



ZPRAVODAJ

listopad 2015

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ
příspěvková organizace

PŘEDNÁŠKY PRO VEŘEJNOST

Středa 11. listopadu
od 19:00 hod.

**TAJEMSTVÍ SKRYTÁ POD LEDEM:
TEMNÉ HLUBINY JEZERA VOSTOK
A DALŠÍCH PODOBNÝCH ÚTVARŮ
(NEJEN) NA ZEMI**

Přednáší:

Mgr. Jan Toman

Přírodovědecká fakulta UK Praha

Místo: Velký klub radnice,

nám. Republiky 1, Plzeň

Středa 18. listopadu
od 19:00 hod.

UMĚLÉ OSTROVY VE VESMÍRU

Přednáší:

Petr Tomek

Kosmo Klub

Místo: Velký klub radnice,

nám. Republiky 1, Plzeň

KROUŽKY

**ASTRONOMICKÉ KROUŽKY
PRO MLÁDEŽ**

16:00 – 17:30 hod.

- 2. 11. – začátečníci
 - 9. 11. – pokročilí
 - 16. 11. – začátečníci
 - 23. 11. – pokročilí
 - 30. 11. - začátečníci
- učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

FOTO ZPRAVODAJE



*Opuštěné sovětské raketoplány, pomalu chátrající
v jednom hangáru na kosmodromu Bajkonur.
Autor snímků: Ralph Mirebs, převzato z internetu
Viz článek na str. 6*

KURZY

19:00 – 21:00 hod.

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

DALŠÍ AKCE

POZOROVACÍ VÍKEND

- 6. 11. (19:00 h) – 8. 11. (12:00 h)
Hvězdárna v Rokycanech
Akce je určena především pro členy astronomických kroužků a začínající mladé zájemce o pozorování.
Nutná registrace předem.

ASTROVEČER

Setkání přátel astronomie

- 30. 11. od 18 hod.
učebna H+P Plzeň, U Dráhy 11

ASTRONOMICKÉ PŘEDNÁŠKY

TÝDEN VĚDY A TECHNIKY

(nepořádá H+P Plzeň)

- 3. 11. od 18:00 hod.

ASTRONOMIE: JAK SI PŘEDSTAVIT NEPŘEDSTAVITELNÉ

- 10. 11. od 18:00 hod.

CO SI PAMATUJETE Z ASTRONOMIE ANEŽ JEDNODUCHÝ KVÍZ

Přednáší – obě přednášky:
PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
(Fakulta pedagogická ZČU v Plzni)

Místo: Gymnázium Plzeň
Mikulášské nám. 23, Plzeň

UPOZORNĚNÍ

Hvězdářskou ročenku 2016

si mohou zájemci objednat
na pracovišti H+P Plzeň.

VÝZNAMNÁ VÝROČÍ

Igor Dmitrijevič Novikov

(10. 11. 1935)

Letos v listopadu oslaví kulaté osmdesátiny ruský kosmolog, teoretický fyzik a astrofyzik Igor Novikov. Studoval například relativistické jevy, černé díry nebo se zajímal o možnosti cestování časem.

Narodil se v Moskvě a jeho dětství provázely neblahé okolnosti. Matka byla vězněna dva roky v nápravně-pracovním táboře (gulagu), otec zmizel v průběhu stalinových čistek. Rozvíjet svůj talent mohl jen díky tomu, že jej podporoval Jakov Zeldovič, významný ruský fyzik, jenž se podílel i na vývoji jaderných zbraní.

Nejprve studoval astronomii na Moskevské státní univerzitě, kterou ukončil roku 1959 a získal titul magistr. Dále pokračoval v postgraduálním studiu na Státním astronomickém ústavu Paula Sternberga, kde obdržel doktorský titul.

Od roku 1963 pracoval jedenáct let v Ústavu aplikované matematiky, poté se stal vedoucím na oddělení relativistické astrofyziky v Ústavu kosmických výzkumů Akademie věd Sovětského svazu. O něco později začal působit jako profesor - nejprve na Pedagogické univerzitě, později i na Moskevské státní univerzitě. Mezi roky 1990 a 1997 zastával funkci vedoucího katedry teoretické astrofyziky v Lebeděvově fyzikálním ústavu.

Roku 1991 přijal Novikov pozvání Královské dánské akademie věd a začal pracovat jako profesor na Kodaňské univerzitě a zároveň na Severském ústavu pro teoretickou fyziku v Kodani. O tři roky později se stal tamtéž ředitelem Střediska teoretické astrofyziky. Od roku 2005, tj. od svých 70. narozenin na Kodaňské univerzitě působí jako emeritní profesor.

Z jeho prací je zajímavý například článek z roku 1964, ve kterém předpověděl existenci reliktního záření a navrhl, jakými přístroji by bylo možné jej detekovat. Toto záření bylo opravdu nedlouho poté objeveno pomocí radioteleskopu.

Další svá studia zaměřil převážně na černé díry a jevy s nimi spojené. Určil, jakými parametry se dají tyto exotické objekty popsat, přišel též s myšlenkou, že by mohly být mimořádně silnými zdroji rentgenového záření. Zkoumal gravitační vlivy těchto objektů, hledal souvislosti mezi nimi a kvasary a také se zabýval přenosem hmoty mezi černými dírami a blízkými hvězdami pomocí akrečního disku.

Novikov napsal velké množství vědeckých článků a podílel se též na vzniku několika odborných knih, pojednávajících o astrofyzice či kosmologii. Napsal ale také knihy určené široké veřejnosti. Zřejmě nejnámější z nich vyšla i v češtině a jmenuje se Černé díry a vesmír.

