

POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 5/2007
ročník 15



SLOVO ÚVODEM. Luděk Dlabola připomíná nezapomenutelnou událost v dějinách kosmonautiky a rekapituluje současný výzkum sluneční soustavy *in situ*. Jeho články doplňujeme fotografiemi krásných papírových modelů kosmické techniky z výstavy, která je k vidění do konce října v prostorách hradecké hvězdárny.

Petr Soukeník cituje několik století staré prameny, pojednávající o úžasném nebeském úkazu v obci Odranec. V Povětronu nechybí pravidelné rubriky *Děni na obloze* a *Ze starých tisků*, obojí se tentokrát věnuje kometám.

Co se slunečních hodin týká, podrobně diskutujeme dva neobvyklé typy, hodiny válcové výškové a polární cykloidní. Nakonec anonymně představujeme návrhy na logo naší pracovní skupiny; rozhodnutí nás čeká na setkání ve Valašském Meziříčí 20. a 21. října.

Miroslav Brož

Elektronická (plnobarevná) verze časopisu Povětron
ve formátu PDF je k dispozici na adrese:

<http://www.astrohk.cz/ashk/povetron/>

Povětron 5/2007; Hradec Králové, 2007.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (6. 10. 2007 na 200. setkání ASHK)

ve spolupráci s **Hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové**

vydání 1., 28 stran, náklad 100 ks; dvoměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213-659X

Redakce: Miroslav Brož, Martin Cholasta, Josef Kujal, Richard Lacko,

Martin Lehký a Miroslav Ouhrabka

Předplatné tištěné verze: vyřizuje redakce, cena 35,- Kč za číslo (včetně poštovného)

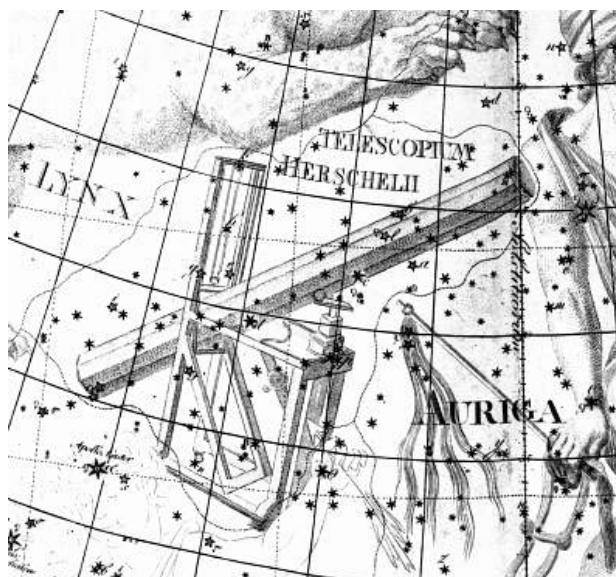
Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08; IČO: 64810828

e-mail: ashk@ashk.cz, web: <http://www.ashk.cz>

Obsah

strana

Luděk Dlabola: <i>50 let kosmické éry</i>	4
Luděk Dlabola: <i>Sondy v roce 2007</i>	5
Petr Soukeník: <i>Odranecký úkaz</i>	8
Miroslav Brož: <i>Jak jsem viděl pětimetr na Mount Palomaru</i>	12
Miroslav Brož, Vlasta Samohrdová, Jan Pospíšil: <i>Válcové výškové hodiny</i> . . .	18
Miroslav Brož: <i>Cykloidní polární hodiny (vystřihovánka)</i>	22
Petr Horálek, Martin Cholasta: <i>Děni na obloze v listopadu a prosinci 2007</i> . .	24
Martin Lehký: <i>Ze starých tisků XIII.</i>	25
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i>	26
Miloš Nosek: <i>Návrhy na logo pracovní skupiny Sluneční hodiny</i>	26

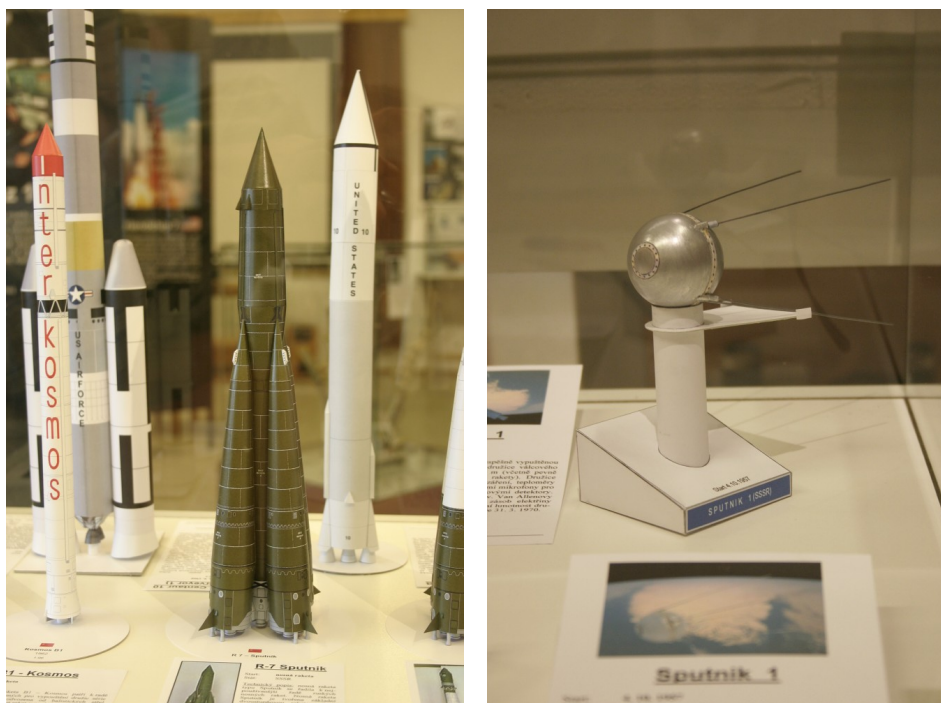


Titulní strana: Pětimetrový dalekohled na Mount Palomaru. Foto Miroslav Brož. K článku na str. 12.

Dne 4. října si připomínáme 50. výročí vypuštění Sputniku 1 — první umělé družice Země. Družici vypustil tehdejší Sovětský svaz z kosmodromu Bajkonur pomocí balistické rakety R-7. Sověti tak předběhli američany, kteří se chystali vypustit svoji družici Vanguard při příležitosti zahájení Mezinárodního geofyzikálního roku.

Raketu R-7 vyvinuli v konstrukční kanceláři OKB-1 pod vedením Sergeje Koroljova. Pět motorů rakety používalo kerosen jako palivo a kapalný kyslík jako oksyločivadlo. Raketa byla natolik výkonná, že mohla dopravit několikatunovou jadernou hlavici na území USA po balistické dráze. Když technici namísto hlavice umístili umělou družici o hmotnosti pouhých 83 kg, raketa jí snadno udělila 1. kosmickou rychlost a dopravila ji na oběžnou dráhu kolem Země. Před vlastním startem Sputniku raketu čtyřikrát vyzkoušeli, z toho dvakrát úspěšně.

Přímým důsledkem startu Sputniku 1 byl vznik NASA (Národního úřadu pro letectví a vesmír) v USA v roce 1958. Současně začaly i kosmické závody mezi



Obr. 1 — Papírové modely rakety R-7 a Sputniku (autoři Lars Folmann a Václav Šorel, Jaroslav Velc, stavba Miloš Drábek). Z výstavy na hvězdárně v Hradci Králové.

SSSR a USA, jejichž důsledkem byl mimo jiné start prvního člověka do kosmu a přistání lidí na povrchu Měsíce. Během padesáti let kosmické éry bylo vypuštěno více než 8 000 umělých kosmických těles.

Zájemcům o detailní popis událostí na počátku kosmické éry doporučuji seriál od renomovaných autorů Antonína Vítka a Karla Pacnera [1].

- [1] VÍTEK, A., PACNER, K. *Co bylo před Sputnikem — 1. díl* [online]. [cit. 2007-08-28]. (<http://technet.idnes.cz>).

