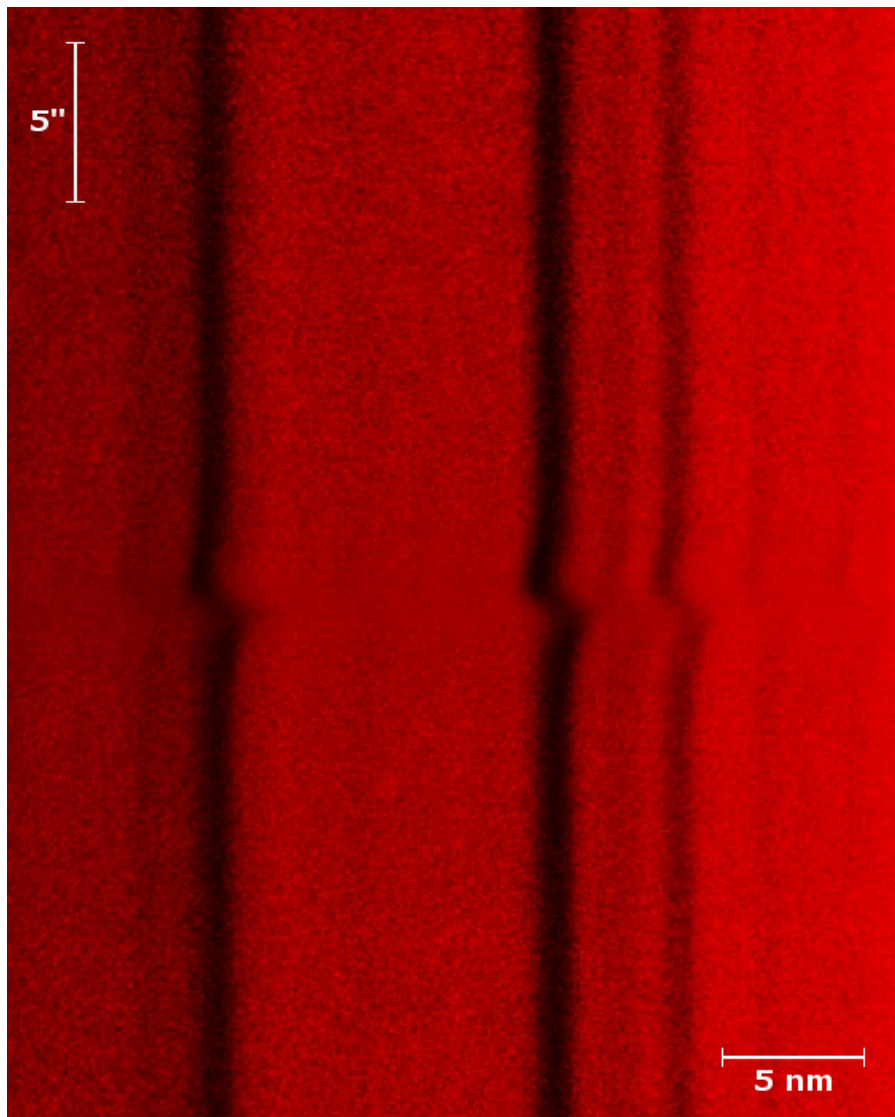


POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 6/2005
ročník 13



SLOVO ÚVODEM. Možná vypadá titulní stránka jako chyba při tisku barevného obrázku, ale ve skutečnosti jde o spektrum centra galaxie M 31, prokazující existenci černé díry. Nejen o em třicet jedničky píše Miloš Boček v pátém pokračování průvodce. Neostýchejte se stejně jako on vytáhnout 40 cm Dobson, abyste alespoň některé „perly“ spatřili na vlastní oči.

Petr Horálek a Martin Cholasta přinášejí pravidelný přehled o budoucím dění na obloze. Na sobotním setkání Astronomické společnosti jsme se již domluvili, že jistě pojedeme pozorovat Kvadrantidy (a přitom pěkně zmrzneme). Nabízíme i dva pohledy do astronomické historie, a to v článkách Pavla Chadimy a Martina Lehkého.

Kuriozitou ocitnuvší se před hradeckou hvězdárnou je budík, který netiká, ale přesto ukazuje čas. Vysvětlení najdete na 4. stránce.

Do roku 2005 bude patřit ještě speciál o prstencovém zatmění Slunce, ale ten prosím ve schránkách očekávejte až v lednu 2006.

Miroslav Brož

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

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

Povětroň 6/2005; Hradec Králové, 2005.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (3. 12. 2005 na 177. setkání ASHK)

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

vydání 1., 32 stran, náklad 100 ks; dvouměsíčník, 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.astrohk.cz/ashk/>

Miroslav Brož, Karel Zubatý: <i>Sluneční hodiny (13) — „Budík“ u hvězdárny</i>	4
Miloš Boček: <i>Malý průvodce velkými objekty (5)</i>	8
Pavel Chadima: <i>Astronomie v pražském Klementinu</i>	19
Petr Horálek, Martin Cholasta: <i>Děni na obloze v prosinci 2005 a lednu 2006</i>	26
<i>Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové</i>	28
Martin Lehký: <i>Ze starých tisků IV.</i>	29
Petr Horálek: <i>Daleké rozhledy (5) — Sněžka z Pardubic</i>	30