(Václav Kalaš)

- **2. listopadu 1885** se narodil americký astronom **Harlow Shapley**. Objevil, že cefeidy jsou pulsující hvězdy a pomocí paralaxy vypočetl velikost Mléčné dráhy i polohu Slunce v ní.
- **2. listopadu 2000** začala tzv. **Expedice 1** na Mezinárodní vesmírné stanici (ISS). Bylo to její první dlouhodobé osídlení, posádku tvořili tři kosmonauti a trvala do 19. března 2001.
- **4. listopadu 1915** se uskutečnila první ze série čtyř přednášek, na kterých Albert Einstein představil Pruské akademii věd svou **obecnou teorii relativity**.
- **9. listopadu 1830** zemřel polský matematik, astronom a filozof **Jan Śniadecki**. Napsal řadu odborných prací, například o pozorování planetek, ale též životopis Mikuláše Koperníka.
- **9. listopadu 1885** se narodil německý fyzik, matematik a filozof **Hermann Klaus Hugo Weyl**. Zabýval se vlastnostmi prostoročasu a napsal jednu z prvních učebnic obecné teorie relativity.
- **9. listopadu 1950** se narodil český astronom **Petr Heinzel**. Věnuje se zejména sluneční fyzice, modely hvězdných atmosfér, přenosu záření, protuberancím či erupční aktivitou.
- **10. listopadu 1695** se narodil anglický lékař a amatérský astronom **John Bevis**. Je považován za objevitele Krabí mlhoviny v Býkovi. Sestavil také hvězdný atlas Uranographia Britannica.
- **10. listopadu 1970** se k Měsíci vydala sovětská sonda **Luna 17**. O týden později přistála na jeho povrchu a vysadila zde vozítko **Lunochod 1**. To zkoumalo povrch, snímkovalo jej, provádělo chemickou analýzu a další měření. Fungovalo do 4. října 1971, kdy byl vyčerpán jeho zdroj.
- **12. listopadu 1980** se americká kosmická sonda **Voyager 1** nejvíce přiblížila k Saturnu. Tento a následující den zároveň dosáhla nejmenší vzdálenosti od některých jeho satelitů.
- **13. listopadu 1955** se narodil český astronom **Stanislav Štefl**. Věnoval se například studiu protoplanetárních a cirkumstelárních disků, interferometrii nebo stelární spektroskopii.
- **14. listopadu 1930** se narodil americký astronaut **Edward Higgins White II**. Do kosmu se dostal během mise Gemini 4 a jako první Američan provedl výstup z lodi do volného prostoru.
- **15. listopadu 1630** zemřel německý matematik, astronom a astrolog **Johannes Kepler**. Věnoval se například výpočtům dráhy Marsu, ale nejnámější se stal díky formulaci tří zákonů, které nyní nesou jeho jméno a popisují pohyb planet kolem Slunce.
- **15. listopadu 1990** odstartoval raketoplán Atlantis na misi **STS-38**. Ta byla vojenská a podléhala utajení, takže o letu není známo příliš podrobností. Během letu byla vypuštěna družice s krycím názvem USA-67, určená zřejmě k varování před útokem balistických raket.
- **16. listopadu 1950** se narodil americký letec a astronaut **Carl Joseph Meade**. V letech 1990 až 1994 uskutečnil tři lety raketoplánem a celkem v kosmickém prostoru strávil necelých 30 dní.
- **16. listopadu 1965** se k Venuši vydala sovětská planetární sonda **Věnera 3**. Následující rok 1. března se stala se prvním lidským výtvozem, který dosáhl povrchu cizí planety.
- **17. listopadu 1790** se narodil **August Ferdinand Möbius**, německý matematik a teoretický astronom. Napsal řadu prací, ve kterých se věnoval třeba výpočtům zakřivených hvězd planetami.
- **17. listopadu 1940** se narodil americký astronom **Michael Francis A'Hearn**. Soustředil se zejména na planety a komety a vývoj systémů, které dokáží zkoumat jejich parametry.
- **20. listopadu 1960** bylo slavnostně otevřeno **Planetárium Praha** v parku Stromovka. V té době fungovalo jako jeden z odborů Parku kultury a oddechu Julia Fučíka.
- **21. listopadu 1970** zemřel indický fyzik **Chandrasekhara Venkata Raman**. Studoval mimo jiné rozptyl světla a jeho kvantovou povahu. Jeho práce přispěla k vývoji laserových systémů.
- **22. listopadu 1830** se narodil německý astronom a geodet **Karl Christian Bruhns**. Věnoval se malým tělesům Sluneční soustavy, objevil několik komet a zabýval se výpočty jejich drah.
- **25. listopadu 1940** se narodil německý vědec a astronaut **Reinhard Alfred Furrer**. Roku 1985 se účastnil kosmické mise STS-61-A, při které se prováděly pokusy v laboratoři Spacelab D-1.
- **28. listopadu 1700** se narodil anglický astronom **Nathaniel Bliss**. Pozoroval například kometu roku 1744, přechod Venuše přes sluneční disk nebo prstencové zatmění Slunce.
- **28. listopadu 1950** se narodil americký radioastronom **Russell Alan Hulse**. Díky jeho práci se podařilo objevit první radiový binární pulsar, což umožnilo další výzkum gravitačních vlnů.
- **30. listopadu 1840** zemřel rakouský astronom **Joseph Johann von Littrow**. Působil mimo jiné na univerzitní observatoři ve Vídni, zasloužil se o její rekonstrukci a doplnění novými přístroji.

(Václav Kaláš)

NAŠE AKCE

POZOROVÁNÍ METEORŮ A NADOBLAČNÝCH BLESKŮ TV KAMEROU V SRPNU 2015

Srpen patří k měsícům s nejsilnější meteorickou aktivitou. Kromě známých Perseid jsou v činnosti i další výrazné roje. Z toho důvodu např. Hvězdárna a planetárium Plzeň pořádá každoročně tento měsíc Letní astronomické praktikum, které se věnuje z velké části právě pozorování meteorů.