Sondy v roce 2007

Luděk Dlabola

V tabulce jsou uvedeny funkční sondy určené k výzkumu těles sluneční soustavy. Řazené jsou chronologicky podle data startu. Zajímavé je, že žádné sondy nyní neprovozuje Rusko.

název sondy (organizace, nosič/kosmodrom) datum startu – datum dosažení cíle
← cíl a úkoly
→ aktuální stav a výsledky

Voyager 2 (NASA, Titan 3E Centaur/Cape Canaveral) 20. 8. 1977 – 1979, 1981, 1986, 1989

- ← výzkum Jupiteru, Saturnu, Uranu, Neptunu a jejich měsíců při průletech
- pohybuje se ve vzdálenosti 83 AU od Slunce

Voyager 1 (NASA, Titan 3E Centaur/Cape Canaveral) 5. 9. 1977 – 1979, 1981

- ← výzkum Jupiteru, Saturnu a jejich měsíců při průletech
- pohybuje se již v mezihvězdném prostoru (mimo heliosféru) ve vzdálenosti 103 AU od Slunce

Ulysses (ESA, STS/Cape Canaveral) 6. 10. 1990 – 13. 9. 1994

- ← výzkum polárních oblastí Slunce na dráze s vysokým sklonem k ekliptice
- 17. 11. 2007 potřetí prolétla nad jižním pólem Slunce, mise prodloužena do r. 2008, kdy prolétne potřetí nad severním pólem

SOHO (NASA/ESA, Atlas 2/Cape Canaveral) 2. 12. 1995 – 17. 3. 1996

- ← sluneční observatoř
- pokračuje v pozorování Slunce (je umístěna v Lagrangeově bodu L_1)

Cassini/Huygens (NASA/ESA, Titan 4B Centaur/Cape Canaveral) 15. 10. 1997 – 1. 7. 2004

- ← výzkum Saturnu a jeho měsíců z oběžné dráhy a sonda pro přistání na Titanu
- pokračuje ve výzkumu Saturnu, prstenců a měsíců

Stardust (NASA, Delta/Cape Canaveral) 7. 2. 1999 – 2. 1. 2004

- ← průlet kolem komety 81P/Wild 2, sběr částic mezihvězdného a kometárního prachu
- 15. 1. 2006 úspěšné přistání pouzdra se vzorky ve státě Utah, 14. 2. 2011 sonda navštíví kometu 9P/Tempel 1

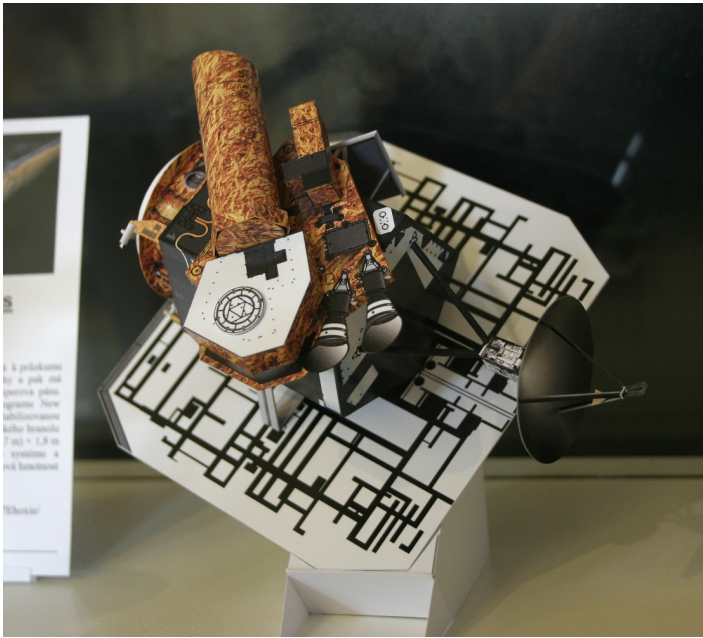
Mars Odyssey (NASA, Delta/Cape Canaveral) 7. 4. 2001 – 24. 10. 2001

- ← družice Marsu
- pokračuje ve snímkování povrchu Marsu

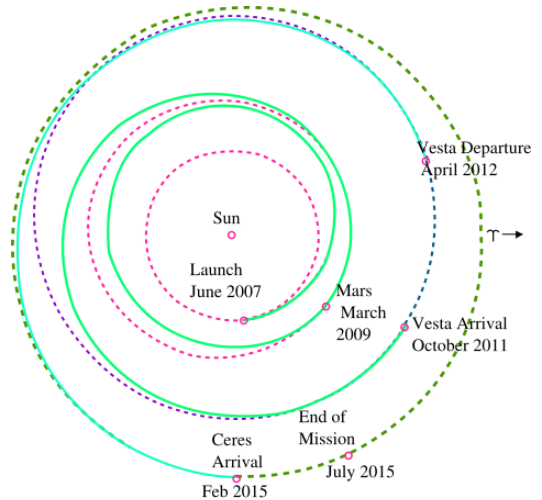
Hayabusa (Muses-C) (JAXA, M-V-5/Kagoshima) 9. 5. 2003 – 19. 11. 2005

- ← přistání na planetce (25143) Itokawa, pokus o odběr vzorku pomocí projektilu
- nyní je na heliocentrické dráze, zpět na Zemi by se měla vrátit v r. 2010

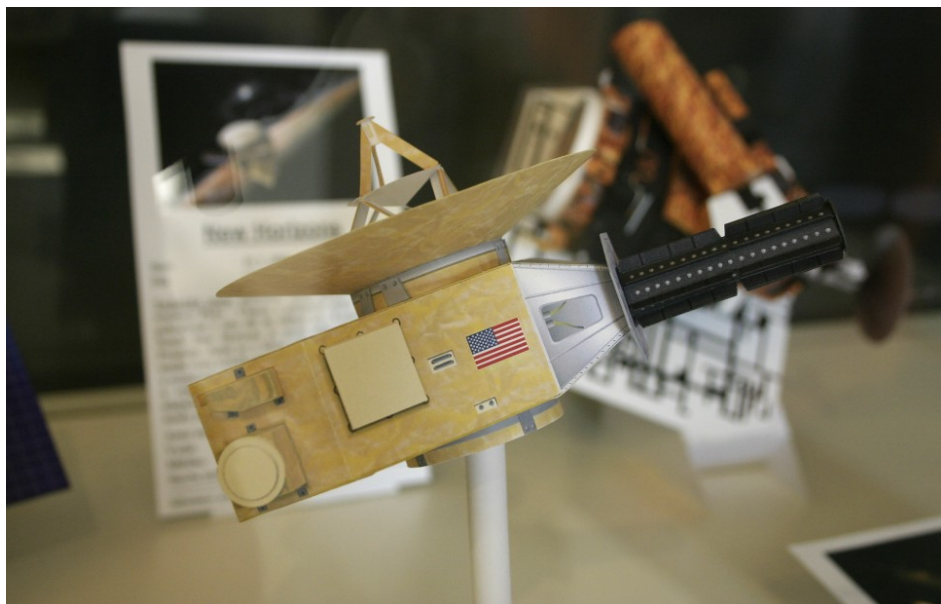
- Mars Express/Beagle 2** (ESA, Sojuz Fregat/Bajkonur) 2. 6. 2003 – 25. 12. 2003
- ← družice Marsu a pokus o přistání na povrchu
 - pokračuje zejména ve výzkumu podpovrchových vrstev Marsu radarem, přistávací modul Beagle 2 se z povrchu neozval
- Mars Exploration Rover Spirit** (NASA, Delta 2/Cape Canaveral) 10. 6. 2003 – 4. 1. 2004
- ← vozítko pro výzkum povrchu Marsu
 - pokračuje v činnosti na povrchu Marsu, celková ujetá vzdálenost je asi 7 km
- MER Opportunity** (NASA, Delta 2/Cape Canaveral) 8. 7. 2003 – 25. 1. 2004
- ← vozítko pro výzkum povrchu Marsu
 - pokračuje v činnosti na povrchu Marsu, celková ujetá vzdálenost je asi 12 km
- Rosetta/Philae** (ESA, Ariane 5/Kourou) 2. 3. 2004 – 2014 (plán)
- ← přiblížení ke kometě 67P/Churyumov–Gerasimenko a přistání modulu Philae na jejím povrchu
 - na cestě ke kometě, 25. 2. 2007 prolétla kolem Marsu, 13. 11. 2007 prolétne kolem Země
- Messenger** (NASA, Delta 2/Cape Canaveral) 10. 3. 2004 – 6. 4. 2009 (plán)
- ← družice Merkuru
 - na cestě k Merkuru, má za sebou dva průlety kolem Venuše a jeden kolem Merkuru, 11. 4. 2008 prolétne podruhé kolem Merkuru
- Deep Impact** (NASA, Delta 2/Cape Canaveral) 12. 1. 2005 – 4. 7. 2005
- ← průlet kolem komety 9P/Tempel 1 a zásah jádra těžkým projektilem
 - úspěšný zásah jádra komety a měření při průletu, sonda pokračuje v letu ke kometě 85P/Boethin (průlet 5. 12. 2008)
- Mars Reconnaissance Orbiter** (NASA, Atlas 5/Cape Canaveral) 12. 8. 2005 – 10. 3. 2006
- ← družice Marsu
 - úspěšně navedena na dráhu kolem Marsu
- Venus Express** (ESA, Sojuz/Bajkonur) 9. 11. 2005 – 11. 4. 2006
- ← družice Venuše
 - zkoumá atmosféru Venuše z oběžné dráhy
- New Horizons** (NASA, Atlas 5/Cape Canaveral) 19. 1. 2006 – 7/2015 (plán)
- ← průlet kolem Jupiteru, Pluta a Charonu (hlavní cíl) a později i některého dalšího tělesa Kuiperova pásu
 - 28. 2. 2007 prolétla kolem Jupiteru
- Phoenix** (NASA, Delta 2/Cape Canaveral) 4. 8. 2007 – 25. 5. 2008 (plán)
- ← výzkum Marsu, sonda přistane v severní polární oblasti
 - po startu úspěšně navedena na přeletovou dráhu k Marsu
- Kaguya (Selene)** (JAXA, H-2A/Tanegashima) 14. 9. 2007 – 30. 9. 2007 (plán)
- ← družice Měsíce
 - po startu úspěšně navedena na přeletovou dráhu k Měsíci
- DAWN** (NASA, Delta 2/Cape Canaveral) 27. 9. 2007 – 2011 (plán), 2014 (plán)
- ← výzkum planety Vesta a trpasličí planety Ceres z oběžné dráhy
 - sonda je vybavena kamerou a dvěma spektrometry, pohon sondy zajišťuje iontový motor



Obr. 2 — Model sondy Deep Impact.



