáhnout vyšší dráhy.

Tím však problémy s motory SSME neskončily. Po uplynutí 482 sekund od startu začal vykazovat problémy s teplotou další, dosud bezproblémový motor. Jedno čidlo zobrazovalo teplotu jen o 20 stupňů nižší, než byla kritická a druhé selhalo úplně. Opakovala se tak stejná situace, jako u prostředního motoru a hrozilo vážné nebezpečí, že bezpečnostní okruhy ukončí jeho činnost. V tuto chvíli by se sice už Challenger dostal na oběžnou dráhu i pomocí jednoho motoru, ale ta by byla tak nízká, že by na ní nemohl setrvat a musel by ihned zahájit přistávací manévr. Ředitel letu proto rozhodl, že astronauté vypnou jištění hlavních motorů a zabrání tak případnému vypnutí. I tuto činnost provedl Fullerton a převzal tím zodpovědnost na sebe. Protože pak už oba motory fungovaly tak, jak měly, podařilo se raketoplán 581 sekund po startu navést na počáteční dráhu. Pomocí několika korekcí se nakonec Challenger dostal na kruhovou dráhu ve výši 315 km, což bylo o 67 km méně, než bylo naplánováno. Kvůli tomu obíhal kolem Země rychleji, než se předpokládalo a bylo nutné provést řadu změn v plánovaném programu. Některé experimenty musely být zkráceny, jiné upraveny. Také se muselo šetřit s palivem pro manévrovací motory, protože jej

bylo výrazně méně, než při jiných misích. I tentokrát se astronauté během práce potýkali s několika technickými problémy, ale s tím už se při kosmických letech musí počítat. Aby se alespoň částečně vykompenzovaly potíže, vzniklé nižší drahou, byl let prodloužen o jeden den. Nakonec se přes všechny problémy podařilo splnit většinu úkolů mise a bylo získáno rekordní množství dat. Přistávací manévr proběhl bez závad a Challenger dosedl na přistávací dráze č. 23 Edwardsovy letecké základny 6. srpna 1985 v 19:45:26 světového času. Celkově let trval 7 dní, 22 hodin, 45 minut a 26 sekund. Následná důkladná prohlídka hlavních motorů ukázala, že celý problém při startu způsobily teplotní senzory, které nevydržely namáhání a odlomily se. Proto byly při dalších letech použity výrazně odolnější typy.

Celkem Fullerton pilotoval tři raketoplány (Enterprise, Columbi a Challenger), z nichž se do současnosti dochoval jen ten nejstarší. Další dva byly zničeny během katastrof, při kterých v obou případech zahynula celá sedmičlenná posádka. Stal se 106. člověkem ve vesmíru a během svých dvou kosmických výprav strávil v kosmickém prostoru 15 dní, 22 hodin a 50 minut. Ze skupiny astronautů odešel v listopadu 1986, ale v NASA zůstal jako zaměstnanec Drydenova leteckého výzkumného střediska (Dryden Flight Research Center - DFRC). Vojenské letectvo opustil o dva roky později, v červenci 1988. S raketoplány se ještě několikrát setkal v pozdějších letech, když je jako pilot letadlového nosiče přepravoval na jeho hřbetu. Dále pomáhal při zkouškách brzdícího padáku nebo testování součástí podvozků pro tato kosmická plavidla na speciálně upraveném letounu Convair 990 Coronado. Do styku přišel i s další kosmickou technikou. Například v letech 1990 až 1994 vynesl upraveným bombardérem Boeing B-52 do výšky asi 12 km prvních šest raket Pegasus. Ty jsou schopny dopravit užitečné zatížení (třeba menší družice) na nízkou oběžnou dráhu Země. Podílel se i na testech experimentálního letounu X-43A, či kosmického plavidla X-38, které mělo sloužit jako záchranný člun na Mezinárodní vesmírné stanici (International Space Station - ISS). Byl také jedním ze dvou amerických pilotů, kteří měli možnost testovat sovětský nadzvukový letoun Tupolev Tu-144 ve variantě LL (Летающая Лаборатория - Létající Laboratoř). Řady pracovníků NASA opustil až roku 2007, ve věku 71 let.

Jak je vidět, Gordon Fullerton byl u řady zajímavých událostí, spojených (nejen) s kosmonautikou a získal několik prvenství. Ta ale nebyla většinou pro média tak zajímavá, aby o nich podrobněji informovala, a proto se nikdy nestal příliš známým. Jeho práce v letectví a několika kosmických programech však byla významná a v mnoha případech pomohla zdokonalovat

techniku či pracovní postupy. Za své zásluhy získal různá ocenění a medaile, byl také uveden do Síně slávy amerických astronautů a Mezinárodní vesmírné síně slávy. Dne 21. srpna 2013 tak navždy odešel člověk, který výrazně pomohl posunout naše znalosti v oblasti navrhování, projektování, konstrukce a úprav leteckých i kosmických dopravních prostředků.