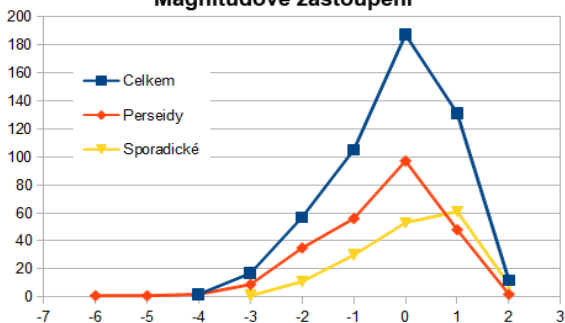
Již několik let máme na budově hvězdárny namontovanou televizní kameru namířenou na oblohu, která každou jasnou noc zaznamenává jasné meteory. V měsíci srpnu 2015 zachytila celkem 506 meteorů, z toho polovina byly Perseidy. Nejjasnější meteor, který jsme viděli i na

Letním astronomickém praktiku, měl -6,2 mag, nejslabší zaznamenaný pak 1,8 mag. Všechna pozorování byla zaslána do mezinárodní sítě CEMeNt (Central European Meteor Network). Některé statistické údaje si můžete prohlédnout níže.

Počty jednotlivých rojů:

Perseidy	251
Sporadické	165
Iw_BPE	20
Iw_TRI	19
J5_kCg	9
J2_c1a	8
J5_bPi	7
J5_Eri	7
J5_sdA	4
neuvedené	23
Celkem	513

Magnitudové zastoupení



Magnitudové zastoupení:

Magnituda	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
Celkem	1	1	2	17	57	105	187	131	12
Perseidy	1	1	2	9	35	56	97	48	2
Neuvedené				7	11	19	37	22	1
Sporadické				1	11	30	53	61	9

V srpnu se zároveň podařilo zachytit touto kamerou několik vzácných nadoblačných výbojů označovaných zkratkou TLE (Transient Luminous Events).

Na přiloženém snímku jsou vidět záblesky typu Red Sprites (červený skřítek) zachycené během asi 10 minut v noci ze 14. na 15. srpna 2015. Kamera mířila na sever do výšky 40 stupňů. Na snímku lze nalézt hvězdy Malého vozu včetně Polárky, dále souhvězdí Draka a nejjasnější hvězda vlevo je Vega (trojité stopy hvězd způsobilo složení snímků). Bouřková činnost nad Německem byla poměrně silná. Později se přiblížila a na dalších snímcích z kamery je vidět spolu s nadoblačnými blesky typu Blue Jets (modrý výtrysk) i vlastní aktivní bouřková činnost, která je vygenerovala.



(Jiří Polák)

GEOLOGICKO-PALEONTOLOGICKÁ EXKURZE DO BARRANDIENU

Se začátkem nového školního roku začal i další ročník kurzu geologie a paleontologie. Již během první schůzky byl domluven termín terénní exkurze, kterou je vždy dobré stihnout ještě před příchodem špatného podzimního počasí. Volba termínu proto padla na předposlední říjnovou sobotu - 17. října.

Všichni zájemci se sešli před pracovištěm H+P Plzeň v 8:00. Výjezd byl naplánován do oblasti Barrandienu, do okolí Berouna, kde nás čekalo celkem šest zastávek. Lokality, obvykle staré vápencové lomy, jsou zajímavými sondami do období siluru a devonu, kdy oblast Barrandienu pokrývalo většinou mělké tropické moře. O přípravu trasy a odborný výklad se opět postaral vedoucí kurzu, pan Josef Mucha. Prvním cílem byl známý Klonk u Suchomast. Jedná se tzv. stratotyp, neboli světově uznávaný předěl mezi geologickými obdobími. Konkrétně u Klonku se jedná o hranici mezi érami siluru a devonu. Hranice byla určena pomocí tzv. vůdčí fosilie, tedy podle výskytu zkamenělin hlavního druhu, který charakterizuje nástup nové geologické éry. Klonk je první světově uznávanou hranicí geologických období podle moderní metodiky. Samotná hraniční vrstva není přístupná, nachází se v prudkém svahu vrstevného odkryvu, ale nedaleko silnice, v místě s dobrým výhledem na svah je pomník, který připomíná význam první takto uznané hranice. Druhou zastávkou byl lom Lištice. Leží na okraji Berouna u silnice na obec Srbsko a není volně přístupný. Naštěstí díky dobré komunikaci Josefa Muchy a majitele jsme se mohli do areálu lomu podívat. V odkryvu šikmé stěny lomu jsou velmi dobře viditelné polštářové lávy, dokládající podmořskou sopečnou činnost z tzv. svatováňského vulkanického centra, které bylo aktivní v době siluru, před 430 až 410 miliony lety.



Třetí zastavení nás zavedlo do lomu V Kozle, kde se nachází jeden z nejlepších odkryvů tektonické poruchy - dislokace, na našem území.

Porucha tohoto typu nastává v případech, že původní vrstvy usazenin jsou při horotvorných procesech porušeny zlomem a podél tohoto zlomu se pak masy hornin posunou. Na třetí ploše vzniká obrus, označovaný jako tektonické zrcadlo. Odhalená stěna lomu V Kozle vznikla při variském vrásnění, které probíhalo v devonu a v karbonu.

Za čtvrtý cílem jsme se vydali k obci Mořina, kde se nachází slavné jámové lomy, přezdívané Velká Amerika, Mexiko, Malá Amerika aj. Prvotní plán počítal s tím, že objdeme lom Velká Amerika a nahlédneme k lomu Mexiko. Vzhledem k tomu, že dno lomu Velká Amerika je v poslední době přístupné, změnili jsme plán a místo obcházení jsme sešli přímo do nitra lomu. V místě těchto lomů jsou devonské vápencové vrstvy, původně vodorovně uložené, zvláště natolik, že se v dlouhé linii noří kolmo k povrchu. To umožnilo vzniknout dlouhým a hlubokým lomovým jámám, ve světě dosti ojedinělým. Těžba však byla velmi riziková, protože u visle překlopených vrstev neustále hrozily sesuvy, což se nakonec stalo v roce 1964 a vedlo to k ukončení těžby.