Obr. 3 — Start rakety Delta 2 se sondou DAWN 27. 9. 2007 a plánovaná trajektorie sondy ve sluneční soustavě. Protože používá iontový motor, který vykazuje permanentní slabý tah, má trajektorie tvar spirály, nikoli částí elipsy, jak bývá obvyklé u konvenčního tryskového pohonu.



Obr. 4 — New Horizons (autor Vaughn Hoxie, stavba Petr Balda).

- [1] *Jet Propulsion Laboratory* [online]. [cit. 2007-09-31]. (<http://www.jpl.nasa.gov/>).
- [2] *Spaceflight Now* [online]. [cit. 2007-09-31]. (<http://www.spaceflightnow.com/>).
- [3] VERFL, J. *Novinky z astronomie*. *Astropis* 2/2007.
- [4] VÍTEK, A. *Space 40. Velký katalog družic a kosmických sond* [online]. [cit. 2007-09-31]. (<http://www.lib.cas.cz/space.40/>).

Odranecký úkaz

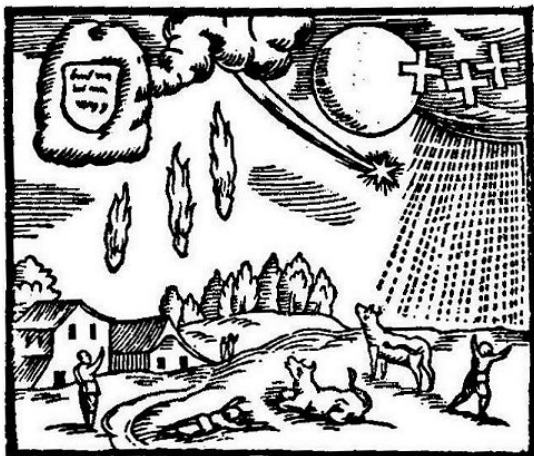
Petr Soukeník

Jakožto spousta cyklistů, i já jsem část letošní dovolené trávil na kole. Naplánoval jsem s přítelkyní cyklovýlety po Českomoravské vysočině. Při jedné cestě od Vířské přehrady do Sněžného jsme projížděli i malebnou vesničkou Odranec. Zde jsem si povšiml zajímavé dřevěné tabulky, umístěné na mohutném stromě přímo u cesty. Její obsah mě zaujal natolik, že jsem pořídil několik záběrů a po příjezdu z dovolené začal hledat informace týkající se této zajímavosti.

U Odrance 11. června 1619 kolem 16. hodiny údajně spadly tři meteority. V okolí, jmenovitě v Jimramově, padal i meteorický prach. Dopad úlomků meteoritu prý pozorovali dva pastýři odraneckých hospodářů Pavla Voráka a Václava Pekárka a snad ještě několik dalších osob, které pak pomáhali i při hledání „nebeských poslů“, ale jména očitých svědků bohužel nikdo nezaznamenal.

Přepisuji tu například část zprávy z Pražských novin vydaných dne 3. 1. 1897:

**Novina pravdivá / o velikém a hrozném
Zázraku, kterýž se stal w Dědině Wodrancy / nedaľe
k tomu Města / na hranech Drozského Pána, Pana Wylma
Dublého / z Čelbomyslic / na Tomém Měste / Dalcých a Kjetko-
wých / Léta 1619. w Úterý před Svätým Witem / to geš
11. Dne Čerwna. Který to Zázrak se se w skutek pravdivě sta?
Bedlivostí vyhledáno a wyptáno geš: Od Słowáckého Města
Pana Štebešyana Anconjna / Želechowške / Želechowa / Autoda
něta z toho Panšwnt / a Městečiny k tomu Města / a Škor
wo od Nowa, wšis w obecný a k wyříšnutí býty.**



Obr. 5 — Vyobrazení Odraneckého úkazu.

„Léta 1619 v úterý před sv. Vítem stal se ve vsi Wodrancí¹ nedaleko Nového Města v markrabství Moravském — zázrak. Bedlivostí slovutného muže pana Šebestiána, Želechovského z Želechova, měština Nového města vyhledáno jest v „Calendarium perpetuum oeconomicum“² alespoň tolik, že tam v týž den okolo nešporní hodiny³ spatřin byl veliký a hrozný div na obloze nebeské od mnohých lidí, tu blízkých, tu vzdálených a to takový: Předně ukázalo se neveliké mračno jako stůl anebo mlejské kolo a v tom od některých ostřejšího zraku viděno podivné přemítání a jako vespolek se potýkání. Jiným udalo se viděti nejprve jako nějaká vrata a v nich velký erb s literami psanými. Kdo by uměl čísti a to spatřil, byl by mohl přečísti. To zmizelo a zase se udalo krvavé kolo a z toho kola vyšli tři krvaví kříži sebou se jako by potýkali, až i zmizeli. Jiní pak, kteří na horách byli a na ten obláček popatřili, viděli odtud dejm vycházeti a jako střelení vojska veli-

¹ původní název obce

² Stálý hospodářský kalendář

³ 16 hodin

kého proti vojsku jinému. Jiní slyšeli také lermo bubnování⁴. Někteří i k utíkání se měli bojíce se, aby jich tu ruka rozhněvaného Pána Boha nepostihla. Dobytek na polích a horách se pasoucí od toho bouchání se lekal, jakoby se poklesoval, ač nerozumný. Avšak o takových hrozných skutcích Božích cítělnost mající a hněv Stvořitele svého poznávající, vzhůru k nebi hlavy zdvihaje hleděl: tím způsobem i koni, kde na polích orali anebo na nich jeli, s ulekutím jako by klesali k zemi připadali: nebo takový hrozný jekot a hluk se stal, jakoby z největšího děla tříkráte udeřeno bylo, odkudž tři kusy kovu nějakého, převelice divného (an se ještě rozuměti nemůže, jaký jest) vyletělo: ten takový kov, když od střely všemohoucího Boha vypuštěn byl, s velikým dolů hlučením letěl jsouce rozpálený jako nějaká ohnivá pochodně: a zvuk vydával jako bývá, když se přestane velkými zvony zvoniti, tak že lidé na polích při pracech zůstávajíce tak ten zvuk a jekot slyšeli, jako by se dál kolem jejich uší. Potom takový kov ve tři místa padl, jeden v řečené vsi Wodrancí a druhý za touž vsí za Humny, kteréžto kovy letící když spatřili, pastevec Pavla Voráka a pastevec druhý Václava Pekárka a znamenavše místo, kde padli, konšelům a sousedům oznámili, kteříž nemeskali v těch místech hledati a to s velikou prací, neboť k těm kusům přístupu nebylo, že země od téhož kovu znamenitě rozpálena byla, tak že se od toho někteří na ruce popálili, až po tom jeden kus sochozem vyvážití musili, nebo v zemi na pět čtvrtí lokte⁵ dlouhého kovářského zhloubí byl. Druhého kusu též dostali, kterýž tak hluboko nebyl a váží dvě libry a čtvrt, však jednostejný materie. Třetí kus ještě se najíti nemůže, kterýž v tom hřmotu do lesa upadl. Kterížto kusové za Jeho milosti Panem Vilémem Dubským na Novém Městě zůstávají a mnozí s velikým podivením přicházejíce na ně patří. Více na gruntech téhož Pana Viléma Dubského, při městysi Jimramově, prach ručníční u některých dědin aneb vesnic s nebe přšel, kterýž mnozí páni stavu panského i rytířského i obecný lid ten prach jsou prubovali. Odkudž, zakončujce zápisce, můžeme souditi, jak hrozné střely užívati ráčí Pán Bůh a má i chová je jak proti pohanům, tak i neupřímným i nevěrným křesťanům.“

I za hranicemi byla zpráva o této události rychle rozšířena tiskem, jak svědčí následující tisk ve Frankfurtě nad Mohanem v roce 1619:

„Zwo warhaffte Zeitung. . . Die Andr ist ein Kurtze Beschreibung eines schrocklichen Wunderzeichens, welches sich an den Mahrtschen und Bomischen Grentzen den 12. (tak) Junii dieses 1619 Jahrs, da es unter andern Pulver geregnett, hat sehen lassen. Gedruckt zu Franckfurt am Meyn 1619.“⁶

Dochoval se i zápis v městské knize jimramovské na str. 161:

⁴ bubnování na poplach

⁵ dle moravského lokte přibližně 1 m

⁶ Dvě pravdivé noviny. . . druhá jest krátké popsání strašného zázračného znamení, které se ukázalo na moravských a českých hranicích dne 12. (tak) června tohoto roku 1619, kde mezi jiným střelný prach přšel. Tištěno ve Frankfurtě nad Mohanem 1619.