(V. Kaláš)

## AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V ČERVNU 2014

**Ve večerních hodinách nad jihozápadním obzorem dominují souhvězdí jarní oblohy. Pro orientaci slouží jarní trojúhelník, který vytváří tři jasné hvězdy: Regulus v souhvězdí Lva, Spika v souhvězdí Panny a načervenalý Arkturus v souhvězdí Pastýře.**

Z planet je možné ještě spatřit krátce po setmění a nízko nad západním obzorem největší planetu Sluneční soustavy - Jupiter. Ta zapadá nedlouho po západu Slunce. Zatím se ještě nachází v souhvězdí Blíženců, ale pozvolna se blíží k hranici s Rakem. Tu však překročí až příští měsíc, kdy už ale Jupiter nebude pozorovatelný. Další z výrazných planet pozorovatelných ve večerních hodinách je načervenalý Mars. Ten se nachází v souhvězdí Panny. V první polovině měsíce je nedaleko od výraznější hvězdy  $\gamma$  Vir (Porrima). Po setmění lze Mars spatřit nad jihozápadním obzorem. V průběhu noci se přesouvá k západu a nedlouho po půlnoci zapadá. Po setmění je již nad jižním obzorem viditelná druhá největší planeta Sluneční soustavy - Saturn. Nachází se téměř uprostřed nepřítliší výrazného souhvězdí Vah. Na začátku června vrcholí nad jižním obzorem o půlnoci, kdy ji lze také nejlépe pozorovat. Na konci měsíce má největší výšku hned po setmění a v průběhu noci pozvolna klesá k západu. Dobré podmínky pro pozorování této planety panují prakticky po celý červen, ale postupně se budou zhoršovat. V ranních hodinách je možné spatřit nepřítliší vysoko nad východním obzorem výraznou Venuši jako Jitřenku.

Červen také přinese několik zajímavých seskupení. Dne 7. června dojde kolem půlnoci k přiblížení Měsíce v první čtvrti k planetě Mars. Nalevo od tohoto seskupení se bude nacházet jasná hvězda Spika. O den později se Měsíc přiblíží právě do blízkosti Spiky a Mars zůstane napravo. Na opačné straně, tedy vlevo od Měsíce a Spiky, bude planeta Saturn. Do blízkosti Saturnu se Měsíc dostane až o dva dny později, tedy 10. 6., kdy toto seskupení bude pozorovatelné již krátce po západu Slunce. Saturn se bude nacházet asi  $1,3^\circ$  nad severním okrajem

Měsíce, který bude ve fázi mezi první čtvrtí a úplňkem.

O den později se Měsíc dostane do výrazné horní části souhvězdí Štíra nedaleko dvojhvězdy Acrab. Ta se nalézá na horním konci spojnice s jasnou rudou veleobří hvězdou Antares. Zhruba uprostřed této spojnice lze třídrem spatřit celkem pěknou otevřenou hvězdokupu M 80. Jižně pod Acrabem, na konci prostřední paprskové spojnice od Antara září hvězda  $\delta$  Scorpii (Dschubba) a na konci poslední spodní části spojnice nalezneme hvězdu  $\pi$  Sco.

Na poslední zajímavou červnovou konjunkturu bude nutné vyčkat až do ranních hodin dne 24. června. Měsíc ve fázi úzkého srpku tvaru písmene C se ten den přiblíží do blízkosti planety Venuše, nacházející se v souhvězdí Býka.



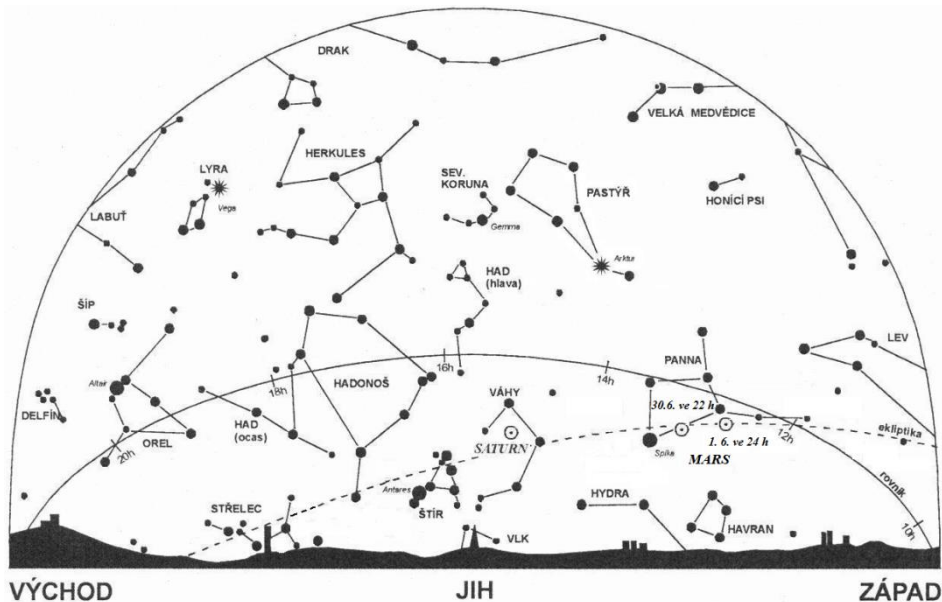
Úkaz bude viditelný v malé výšce nad východním obzorem. Jitřenka Venuše bude zářit vlevo od Měsíce. Nad ní bude pozorovatelná překrásná otevřená hvězdokupa M 45 Plejády s modrými horkými hvězdami. Největší přiblížení Měsíce a Venuše bohužel nevidíme, protože nastává až kolem poledne. O den později opět ráno se už Měsíc bude nacházet uprostřed další otevřené hvězdokupy Hyády přímo v hlavě Býka.