Nedaleko Mořiny, směrem ke Karlštejně, jsme se zastavili u drobného odkryvu půdy u silnice. Je zde odhalena vrstva tzv. kačáckého eventuu, ke kterému došlo ve středním devonu před 380 miliony lety. Ve vápencových vrstvách je zde uložen záznam o katastrofické události, která změnila podmínky na Zemi natolik, že došlo k hromadnému vymírání druhů. Nejedná se sice ani zdaleka o nejsilnější událost podobného druhu, vymírání postihlo jen menší část tehdy žijících druhů, přesto však jde o událost natolik výraznou, že se dostala i do světových učebnic geologie. Původní odkryv se v posledních letech již značně zanesl zeminou, a tak jsme udělali něco málo pro českou geologii a odkryv jsme opět odhalili do podobného rozsahu, v jakém je vyfotografován na místní informační tabuli.

Poslední lokalitou byl lom Kosov nedaleko Berouna. V tomto rozsáhlém starém lomu je krásně zaznamenána historie Českého masivu v období siluru. V nejnižším patře lomu lze nalézt hlubokomořské břidlice se zkamenělinami

graptolitů - kolonií jednobuněčných organismů, tvořících rovné či spirálovité proužky. Následují vrstvy vyvěřelin, ve kterých lze najít například lávové pumy, usazené v sopečných tufech. Ty patří obdobně jako v lomu Lištica k svatojánskému vulkanickému centru. Horní patra lomu pak ve svých vápencových usazeninách ukrývájí velké množství zkamenělin mořské fauny: hlavonožce, trilobity, lilijice a další. V nejvyšších částech lomu byly dokonce objeveny pozůstatky prvních silurských suchozemských rostlin. Jejich zbytky byly zřejmě splaveny silnými bouře-

mi a dnes je nacházíme v mořských usazeninách.

Celá akce se velmi vydařila. Počasí sice nebylo slunečné, ale jinak bylo celkem příjemné a vše bylo dobře viditelné, což bylo štěstí, protože ještě dva dny předtím byla na některých lokalitách hustá mlha s dohledností jen několika metrů, v níž by mnohé zůstalo skryto.

Pokud máte zájem prohlédnout si některé výše zmíněné lokality podrobněji, na webu H+P PI-zeň najdete tento článek rozšířený o sférická panoramata, zachycující většinu z navštívených lokalit.

(Ondřej Trnka)

KOSMONAUTIKA

OPUŠTĚNÉ RAKETOPLÁNY

Ruský fotograf a blogger Ralph Mirebs (Ральф Миребс) se věnuje poněkud neobvyklému koníčku. Prohledává opuštěné budovy a fotografuje předměty, které v nich nalezne. Někdy je to docela dobrodružné a dají se při tom nalézt zajímavé věci. Nikdy ale zatím neobjevil nic podobného, jako se mu poštěstilo na jaře letošního roku.

Rozhodl se prozkoumat zřejmě největší budovu, která se nachází v odlehlé části kazašského kosmodromu Bajkonur. Trochu připomíná hangár pro letadla, ale je výrazně větší. Na délku má 132 metrů a dosahuje výšky 62 metrů. Na obou stranách se nacházejí obrovská vrata. Větší mají rozměr 42x36 metrů. Podařilo se mu proniknout dovnitř a nestačil se divit. Nejprve jej zaujalo velké množství ochozů a ramp, které zcela obklopují vnitřní prostor a trojice velkých mostových jeřábů s nosností až 400 tun v horní části budovy. To však ještě nebylo nic proti

tomu, co spatřil dole. Tam se totiž mezi řadou montážních plošin a dalším zařízením nacházely dva raketoplány!

Ukázalo se, že tato budova byla postavena roku 1974 a fungovala jako montážní hala, kde se měly připravovat sovětské raketoplány programu Eněrgija-Buran (Энергия-Буран) na svoje kosmické lety. Měly se zde sestavovat, kontrolovat a poté odtud putovat na startovací rampu, vzdálenou asi deset kilometrů vzdušnou čarou. Zajímavostí je, že ta dosud funguje a používá se například ke startům kosmických lodí Sojuz. Stavba tedy zastávala stejnou úlohu, jako budova VAB (Vehicle Assembly Building - volně přeloženo jako montážní hala nosičů) v Kennedyho kosmickém středisku na Floridě.

Bohužel, během programu Eněrgija-Buran proběhl pouze jeden jediný kosmický let, a to

15. listopadu 1988. Stroj s číslem 1.01, označením OK-1K1 a jménem Buran (Буран - studený vítr, který náhle přichází ze severovýchodu) uskutečnil dva oblety Země a po 3 hodinách a 25 minutách opět přistál. Celý let probíhal bez posádky, v automatickém režimu. Další kosmický let se už nikdy neuskutečnil. Program Eněrgija-Buran byl pozastaven roku 1990 a o tři roky později definitivně ukončen. Na vině byla složitá situace po rozpadu Sovětského svazu a hlavně finanční náročnost celého programu.