„Léta páně 1619 ve 20 hodin na celý orloj⁷ z dopuštění božího veliké bylo jest ječení a chrochání až i z toho potomě nějaký prach co by ručníční byl, což jest se i od jiskry chytil a to na roli při městýs Jimramově a na místech mnohých přšel. V tuž hodinu na Wodranci z toho chrochání spadly jsou tři kusy nějaký, což by vocele nebo zvonoviny byly, kteréžto když jsou ze země vykopali, mnozí jsme spatřovali a v rukou měli, jakž jeden byl 15 funtů, druhý 3 funty⁸, třetího dostati nemohli, nebo do země hluboko jest se vrazil, a mnohý to viděli, když letěly, co ohně se svíťice, kdež i země, do níž vpadly, jest horká byla. Pán Bůh ráčiž s námi býti, tu památku v myslí míti, zeť jest Bůh ne nadarmo toho neukázal nám tak mnoho, ale tím nás nabízeje, ku pokání přivozuje, abychom hříchu přestali, svaté pokání činili, o dejž je nám zde činiti a potom v slávu přijíti do království nebeského, tam tebe ctíti samého — Amen.“



Obr. 6 — Tabulka ve vsi Odranec.

Myslím, že tehdejším obyvatelům a svědkům úkazu je z našeho astronomického pohledu dost co závidět. Ukončím proto tento článek otázkou — nebyl by třeba ten údajný třetí nenalezený meteorit námětem pro uskutečnění expedice s cílem jeho případného nalezení?

⁷ 4 hodiny odpoledne

⁸ 1 funt \doteq 0,5 kg

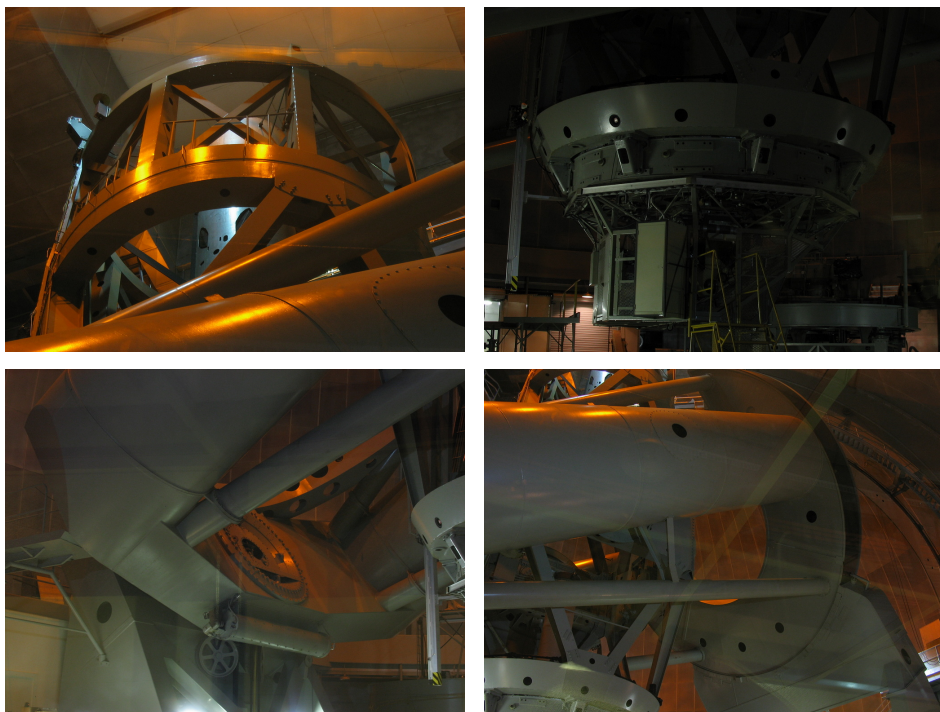
Před rokem jsem si v Los Angeles půjčil auto a vyrazil na desetidenní cestu po Kalifornii a Arizoně. V žádném případě jsem nemohl minout takovou astronomickou vele-pozoruhodnost, jako je observatoř na Mount Palomaru, jednu z nejvýznamnějších observatoří vůbec.

Přijel jsem v noci. Potmě jsem našel Observatory Camp na úbočí hory a tam přespal. Se studeným rozbřeskem jsem vyrazil pěšky nahoru, zbývalo jen pár kilometrů k areálu observatoře. Bránu otvírají v devět.

Většina čtenářů tuší, že největším lákadlem pro návštěvníky je prohlídka pěti-metrového (200 palcového) teleskopu, který byl od roku 1948 do roku 1976 největším na světě. Hned jsem tam šel. Když kopuli vidíte zdaleky, připadá vám jako velká kopule. Ale když přijдете přímo k ní, je „obrovská na druhou“ — čtyřicet dva metrů! Uvnitř ticho, chlad, schody. Vyjdu nahoru, octnu se v prosklené galerii a... už ho vidím!



Obr. 7 — Kopule palomarského dalekohledu.

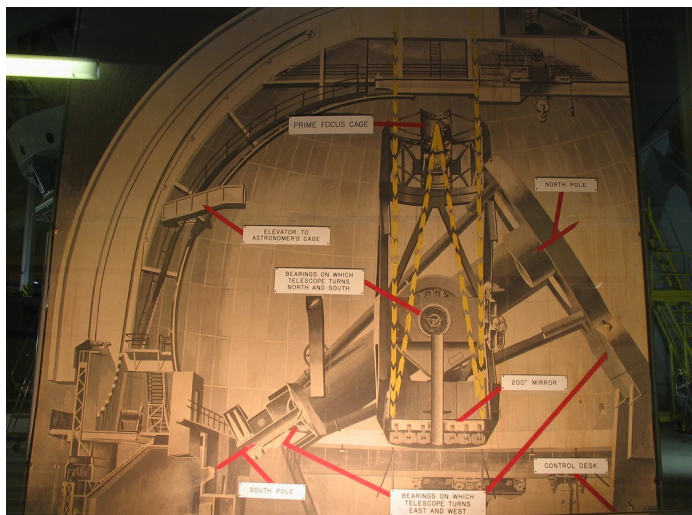


Obr. 8 — (a) Primární ohnisko; (b) Cassegrainovo ohnisko; (c) uložení polární osy; (d) podkova.

Palomarský pětimetr — to je tak působivý pohled, že jsem pár sekund nemohl popadnout dech. Jasně si vzpomínám, že jako malý kluk jsem v Obloze na dlani viděl fotku tohoto dalekohledu s poznámkou „druhý největší dalekohled světa“, a teď, po nějakých pětadvaceti letech, stojím přímo před ním. Byl to pro mne opravdu hluboký zážitek.

Nikam jsem nespěchal. Vyndal jsem fotoaparát a jal se fotografovat. Na 100° široké zorné pole jsem musel pořídit 12 snímků a ty později slícovat dohromady (viz obrázky na titulní straně). Strávil jsem tam něco přes hodinku. Venku jsem pak ještě s trpasličími pocity obhlížel kopuli a pětimetrový betonový blok, který sloužil jako zátěž místo zrcadla při montáži dalekohledu. Pak jsem zamířil do muzea.

Historie observatoře. Muzeum poskytuje příležitost seznámit se s historií observatoře a významnými objevy zde uskutečněnými. Observatoř na hoře Palomar (1 710 m n. m., 150 km od Los Angeles) vznikla z popudu GEORGE ELLERY HALEHO, v reakci na rostoucí světelné znečištění v okolí měst; dosavadní observatoř



Obr. 9 — Schéma dalekohledu vystavené v galerii.

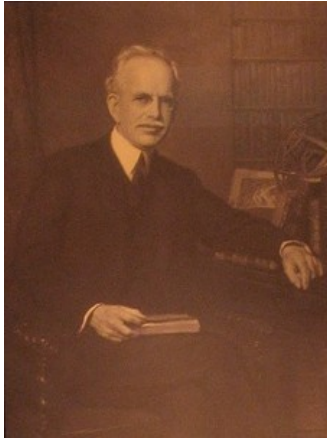


Obr. 10 — Betonový blok odpovídající svým rozměrem a hmotností pětimetrovému zrcadlu.

na Mount Wilsonu přestala vyhovovat.⁹ V roce 1928 obdržel Hale velký grant 6 miliónů dolarů od Rockefellerovy nadace.¹⁰ Celý projekt spravoval tehdy nově založený California Institute of Technology (Caltech).