(L. Honzík)

## AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY

červen 2014

1. 6. 24:00 – 15. 6. 23:00 – 30. 6. 22:00



**Poznámka:**

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

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	05 : 04	13 : 04 : 18	21 : 06	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	04 : 59	13 : 05 : 55	21 : 13	
20.	04 : 58	13 : 08 : 02	21 : 18	
30.	05 : 02	13 : 10 : 09	21 : 18	
Slunce vstupuje do znamení: Raka – letní slunovrat		dne: 21. 6.		v 12 : 42 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Blíženci		dne: 21. 6.		v 21 : 32 hod.
Carringtonova otočka: č. 2152		dne: 28. 6.		v 02 : 40 : 33 hod.

MĚSÍC							
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
5.	12 : 32	19 : 03	01 : 00	první čtvrt'	22 : 39	32'43,422''  začátek lunace č. 1132	
13.	21 : 21	00 : 55	05 : 29	úplněk	06 : 12		
19.	00 : 36	06 : 37	12 : 49	poslední čtvrt'	20 : 39		
27.	05 : 25	13 : 15	21 : 00	nov	10 : 09		
odzemí:	3. 6. v 06 : 30 hod.		vzdálenost 404 988 km	zdánlivý průměr 29'58,8''			
přízemí:	15. 6. v 05 : 36 hod.		vzdálenost 362 048 km	zdánlivý průměr 33'35,9''			
odzemí:	30. 6. v 21 : 19 hod.		vzdálenost 405 955 km	zdánlivý průměr 29'54,4''			
PLANETY							
Název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	06 : 17	14 : 24	22 : 30	1,9	Bliženci	počátkem měsíce večer nízko na Z
	15.	05 : 47	13 : 36	21 : 24	4,2	Orion	
	25.	04 : 57	12 : 35	20 : 12	4,0	Býk	
Venuše	5.	03 : 35	10 : 39	17 : 44	- 4,0	Beran	ráno nízko na V
	15.	03 : 23	10 : 46	18 : 10	- 3,9		
	25.	03 : 15	10 : 55	18 : 36	- 3,9	Býk	
Mars	10.	14 : 53	20 : 34	02 : 18	- 0,3	Panna	v první polovině noci
	25.	14 : 20	19 : 51	01 : 25	- 0,1		
Jupiter	10.	07 : 31	15 : 28	23 : 24	- 1,9	Bliženci	večer nízko na Z
	25.	06 : 48	14 : 42	22 : 35	- 1,8		
Saturn	10.	18 : 04	22 : 54	03 : 49	0,2	Váhy	většinu noci kromě rána
	25.	17 : 02	21 : 52	02 : 47	0,3		
Uran	15.	02 : 03	08 : 32	15 : 02	5,9	Ryby	ráno na V
Neptun	15.	00 : 53	06 : 11	11 : 29	7,9	Vodnář	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	
9.	-	03 : 13	04 : 16	21 : 56	22 : 59	-	v tomto období trvá astronomický soumrak celou noc
19.	-	03 : 09	04 : 14	22 : 02	23 : 06	-	
29.	-	03 : 14	04 : 18	22 : 02	23 : 06	-	

## SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V ČERVNU 2014

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

Den	h	Úkaz
1	07	Měsíc 6,1° jižně od Jupiteru
1	20	Pollux 12,01° severně od Měsíce
4	21	Regulus 5,03° severně od Měsíce
7	12	Merkur stacionární
8	02	Měsíc 2,4° jižně od Marsu
9	02	Spika 1,83° jižně od Měsíce
10	08	Neptun stacionární, začíná se pohybovat zpětně
10	19	Měsíc 1,3° jižně od Saturnu
12	09	Antares 8,06° jižně od Měsíce
16	03	Jupiter 6,3° jižně od Polluxu
18	17	Merkur nejbliže Zemi (0,553 AU)
20	01	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
24	17	Měsíc 1,9° jižně od Venuše
25	08	Aldebaran 1,97° jižně od Měsíce
29	02	Pollux 11,90° severně od Měsíce

---

Již v příštím měsíci začíná tradiční

### LETNÍ ASTRONOMICKÉ PRAKTIKUM - EXPEDICE 2014

koná se v termínu

**21. 7. – 3. 8. 2013 v Bažantnici u obce Hvozd**

Více informací a přihlášku naleznete na webových stránkách  
<http://expedice.hvezdarnaplzen.cz/2014>

Uzávěrka přihlášek je **27. 6. 2014** (počet účastníků je omezen).

---

# 2013 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