Je tedy jasné, že oba nalezené exempláře raketoplánu v hangáru odpočívají bez řádné údržby minimálně 22 let a je to na nich znát. Stojí na kovových podpěrách, jejich povrch pokrývá silná vrstva prachu, ptačího trusu a odlupují se z nich dlaždice tepelné ochrany. Také mají rozbitá některá okna. Není jasné, zda se jedná o projev vandalismu, nebo zda k tomu došlo náhodou, například pádem nějakého uvolněného předmětu ze střechy. Protože stroje měly otevřené vstupy pro posádku, Mirebs se dostal dovnitř a zdokumentoval i interiéry raketoplánů. Ty jsou v relativně dobrém stavu, i když je také znát, že o ně nikdo nepečuje. V pilotní kabině chybí některé přístroje, není ale jasné, z jakého důvodu. Nabízí se tři možnosti: buď nebyly tyto přístroje nikdy osazeny, byly demontovány po skončení programu nebo se někdo dovnitř vloupal a odcizil je. V některých částech Mirebs našel různé odpadky, které nasvědčují tomu, že si

uvnitř někdo udělal menší party. Domnívá se, že si toto místo mohlo vybrat k uspořádání neobvyklé akce pár zaměstnanců kosmodromu.

Také budova není delší dobu udržovaná. Původně měla speciální zařízení, které udržovalo stabilní tlak a staralo se o to, aby bylo uvnitř co nejméně prachu. To bylo samozřejmě také vypnuto, a tak vše pomalu pustne a zřejmě se časem začne rozpadat. Nosníky rezaví, barva se loupe, a pokud se nic nezmění, je pravděpodobné, že se budova jednou zhroutí a chátrající raketoplány zničí svými sutinami. Dopadly by tak stejně neslavně jako samotný Buran. Ten byl umístěn také na Bajkonuru, ale v jiném hangáru, který byl zřejmě v podobném stavu. Když se 13. května 2002 přihnala silná větrná smršť, budova jí nedokázala odolat, její střecha se propadla a pohřbila nejen osm osob, ale i raketoplán s jeho nosnou raketou.

A jaké raketoplány to vlastně Mirebs v opuštěné budově nalezl? Jeden se označuje číslem 1.02 a zkratkou OK-2K1. Písmena „OK“ znamenají Орбитальный Корабль, což by dalo česky nazvat družicový stupeň lodí (orbiter). Pravděpodobně měl nést jméno Ptička (Птичка - Ptáček) nebo Burja (Буря - Bouře). V době ukončení programu byl hotov asi z 95 % a k úplnému dokončení mu chybělo jen několik elektronických systémů. Podle plánů měl začátkem 90. let uskutečnit několik bezpilotních letů na oběžnou

dráhu, ale k tomu již nedošlo. Druhý stroj je pak maketou v měřítku 1:1, má číslo 0.04 a označení OK-4M, OK-MT nebo OK-ML-2. Písmena „MT“ jsou zkratkou slov Макет Технологический neboli technologická maketa. Tento stroj se používal k prověřování provozních a technologických postupů, zkoušení rozhraní s nosnou raketou nebo nástupu posádky do kosmického plavidla.

Mirebs své pocity po nalezení dvou raketoplánů popsal jako „hořkosladké“ a pohled, jaký se mu uvnitř hangáru naskytl, přirovnal ke scéně, jaká se mohla odehrát v nějakém starším filmu o Jamesi Bondovi. Celá situace na něj silně zapůsobila. Přeci jen pravděpodobnost, že na vlastní oči spatříte opuštěné raketoplány, které byly ponechány svému osudu a pomalu chátrají, není zrovna velká.

Situace, v jaké se nalézají tyto dva exempláře, je v silném kontrastu k tomu, jak se starají o vysloužilé raketoplány programu Space Shuttle, jejich prototyp i většinu maket v USA. Zde, až na menší výjimky, se tyto stroje staly exponáty významných institucí a je o ně řádně pečováno. Bylo by pěkné, kdyby se podařilo sehnat finance i na zachránu těchto dvou sovětských raketoplánů a najít pro ně důstojnější umístění, než mají dosud, ale v současné situaci to není příliš pravděpodobné.

(Václav Kaláš)

ZAJÍMAVOSTI

JAKÉ JSOU DŮKAZY PRO TO, ŽE ZEMĚ MÁ OBĚŽNÝ POHYB?

Všichni dnes běžně akceptujeme, že Země obíhá kolem Slunce. Toto uspořádání Sluneční soustavy je zcela jasně podloženo, ale máme i nějaký přímý záznam o pohybu Země?

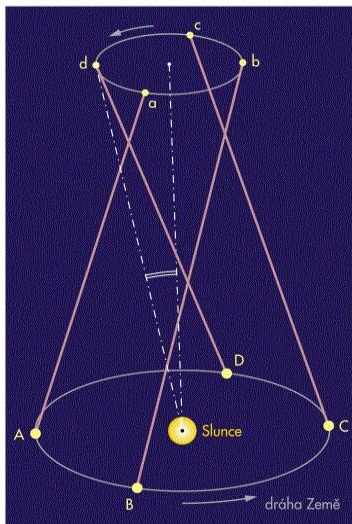
Tato otázka není tak triviální, jak by se mohlo zdát. Jako první myšlenku heliocentrické soustavy seriózně formuloval Mikuláš Koperník. Neměl však přímé důkazy o pohybu Země, pouze se mu toto uspořádání zdálo elegantnější, neboť například snadno vysvětlovalo tak zvaný retrográdní pohyb planet, kdy se planety dočasně zdánlivě pohybují na obloze pozpátku. Naše představy následně posunul Johannes Kepler, který svými zákony popsal pohyb planet kolem Slunce. Jednalo se již o obecné zákonitosti, jež s vysokou přesností odpovídaly pozorováním. Další průlom učinil Isaac Newton se svým gravitačním zákonem, který obecně popisuje silové působení mezi hmotnými tělesy a ze kterého lze odvodit i Keplerovy zákony.