⁹ Hale vlastně postavil největší dalekohled na světě čtyřikrát: nejprve 1 m (40'') refraktor Yerkerské observatoře (primát si držel v letech 1897–1908), 1,5 m (60'') reflektor na Mount Wilsonu (1908–1917), 2,5 m (100'') reflektor tamtéž (1917–1948) a nakonec 5 m (200'') na Mount Palomaru.

¹⁰ Tzn. přibližně 32 miliónů dolarů neboli 640 miliónů korun v dnešních cenách.



Obr. 11 — George Ellery Hale (1868–1938), zakladatel observatoře Mount Palomar.

V letech 1930–1934 vybírali místo pro novou observatoř, přičemž mezi možnými lokalitami se objevila Arizona, Texas, Havajské ostrovy, Jižní Amerika. Nakonec byly zakoupeny pozemky na Mount Palomaru, který byl mezi kandidáty od počátku.

Mezi roky 1934–1936 provedli pokusy o odlití křemenného kotouče. Byly ale všechny neúspěšné, ve skle bylo mnoho vad a silné pnutí; ztratili tak 1 milión dolarů. Dohodli se pak s firmou Corning Glass Works na odlévání kotouče z Pyrexu, tehdy nového materiálu, jehož výhodou je kromě nižší teploty tání i menší tepelná roztažnost. Na druhý pokus se to povedlo.

V té době zpracovali i návrh montáže dalekohledu. Při hmotnosti stovek tun musela umožnit hladký chod za oblohou a zároveň udržet tvar zrcadla s přesností lepší než $\frac{\lambda}{4} \simeq 10^{-7}$ m. Vznikla unikátní konstrukce s podkovou, aby bylo možné pozorovat i v okolí pólu.¹¹ Konstruktéři přišli se zcela novými vynálezy, jako uložení polární osy na olejovém filmu¹², Serrurierova příhradová konstrukce udržující optické komponenty v ose, uložení zrcadla potlačující deformace při náklonu.

V letech 1936–1938 postavili kopuli ze železobetonu. Má hmotnost 1 000 tun, každé z pohyblivých dveří 125 tun. Po obvodu jsou kolejnice a kopule se pohybuje po 32 nápravách. Velikostí se podobá římskému Pantheonu.

V roce 1936 začala stavba 0,45 m (18") Schmidtovy komory a padlo rozhodnutí vybudovat i druhou větší. V témže roce transportovali pyrexový kotouč z New Yorku do Pasadeny, a to speciálním vlakem, rychlostí nepřevyšující 25 mil za hodinu. Byla to událost pro veřejnost, která kuriózní náklad sledovala.

¹¹ Ve zmenšené podobě můžeme takovou montáž vidět u nás na hvězdárně v Žebráku u Berouna, viz (<http://www.saomedia.cz/hzpor.php>).

¹² Podobného systému se používá i na našem dvoumetru v Ondřejově.

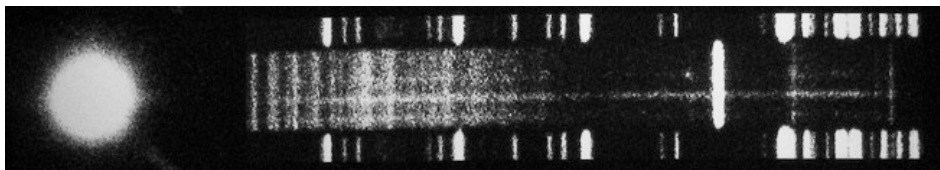
Broušení a leštění zrcadla do tvaru paraboloidu trvalo bolestně dlouho: třináct let (od roku 1936 do roku 1947). Probíhalo v optických laboratořích Caltechu. Bylo třeba zbrousit 4,5 tuny skla.

V období 1937–1939 vyráběli montáž a tubusu dalekohledu. Jedinými místy, kde bylo možné manipulovat s tak velikými díly, byly doky pro stavbu lodí. Odtud pochází ona šedozelená barva dalekohledu. V roce 1938 začaly práce na velké 1,2 m (48") Schmidově komoře, která má sloužit pro fotografickou přehlídku a výběr zajímavých objektů pro pozorování pětimetrem. Veškeré práce byly přerušeny v době druhé světové války; inženýři, vědci a dělníci byli přerazeni k válečným projektům.

Transport vybroušeného zrcadla z Pasadeny proběhl 12. 11. 1947.¹³ První zobrazení hvězd nebyla ideální a trvalo dva roky, než bylo zrcadlo doleštěno a přesně usazeno. Při slavnostním uvedení dalekohledu do provozu v roce 1948 byl pojmenován na počest Haleho, který se dokončení stavby nedožil. V téže roce vniklo první světlo do velké Schmidovy komory. O rok později začínají s oběma přístroji pravidelná pozorování, která pokračují dodnes.

Významné objevy. Mezi významné činy palomarských astronomů patří:

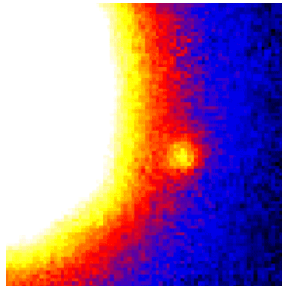
- hledání *supernov* ve vzdálených galaxiích (Zwicky, 1936);
- dvě *fotografické přehlídky oblohy*, na jejichž základě vznikly obsáhlé hvězdné katalogy (1949–1958, 1985–2000; [3]);
- mapování *kup galaxií* a velkoškálové struktury vesmíru (Abell, 1958);
- rozlišení *dvou typů Cefeid*, a tím podstatné zpřesnění vzdáleností galaxií (Bade, 1956);
- rozpoznání podstaty *kvasarů* podle rudého posuvu v jejich spektrech (Schmidt, 1964; obr. 12);



Obr. 12 — Spektrum kvasaru 3C-273, ze kterého je patrný rudý posuv spektrálních čar $z \doteq \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 15\%$. Interpretujeme ho jako vzdalování objektu kvůli rozpínání vesmíru. Podle Dopplerova zákona můžeme spočítat rychlost vzdalování $v \doteq zc \doteq 45\,000$ km/s a podle Hubbleova zákona vzdálenost $d = Hv \doteq 2,5$ miliardy světelných roků. Při zdánlivé hvězdné velikosti 12,8 mag to znamená, že kvasar má obrovskou svítivost $2 \cdot 10^{12} L_{\odot}$. Záření se uvolňuje při gravitačním kolapsu hmoty, v akrečním disku okolo supermasivní černé díry.

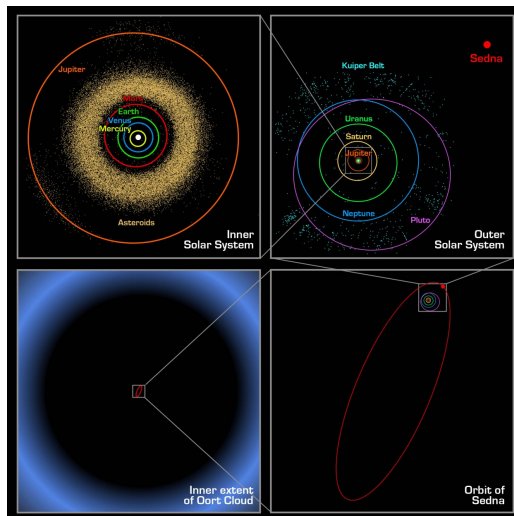
¹³ Místní obyvatelé dodnes na tuto událost vzpomínají — v novinách například nedávno proběhla zpráva, že zemřel řidič nákladáku, který vezl zrcadlo na horu.

- objev komety *Shoemaker–Levy 9*, která se v roce 1994 srazila s Jupiterem (Shoemaker aj., 1993);
- objev prvního *hnědého trpaslíka* Gliese 229B (Oppenheimer aj., 1995);



Obr. 13 — Hnědý trpaslík Gliese 229b; dlouho hledaný objekt na přechodu mezi hvězdami a planetami. Uvnitř hnědých trpaslíků pravděpodobně probíhá, nebo zpočátku probíhala, termonukleární přeměna deuteria na hélium. © T. Nakajima a S. Kulkarni (Caltech).

- objev velkého transneptunického tělesa (90377) *Sedna* s oběžnou dobou 12 tisíc let (Brown aj., 2003).



Obr. 14 — Dráha Sedny je pozoruhodná tím, že vůbec nekříží dráhu Neptunu, tudíž Neptun sám ji nemohl na takovou dráhu vymrštit z vnitřku sluneční soustavy při nějakém těsném přiblížení. Zároveň se zdá nemožné, aby se tak daleko od Slunce vytvořila Sedna akrecí planetesimál. Nepravděpodobnější je teorie, že se na svou dráhu dostala v dávné minulosti gravitačním působením blízko prolétávající cizí hvězdy, když bylo Slunce ještě členem zárodečné hvězdkupy.

© NASA.

Opoledne jsem se vrátil do kempu. Všiml jsem si, že v něm přibýlo podezřele mnoho automobilů a lidí, kteří laborují s nějakými rourami — dalekohledy! Náhodou se ten večer totiž pod Mount Palomarem konala starparty. S radostí jsem se jí účastnil. Pohled 50 cm Dobsonem na spirální ramena M33 a diskuse se zanícenými astronomy–amatéry byla naprosto ideálním zakončením této části výpravy.

- [1] BROŽ, M. *Velké hvězdárny v Kalifornii a jejich velké objevy* [online]. [cit. 2007-09-31]. [⟨http://sirrah.troja.mff.cuni.cz/yarko-site/publications/kalifornie/preview.cgi⟩](http://sirrah.troja.mff.cuni.cz/yarko-site/publications/kalifornie/preview.cgi).
- [2] *Palomar Observatory* [online]. [cit. 2007-10-01]. [⟨http://www.astro.caltech.edu/palomar/⟩](http://www.astro.caltech.edu/palomar/).
- [3] *The STScI Digitized Sky Survey* [online]. [cit. 2007-10-01]. [⟨http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form⟩](http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form).

Válcové výškové hodiny na Malém náměstí

Miroslav Brož, Vlasta Samohrdová, Jan Pospíšil

V září 2007 byly dokončeny netypické sluneční hodiny na Malém náměstí v Hradci Králové (obr. 15).

Autoři návrhu rekonstrukce Malého náměstí, Alexandr Wagner a Martin Samohrd, projevíli záměr umístit do křížení diagonálních cest plastický, pokud možno interaktivní objekt, který by opticky splňoval funkci záchytného bodu. Následně zadali sochařům požadavek na několik variant plastiky slunečních hodin, jejichž hmotové řešení a současné tvarosloví musí korespondovat s kompozicí prvků nově vkládaných do Malého náměstí, ale i s jeho historickým uspořádáním. Umístění a působení schválené výsledné varianty bylo v prostoru náměstí ověřeno modelem v měřítku 1:1 a doporučeno k realizaci. Autory realizované plastiky slunečních hodin jsou Jan Pospíšil a Vlasta Samohrdová.



Obr. 15 — Válcové výškové hodiny na Malém náměstí v Hradci Králové (HK 47). V zimním období budou zejména odpoledne trochu stíněny okolními domy a stromy. Foto Miroslav Brož (2007).

Jedná se o hodiny válcové výškové, které pracují na principu měření výšky Slunce nad obzorem v různých ročních obdobích. Jsou interaktivní, protože uživatel musí nejprve nastavit pohyblivý vodorovný ukazatel na správné kalendářní datum a otočit s celým válcem tak, aby stín ukazatele směřoval svisle dolů. Pak konec stínu ukazatele značí na číselníku správný časový údaj. Příchozí má možnost přečíst na obruči dělicí statický a otočný žulový válec tento návod: „1. NASTAVTE JEZDCE GNÓMONU NA DNEŠNÍ DATUM 2. OTÁČENÍM VÁLCE SROVNEJTE STÍN DO SVISLÉ POLOHY 3. ČAS ODEČTĚTE NA KONCI STÍNU /V OBDOBÍ LETNÍHO ČASU PŘIDEJTE JEDNU HODINU/“. Dva různé číselníky jsou umístěné protilehle na válci o poloměru 9 cm, ukazatele vyčnívají 8 cm před válec. Vnější otočný válec, do kterého jsou hodiny i s ukazateli vsazeny, má tedy poloměr 17 cm. Výška sloupu 170 cm je vhodná pro dospělého člověka.



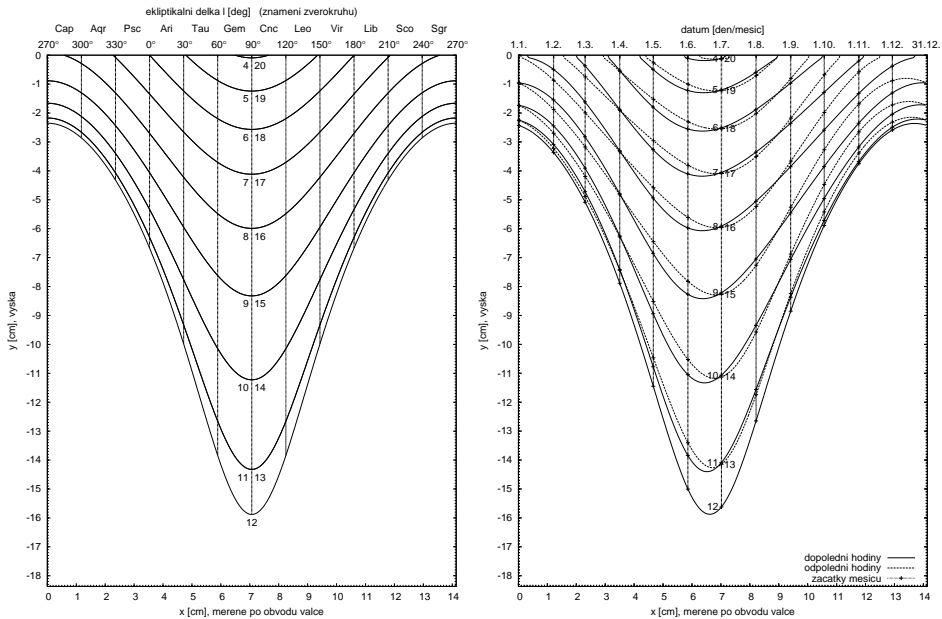
Obr. 16 — Plastika válcových výškových hodin zblízka. Foto Martin Samohrd.

Nejčastěji tento typ hodin najdeme v přenosném provedení v muzeálních sbírkách (např. v Národním technickém muzeu).¹⁴ Na pevném stanovišti jsou u nás ovšem jediné [2].

Zpracovali jsme gnónonický návrh obou číselníků (M.B.). Na prvním (obr. 17a, 19a) je ukazován pravý místní sluneční čas (PMSČ). Výpočet výšek středního slunce během roku a odpovídající polohy stínu ukazatele na válci jsme provedli upraveným programem SHC [1]. Svislá souřadnice y bodu na číselníku je dána vztahem:

$$y = -d \operatorname{tg} h(t),$$

¹⁴ Výhodou přenosných válcových výškových hodin je, že je netřeba orientovat vzhledem ke světovým stranám jako vodorovné hodiny, ale zase musíme znát alespoň přibližně datum.



Obr. 17 — (a) Číselník válcových výškových hodin pro pravý místní sluneční čas. (b) — Číselník pro středoevropský čas, rozdělený na dopolední a odpolední hodiny.

kde d označuje délku ukazatele a $h(t)$ výšku slunce nad obzorem pro daný hodinový úhel t . Vodorovnou časovou osu (souřadnici x) je možné škálovat libovolně. Zde jsou použity značky znamení zvěrokruhu (neboli ekliptikální délky slunce). Tento číselník je krásně symetrický. Uprostřed je letní slunovrat a na krajích zimní slunovrat.

Druhý číselník (obr. 17b, 19b) je komplikovanější — ukazuje totiž středoevropský čas (SEČ), který odpovídá rovnoměrnému chodu našich mechanických nebo digitálních hodin. Protože nejsme na 15. pásmovém poledníku a navíc se Slunce po obloze pohybuje nerovnoměrně, vycházejí odlišně křivky pro dopolední a odpolední hodiny; musí být vyneseny jiným typem čar.¹⁵

Spočítali jsme je jako polohy pravého slunce na obloze (a průměty stínu ukazatele) pro roky 2000 až 2100 a průměrovali je pro každý den/měsíc v roce. Číselník není přesně symetrický podle svislé osy také proto, že čas je zde vynášen od

¹⁵ Na zahnutých křivkách při horním okraji vypočteného číselníku je patrný vliv refrakce, tj. zdánlivého zvětšení úhlové výšky Slunce nad obzorem vlivem lomu slunečních paprsků v různé hustých vrstvách atmosféry. V konečném provedení byl ale číselník shora oříznut o 0,5 cm, protože Slunce je nízko nad obzorem beztak stíněno okolní zástavbou.

1. ledna do 31. prosince, tedy nikoli jako v předchozím případě od slunovratu (22. prosince).

Vlastní provedení hodin (J.P., V.S.) je z kamene a z kovu. Jako materiál byla použita dolnobřežická žula a bronz pro pohledové části a nerezová ocel pro otočnou konstrukci. Mechaniku hodin navrhla a vyrobila hradecká firma Explat s. r. o. (<http://www.explat.cz>). Dvojice ložisek a systém montáže zajišťuje odolnost proti vyvrácení nebo rozmontování. Kombinování kamene, bronzu a nerezové oceli vyžadovala zvláštní konstrukční a technologický přístup. Investorem byl magistrát města Hradec Králové.



Obr. 18 — (a) Montáž slunečních hodin v prostoru náměstí. Foto Jan Pospíšil. (b) — Nastavování slunečních hodin do správné polohy, aby stín ukazatele mířil svisle dolů. Foto Martin Samohrd.

- [1] BROŽ, M. *SHC | Návrh číselníku slunečních hodin* [online]. [cit. 2007-10-01]. http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.html.
- [2] BROŽ, M., NOSEK, M., TREBICHAŤSKÝ, J. aj. *Sluneční hodiny v České republice a na Slovensku* [online]. [cit. 2007-10-01]. http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.html.