Stále se bavíme o obecných a zcela nepochybně platných principech, nějaká přímá pozorování pohybu Země však stále chyběla. To se změnilo v roce 1727, kdy byla Jamesem Bradleyem poprvé pozorována aberace hvězd. To je úhlová odchylka hvězdného paprsku od jeho původního směru, která je dána právě tím, že Země obíhá kolem Slunce. Tento jev si lze snadno ilustrovat na příkladu, kdy klidně stojíte v dešti, který padá kolmo k zemi; jakmile se ale rozběhnete, kapky už z vašeho pohledu nebudou padat kolmo shora, ale zešikma proti vám. Jedná se o prostý součet dvou rychlostí, a to samé se děje, když se Země místo v kapkách deště pohybuje v paprscích hvězd. Zde tedy skládáme vektor rychlosti světla a vektor rych-

losti Země. Rychlost světla je sice mnohem větší, Země se pohybuje „jen“ 30 km/s, ale přesto součtem vyjde vektor s měřitelnou odchylkou od původního směru paprsku. Země se navíc nepohybuje vesměrem rovně, ale po zakřivené dráze, čímž se mění i její vektor rychlosti, a následkem toho i daná odchylka podle toho, v jaké části své oběžné dráhy se zrovna nachází. Každá hvězda tak nezávisle na své vzdálenosti s periodou jednoho roku opisuje na obloze malou elipsu s hlavní poloosou o rozměru 20,5“.

Není to ale jen aberace. Hvězdy vykazují ještě další úhlovou odchylku, kterou nazýváme paralaxa. Pochopení této odchylky je mnohem přímčařejší než aberace a její existence byla dlouho předpokládána. Nicméně její velikost je kvůli obrovské vzdálenosti hvězd mnohem menší než aberace, a proto byla poprvé pozorována až o více než 100 let později. Paralaxa již závisí na vzdálenosti hvězdy a je způsobena jednoduše tím, že při pozorování ze dvou různých pozic se blízká hvězda proti vzdálenému pozadí promítá na dvě různá místa. Hvězdy tedy v průběhu jednoho roku opisují na obloze další malou elipsu, kterou opět pozorujeme díky tomu, že Země pravidelně mění svou polohu. Měření paralaxy ze dvou vhodně zvolených protilehlých míst na oběžné dráze, kdy je paralaxa vybrané hvězdy největší, se pak přímo využívá k určení vzdálenosti dané hvězdy.

Poslední, třetí důkaz, který zmíníme, bude rovněž souviset s hvězdami, ale již jiným způsobem než úhlovou odchylkou. Tentokrát to bude odchylka ve vlnové délce jejich světla. Asi každý jsme se ve škole seznámili s Dopplerovým



jevem, který spočívá v tom, že při přibližování se ke zdroji vlnění se vnímaná vlnová délka zkracuje a při vzdalování se naopak prodlužuje. Stejně to funguje i se Zemí a hvězdami, kdy v určité fázi oběhu světlo z vybrané hvězdy proti normálnímu stavu trochu zmodrá a o půl roku později je naopak červenější; podle toho, jestli se zrovna k dané hvězdě přibližujeme, nebo se od ní vzdalujeme. To opět ukazuje na to, že Země periodicky mění svou rychlost vůči hvězdám a je to přímá demonstrace pohybu Země kolem Slunce.

(Martin Brada)

AKTUÁLNÍ NOČNÍ OBLOHA V LISTOPADU 2015

Prodloužení délky noci proti délce dne je v listopadu již velmi výrazné. To způsobuje, že po západu Slunce zůstává vidět nad jihozápadním obzorem ještě řada letních souhvězdí včetně letního orientačního trojúhelníku. V průběhu večera ale již kulminují nepřilíš výrazná souhvězdí podzimní oblohy a nad východem lze spatřit souhvězdí zimní.

V průběhu listopadu bude zvečera nad jihozápadem dominantní hvězda Vega ze souhvězdí Lyry, výrazné hvězdy letního trojúhelníku a bude viditelná prakticky většina letních souhvězdí. Arktur je ještě viditelný, ale je nízko nad západním obzorem a brzy zapadá. Od jihovýchodu však již nastupují souhvězdí podzimní oblohy, která se během ubíhajícího večera dostanou vysoko nad jižní obzor, kde kulminují. Dvojice Pegas a Andromeda patří mezi výraznější pod-

zimní souhvězdí. V Andromedě lze při velmi dobrých podmínkách i okem zahlédnout obří spirální galaxii M 31. Na její dva průvodce ale potřebujeme již větší astronomický dalekohled. Při pozorném pohledu neuniknou ani další podzimní souhvězdí. Pod Andromedou lze nalézt poměrně rozsáhlé souhvězdí Ryby, jehož hvězdy však nepatří mezi jasné. Jejich jasnost se pohybuje kolem 4^m, takže v městských podmínkách toto souhvězdí zaniká. Ryby na obloze

vytváří rozevřené písmeno V. Levý konec „věčka“ začíná nedaleko hvězdy Mirach (β And). O něco jasnější jsou dvě nejvýraznější hvězdy v Beranu, což je další zvirfetnikové souhvězdí, nacházející se východně od Ryb. Mezi Andromedou a Beranem je malé souhvězdí Trojúhelník. Ani ten jasnými hvězdami neoplývá, za to se v něm nachází třetí největší galaxie naší místní skupiny galaxií. Jedná se opět o spirální galaxii M 33 se široce rozevřenými rameny.

Ve večerních hodinách je možné nad severovýchodem pozorovat i první jasné hvězdy ze zimních souhvězdí. Výrazná je zejména Capella ze souhvězdí Vozky. Pod ní září načervenalý hvězdný obr Aldebaran ze souhvězdí Byka.