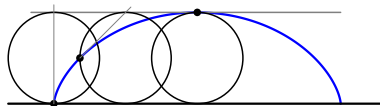


Obr. 19 — Detail číselníku: (a) pravého místního slunečního času; (b) středoevropského času.

Cykloidní polární hodiny (vystřihovánka)

Miroslav Brož

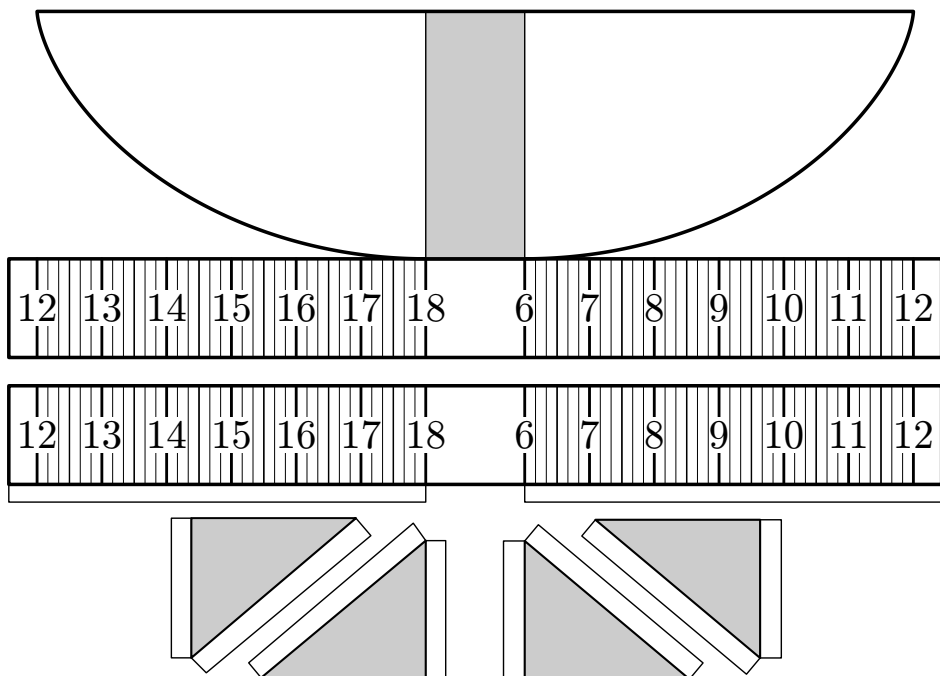
Cykloidní hodiny mají velmi neobvyklý tlustý ukazatel ve tvaru *cykloidy*. To je křivka, kterou opisuje bod na kružnici valící se po přímce (obr. 20). *Tečny* k cykloidě v tomto bodě mají vlastnost, že jejich průsečíky s přímkou, která se kružnice zhora dotýká, vytvářejí *rovnoměrnou* stupnici.



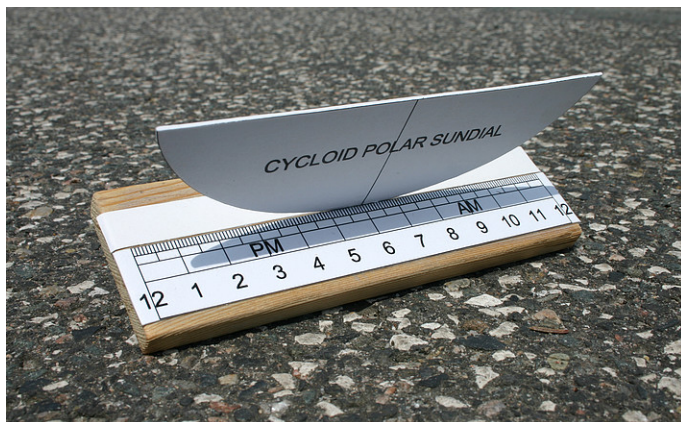
Obr. 20 — Cykloida a jí příslušné tečny.

Na těchto slunečních hodinách je cykloida a rovnoměrná stupnice proto, že střední slunce vykonává rovnoměrný kruhový pohyb na obloze a že ony tečny přesně odpovídají směřům ke slunci a tedy i stínu vrženému cykloidou. (Na obr. 20 by slunce svítilo zespodu a číselník by byl kreslen na horní vodorovné lince.)

Abychom mohli ukazatel snadno upevnit k rovině číselníku, rozdělili jsme cykloidu na dvě části a mezi ně vložili šedý obdélník. Hodiny musíme podpěrami naklonit tak, aby cykloidní ukazatel ležel v rovině rovníku (tzn. aby s vodorovnou rovinou svíral úhel $90^\circ - \varphi$, kde φ označuje zeměpisnou šířku).



Obr. 21 — Vystřihovánka polárních cykloidních hodin.



Obr. 22 — Cykloidní hodiny postavené podle [1].

[1] SABANSKI, C. *The Sundial Primer. Cycloid Polar Sundial* [online]. [cit. 2005-07-05]. http://www.mysundial.ca/tsp/cycloid_polar_sundial.html.

Děni na obloze v listopadu a prosinci 2007

Petr Horálek, Martin Cholasta

Meteorický roj Leonid má dobré pozorovací podmínky: maximum 18. 11. ve 3 h 50 min SEČ, západ Měsíce kolem půlnoci. Nějaké výrazné spršky nejsou předpovězeny, ale jistě má smysl roj pozorovat, abychom frekvenci okolo 5 meteorů za hodinu ověřili.

Prosincovým rojem číslo jedna jsou tradiční Geminidy. Jejich frekvence bývá vyšší nežli u Perseid — dosahuje kolem 120 meteorů za hodinu (z našich zeměpisných šířek kolem 100 meteorů za hodinu při největší výšce radiantu nad obzorem). Jejich pozorovací podmínky jsou na rok 2007 poměrně příznivé — maximum sice nastává 14. prosince večer, v období, kdy je radiant ještě nízko nad obzorem, ale Měsíc oproti loňskému roku nebude tolik rušit (nachází se nízko v Rybách ve fázi dvou dnů před první čtvrtí).

Zajímavým závřením tohoto roku by mohla být kometa 8P/Tuttle. Sice nedosáhne žádné rekordní jasnosti (jako letošní „kometa století“ C/2006 P1 McNaught), ale k jejímu pozorování patrně postačí malý triedr a znalost cirkumpolárních souhvězdí. Kometa totiž prolétá od severního nebeského pólu (na počátku prosince ji nalezneme v severní části souhvězdí Draka na hranici s Kefeem, mohla by dosahovat okolo 9,5 magnitudy), přes Kefeá, Kasiopeju, Andromedu až do Trojúhelníka a Ryb (tam se ocitne na počátku ledna roku 2008, bude mít kolem 6. magnitudy).

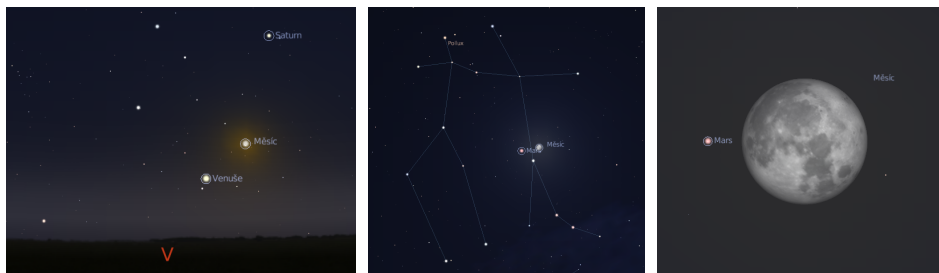
Zajímavý by mohl být její vliv na frekvenci roje Ursaminorid, jehož je kometa mateřským tělesem, ale při letošním pravidelném maximu 22. 12. je pozorování extrémně rušeno měsíčním úplňkem v Blížencích (kde se nachází nejvyšší bod deklinace ekliptiky).

Fotogenický bude těsný průlet komety okolo galaxie M 33, který nastane kolem půlnoci 30./31. prosince. Největší přiblížení k jádru galaxie bude krátce po 23. hodině 30. 12.; kometa by mohla mít 6,5 magnitudy, galaxie má celkovou jasnost okolo 6,2 magnitudy, nicméně svou plochou zabírá na obloze oblast $69' \times 42'$, takže je to objekt pro světelné přístroje, zatímco kometa bude určitě poněkud kompaktnější a tudíž i výraznější. Kometa „projde“ západní polovinou galaxie.

Na začátku listopadu, a to 5. 11., se na ranní obloze nad východním obzorem objeví pěkné seskupení Saturnu, Měsíce a Venuše. Druhým zajímavým listopadovým úkazem bude konjunkce Marsu a Měsíce, která nastane 27. 11. v ranních hodinách nad západním obzorem.

Prosincová obloha nám přinese jeden velmi zajímavý úkaz, lépe řečeno, Ježíšek nám ho přinese. 24. 12. v ranních hodinách nastane zákryt Marsu Měsícem. Vstup Marsu do zákrytu nastane ve 4 h 49,5 min a výstup v 5 h 11,9 min. Časové údaje jsou pro Prahu v SEČ.

- [1] PŘÍHODA, P. aj. *Hvězdářská ročenka 2007*. Praha: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, 2006. ISBN 80-86017-45-1.
 [2] *Stellarium* [online]. [cit. 2006-10-30]. (<http://www.stellarium.org>).

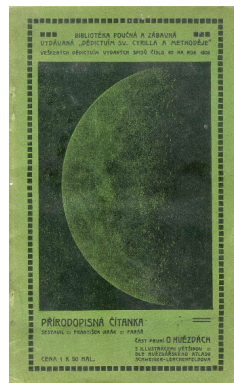


Obr. 23 — (a) Měsíc, Venuše a Saturn 5. 11.; (b) Měsíc a Mars 27. 11.; (c) zákryt Marsu Měsícem 24. 12. Mapky byly vytvořeny programem Stellarium [2].

Ze starých tisků XIII.

Martin Lehký

[...] Pod jménem vlasatice představujeme si obyčejně jen hvězdu se světlým ohonem; a to však není vždy správně. Ohon má vlasatice zpravidla jen tenkrát, když blíží se slunci — parádní ústroj v blízkosti dvoru královského! Obyčejně bývá ve směru od slunce, někdy mívá kometa i dva ohony (na př. roku 1861). Délka je různá, někdy, jak už praveno, až přes půl oblohy, skutečná délka vypočítána na př. při vlasatci roku 1811 až na 150 millionů kilometrů (= vzdálenost země od slunce). Látka, z níž ohon se skládá, je tak jemná, že lze jím zcela dobře viděti stálice, které jinak sebe menší mráček na obloze úplně zakryje. A přece obnáší tloušťka ohonu až několik tisíc kilometrů! [...] Z čeho se komety skládají, nelze s jistotou říci. Pravděpodobně skládají se z pevného jádra — průměru poměrně nepatrného — 40–45 km. — obklopeného hmotou tekutou a kolem této světlými výpari. Blíží-li se kometa slunci, odpuzuje se část světlých výparů následkem jistě odpudivé síly sluneční (snad elektriny), vzniká ohon. Převládne-li síla přitažlivá, jest ohon obrácen ke slunci. [...]



- [1] JIRÁK, František *Přírodopisná čítanka: o hvězdách*. Brno: Benediktínská knihtiskárna, 1908. 166 s. Bibliotéka poučná a zábavná. Dědictvím sv. Cyrilla a Methoděje; sv. 60. [Citováno ze stran 115–116].

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — říjen 2007

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 19:00 se koná večerní program, ve 20:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 14:00 pozorování Slunce a od 15:00 program pro děti. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 15,- až 50,- Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Pozorování Slunce soboty v 14:00
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

Program pro děti soboty v 15:00
podzimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Perseus** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty ve 19:00
podzimní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 20:30
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky

sobota 6. 10. v 17:00 — **Půl století ve vesmíru** (zajímavosti a pikantní podrobnosti z dějin kosmonautiky) — přednáší Mgr. Karel Bejček; HPHK

Otevřené dveře

neděle 28. 10. od 14:00 do 19:00, zdarma v každou celou hodinu — **u příležitosti Dne krajů** — prohlídka výstavy, odpoledne ukázky programů pro děti, případně pozorování Slunce, večer ukázky programů pro dospělé, případně pozorování Měsíce

Výstava

po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19
50 let kosmické éry — papírové modely kosmické techniky od Sputniku k Mezinárodní kosmické stanici

středa 3. a pátek 5. 10. v 17:00 — **Komentované prohlídky výstavy** — provází Mgr. Karel Bejček; HPHK

Návrhy na logo pracovní skupiny Sluneční hodiny Miloš Nosek

Soutěže ze zúčastnilo 9 autorů se 17 návrhy. Jak bylo avizováno, máte možnost se k návrhům vyjádřit a navrhnout svoje pořadí oblíbenosti. Pro označení obrázků použijte uvedené číslice. Připomínky k návrhům můžete přidat do komentáře na stránce [1] nebo zaslat na adresu hodiny@seznam.cz.

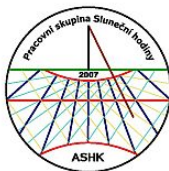
[1] NOSEK, M. *Pracovní skupina Sluneční hodiny při ASHK* [online]. [cit. 2007-10-06]. <http://www.sundial.estranky.cz/stranka/soutez-o-logo-pracovni-skupiny/>.



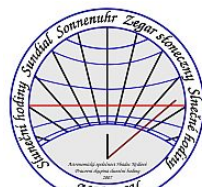
1.



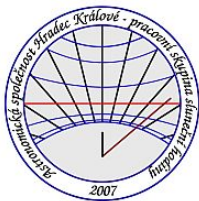
2.



3.



4.



5.



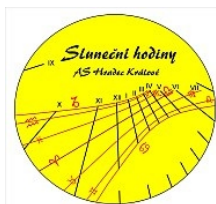
6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



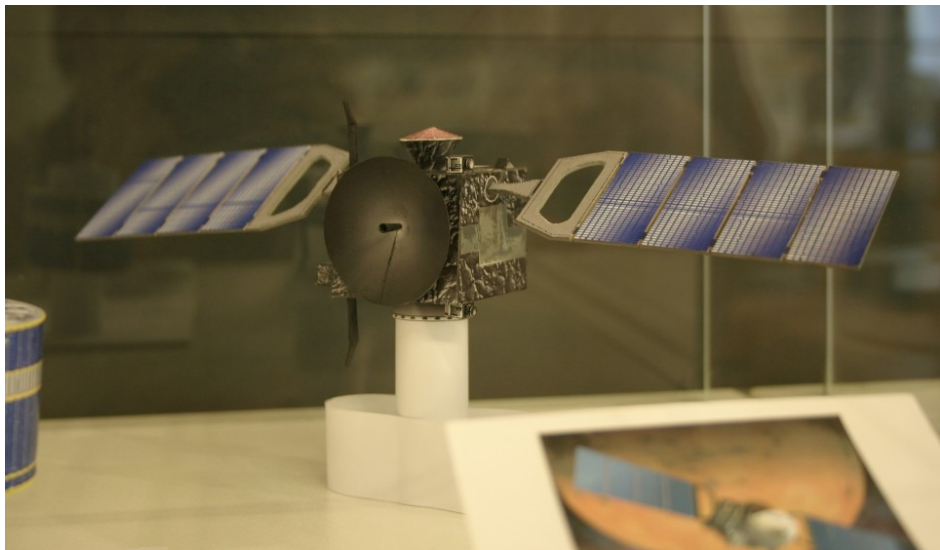
15.



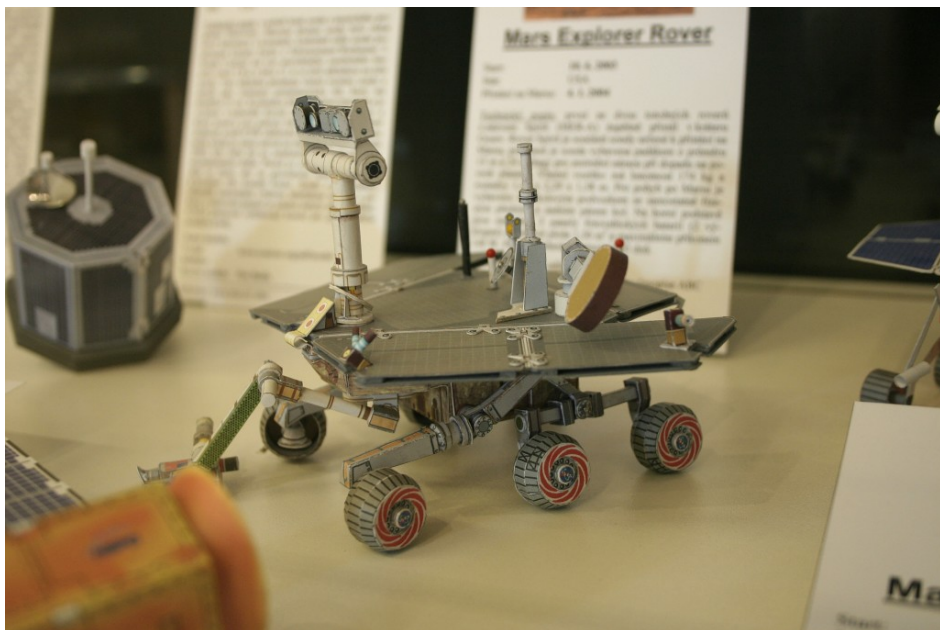
16.



17.



Obr. 24 — Papirový model sondy Mars Express (autor Thorsten Switza, stavba Miloš Drábek).
K článku na str. 5.



Obr. 25 — Mars Exploration Rover (autor modelu Ladislav Badalec). K článku na str. 5.