Jak již bylo naznačeno, podzimní večerní obloha je chudší na jasnější hvězdy a souhvězdí. V letošním roce bohužel ale i na jasné planety. Výrazné planety, viditelné pouhým okem, proto budou pozorovatelné až v druhé polovině noci. Z jasných planet na večerní obloze totiž žádná není. Na počátku listopadu je velmi nízko nad jihozápadním obzorem pouze Saturn v souhvězdí Štíra, který krátce po západu Slunce rovněž zapadá.

Na východy ostatních jasných planet bude nutné počkat do ranních hodin. Všechny tři planety: Venuše, Mars a Jupiter se budou nacházet ve druhé polovině noci nad východním obzorem.

Nejvýraznějším a dominantním objektem ranní oblohy bude Venuše. Ta má během listopadu stále velmi dobré podmínky pro pozorování, přestože její výška nad obzorem bude klesat, neboť již koncem října dosáhla své maximální západní elongace od Slunce. Její jasnost na počátku měsíce bude $-4,3^m$, později poklesne na $-4,2^m$. Planeta se na začátku listopadu nachází ještě v souhvězdí Lva, ale již 2. 11. ve večerních hodinách přejde do sousedního souhvězdí Panny.

Druhou nejvýraznější planetou ranní oblohy bude Jupiter. I ten se nachází v souhvězdí Lva a během listopadu v něm zůstává. Jupiter je vůči ostatním dvěma planetám i obzoru nejvýše. Podmínky pro pozorování této planety se navíc postupně zlepšují. V průběhu měsíce jeho jasnost vzroste o desetinu z $-1,9^m$ na $-2,0^m$ a úhlový průměr naroste na přibližně $33''$.

Jasem nejslabší bude načervenalá planeta Mars. Podmínky pro sledování se pozvolna zlepšují. Mars se na začátku měsíce bude rovněž nacházet ve Lvu, ale již 2. 11. v ranních hodinách překročí hranici a ocitne se po zbytek

měsíce v Panně. Ze všech tří planet ale bude zářit nejméně, jeho jasnost se bude jen $1,6^m$.

Pro pozorovatele s dalekohledem zůstávají i během listopadu dobré podmínky pro pozorování velkých a vzdálených planet Uran a Neptun.

Od počátku listopadu bude možné v ranních hodinách nad východním až jihovýchodním obzorem pozorovat seskupení planet Jupiter, Venuše a Mars. Nejvíce se k sobě přiblíží planety Venuše a Mars ve středu 3. 11. V tu dobu budou u sebe v dosti těsné blízkosti, kolem $0,7^\circ$. Od pátku 6. 11. se navíc přidá i Měsíc, jež předchozího dne prošel kolem hvězdy Regulus. Tenký srpek Měsíce se bude nacházet nejzápadněji, vlevo od něj bude Jupiter, pod nimi Mars a Venuše. O pouhý den později se ještě tenčí srpek Měsíce dostane do blízkosti Marsu a Venuše. O další den později už bude pod tímto seskupením a dostane se do blízkosti hvězdy Spika v Panně. Velmi tenký srpeček Měsíce bude nad Spikou pozorovatelný 9. 11. ráno.

V neděli 15. 11. večer se dorůstající srpeček Měsíce bude nacházet v těsné blízkosti jasnější otevřené hvězdkupy M 25 v souhvězdí Štřelce. V neděli 22. 11. ve večerních hodinách se Měsíc přiblíží k planetě Uran. Bude ji míjet ve vzdálenosti asi $1,6^\circ$. Seskupení bude možné sledovat větším třiedrem. Bohužel Měsíc bude značně rušit, neboť bude tři dny před úplňkem.

Ve čtvrtek 26. 11. ráno se Měsíc ve fázi krátce po úplňku přiblíží do blízkosti otevřené hvězdkupy Hyády v souhvězdí Byka. Ještě před rozedněním ji začne přecházet.

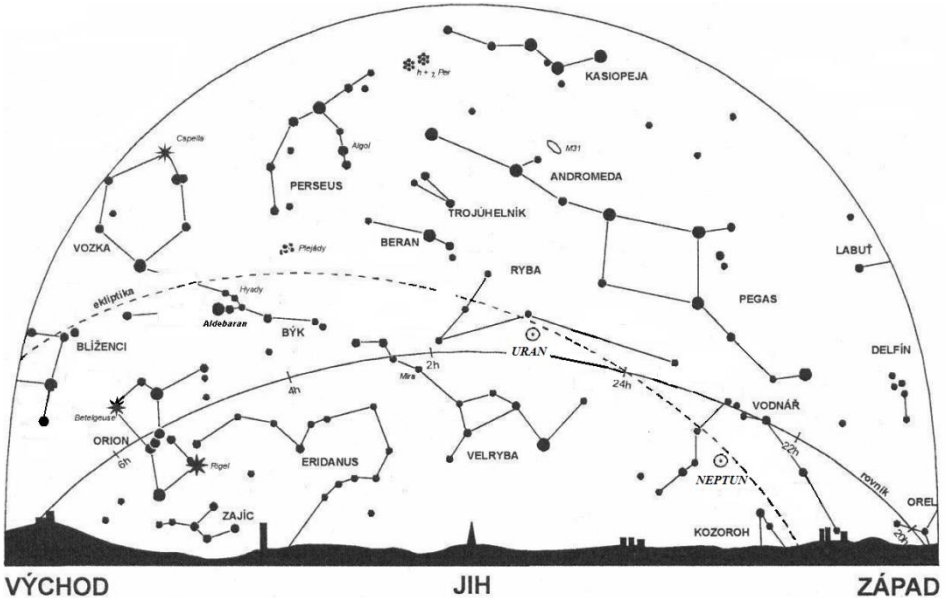
V pondělí 30. 11. ráno se planeta Venuše bude nacházet nedaleko jasnější hvězdy Spika ze souhvězdí Panny. Spika bude jihozápadním směrem od planety, vzdálenost bude dosahovat asi $4,2^\circ$.

Na středeční ráno 18. 11. připadá maximum známého meteorického roje Leonid, což je roj s kometárním původem (55P/Tempel-Tuttle). Aktivita roje začíná již od 6. 11. a končí až 30. 11. Zvýšenou aktivitu lze očekávat nejen na den maxima, ale i dny před a po maximu. Očekávaná frekvence by se měla v maximu pro tento rok pohybovat kolem 15 meteorů za hodinu, spršky se v tomto roce neočekávají. Vstupní rychlosti částic tohoto roje jsou značné, pohybuje se kolem 71 km/s, a proto meteory tohoto roje patří mezi velmi rychlé. Případné pozorování maxima Měsíc ve fázi první čtvrti prakticky rušit nebude, neboť bude brzy zapadat.

(Lumír Honzík)

AKTUÁLNÍ STAV OBLOHY listopad 2015

1. 11. 23:00 – 15. 11. 22:00 – 30. 11. 21:00



Poznámka:

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

SLUNCE				
datum	vých.	kulm.	záp.	pozn.:
	h m	h m s	h m	
1.	06 : 55	11 : 50 : 05	16 : 45	Kulminace vztažena k průchodu středu slunečního disku poledníkem katedrály sv. Bartoloměje v Plzni
10.	07 : 10	11 : 50 : 22	16 : 31	
20.	07 : 26	11 : 52 : 02	16 : 18	
30.	07 : 40	11 : 55 : 01	16 : 10	
Slunce vstupuje do znamení: Střelec				dne: 22. 11. v 16 : 17 hod.
Slunce vstupuje do souhvězdí: Štíra				dne: 23. 11. v 22 : 37 hod.
Carringtonova otočka: č. 2171				dne: 28. 11. v 05 : 04 : 00 hod.

MĚSÍC							
datum	vých.	kulm.	záp.	fáze	čas	pozn.:	
	h m	h m	h m		h m		
3.	23 : 24	05 : 51	13 : 11	poslední čtvrt'	13 : 24	začátek lunace č. 1149 32'37,452''	
11.	06 : 33	11 : 42	16 : 44	nov	18 : 47		
19.	13 : 03	18 : 29	-	první čtvrt'	07 : 27		
25.	16 : 24	23 : 58	06 : 27	úplněk	23 : 44		
odzemí: 7. 11. v 22 : 58 hod.		vzdálenost 405 694 km		zdánlivý průměr 29'55,6''			
přízemí: 23. 11. v 21 : 15 hod.		vzdálenost 362 835 km		zdánlivý průměr 33'31,5''			
PLANETY							
název	datum	vých.	kulm.	záp.	mag.	souhv.	pozn.:
		h m	h m	h m			
Merkur	5.	06 : 17	11 : 22	16 : 27	- 1,1	Panna	nepozorovatelný
	15.	07 : 12	11 : 46	16 : 19	- 1,4	Váhy	
	25.	08 : 04	12 : 11	16 : 18	- 1,0	Štír	
Venuše	5.	02 : 43	08 : 58	15 : 12	- 4,4	Panna	ráno na JV
	15.	03 : 02	08 : 59	14 : 56	- 4,3		
	25.	03 : 24	09 : 02	14 : 40	- 4,3		
Mars	10.	02 : 34	08 : 46	14 : 58	1,7	Panna	ráno na JV
	25.	02 : 25	08 : 20	14 : 16	1,6		
Jupiter	10.	01 : 39	08 : 08	14 : 37	- 1,9	Lev	na ranní obloze
	25.	00 : 52	07 : 17	13 : 43	- 2,0		
Saturn	10.	08 : 39	13 : 03	17 : 28	0,5	Štír	nepozorovatelný
	25.	07 : 49	12 : 12	16 : 34	0,5		
Uran	15.	15 : 01	21 : 33	04 : 08	5,7	Ryby	po celou noc kromě jitra
Neptun	15.	13 : 48	19 : 05	00 : 25	7,9	Vodnář	v 1. polovině noci
SOUMRAK							
datum	začátek			konec			pozn.:
	astr.	naut.	občan.	občan.	naut.	astr.	
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
6.	05 : 13	05 : 50	06 : 29	17 : 11	17 : 49	18 : 27	
16.	05 : 27	06 : 05	06 : 44	16 : 58	17 : 37	18 : 15	
26.	05 : 39	06 : 18	06 : 58	16 : 49	17 : 29	18 : 07	

SLUNEČNÍ SOUSTAVA – ÚKAZY V LISTOPADU 2015

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

Den	h	Úkaz
02	09	Pollux 11,57° severně od Měsíce
03	02	Venuše 0,7° jižně od Marsu
05	05	Regulus 3,20° severně od Měsíce
06	16	Měsíc 3,0° jižně od Jupiteru
07	09	Měsíc 2,4° jižně od Marsu
07	14	Měsíc 2,0° jižně od Venuše
09	15	Spika 4,31° jižně od Měsíce
13	08	Antares 9,45° jižně od Měsíce
17	16	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
18	05	Maximum meteorického roje Leonid
18	22	Neptun stacionární
21	02	Merkur nejdále od Země (1,450 au)
22	21	Měsíc 1,6° jižně od Uranu
26	11	Aldebaran 0,68° jižně od Měsíce
29	17	Pollux 11,37° severně od Měsíce
29	23	Saturn nejdále od Země (10,992 au)
30	01	Saturn v konjunkci se Sluncem
30	03	Venuše 4,2° severně od Spiky



2015 Plzeň

Informační a propagační materiál vydává

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ

U Dráhy 11, 318 00 Plzeň

Tel.: 377 388 400

Fax: 377 388 414

E-mail: hvezdarna@plzen.eu

<http://www.hvezdarnaplzen.cz>

Facebook: <http://www.facebook.com/HvezdarnaPlzen>

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