Titulní strana: Spektrum jádra galaxie M 31 pořízené 4 m dalekohledem CFHT, kterým byla prokázána existence centrální černé díry o hmotnosti nejméně $30 \cdot 10^6 M_{\odot}$. Černou díru samozřejmě nepozorujeme přímo, ale vidíme záření orbitujících hvězd a tmavé spektrální čáry, vznikající v jejich chladnějších atmosférách. Na vodorovné ose je vlnová délka, podél svislé osy se mění poloha štěrbin spektrografu vzhledem k jádru galaxie. Na spektru vidíme vlnové délky od 866 nm do 834 nm, tedy blízkou infračervenou oblast v okolí výrazných absorpčních čar vápníku; modřejší barvy jsou vpravo. Výška obrázku odpovídá $35''$. Jádru je nejjasnější uprostřed, ale pokles jasnosti se vzdáleností od jádra (tj. podél svislé osy obrázku) byl uměle potlačen. Radiální pohyby hvězd se díky Dopplerovu jevu projevují jako posuny spektrálních čar doleva nebo doprava; nejvýraznější jsou právě v okolí jádra, odpovídají rychlostem ± 200 km/s a vytvářejí onu „zubatost“. Z velikosti rychlosti, úhlového rozměru a známé vzdálenosti lze pak spočítat hmotnost centra. Spektrum bylo publikováno v práci KORMENDY, J., BENDER, R., *Astrophys. J.*, **522**, 2, s. 772, 1999. Podle posledních pozorování spektrografem STIS na Hubblově kosmickém dalekohledu, jak je publikovali BENDER, R. aj., *Astrophys. J.*, **631**, 1, s. 280, 2005, se okolo černé díry nacházejí dokonce dva disky, vnější excentrický tvořený červenými hvězdami a vnitřní z horkých modrých hvězd. Spektrum modrých hvězd naznačuje, že jsou staré asi 200 milionů roků. Jejich oběžné rychlosti dosahují 1 700 km/s, z čehož vyplývá hmotnost černé díry okolo $140 \cdot 10^6 M_{\odot}$. Záhadou je, jak mohly v blízkosti černé díry hvězdy vůbec vzniknout; všude okolo jsou hvězdy mnohem starší. © John Kormendy (University of Texas, Austin) a Ralf Bender (University Observatory, Munich, Germany). K článku na str. 8.

Sluneční hodiny (13) — „Budík“ u hvězdárny

Miroslav Brož, Karel Zubatý

V září jsme před hvězdárnou instalovali rovníkové sluneční hodiny ve tvaru budíku. Budík je dílem výtvarníka Jindřicha Pevného z Pomezí u Poličky.

Ukazatel (tyčka) těchto slunečních hodin je rovnoběžný se zemskou osou a vrhá stín na číselník, který je rovnoběžný se zemským rovníkem. Hodinová stupnice je pak pěkně pravidelná, po 15° od paty ukazatele.

Slunce může na číselník svítit pouze v letní polovině roku, od jarní do podzimní rovnodennosti (od 21. III. do 23. IX.), kdy se nachází nad rovníkem. V zimě je Slunce na obloze tak nízko, že číselník je celý den ve stínu.¹

Sluneční hodiny ukazují pravý místní sluneční čas (PMSČ). Když k němu připočítáme pro daný den v roce opravu v minutách podle tabulky 1 a většinou ještě jednu celou hodinu kvůli *letnímu času*, zjistíme běžně užívaný středoevropský nebo středoevropský letní čas (SELČ), jenž ukazují mechanické a digitální hodinky.

Příklad: dne 19. dubna ukazuje stín 15 h 40 min PMSČ. V tabulce 1 je psána pro 20. IV. oprava -4 min. Protože letní čas bývá v platnosti od poslední březnové neděle do poslední neděle v říjnu, musíme připočítat $+1$ h. Výsledek je 16 h 36 min SELČ.

měsíc v roce

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1.	0	+10	+9	0	-6	-5	+1	+3	-3	-14	-20	-14
10.	+4	+11	+7	-2	-7	-4	+2	+2	-6	-16	-19	-10
20.	+8	+10	+4	-4	-7	-2	+3	0	-10	-19	-18	-6
30.	+10		+1	-6	-6	0	+3	-3	-13	-20	-15	-1

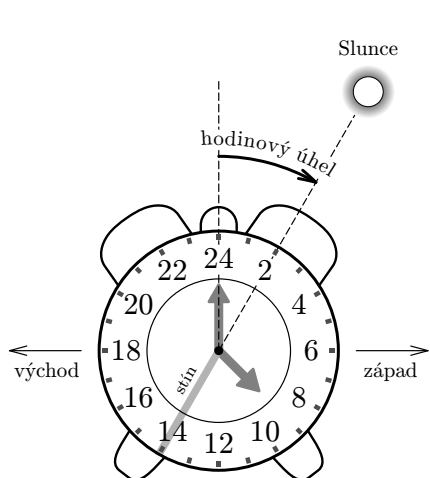
Tab. 1 — Oprava v minutách času na slunečních hodinách (PMSČ) o časovou rovnici (tj. nerovnoměrný chod Slunce po obloze) a o rozdíl zeměpisných délek pásmového poledníku (15° východní délky) a Hradce Králové ($15^\circ 50'$ v. d., $50^\circ 11'$ s. š.); výsledkem je středoevropský čas (SEČ).

¹ Na „nultý“ pohled jsou rovníkové sluneční hodiny poněkud nezvykle natočené k severu, ale to je samozřejmě nutné pro jejich správnou funkci. Občas můžeme nalézt chybně instalované rovníkové hodiny otočené k jihu, nejspíš proto, že na ně v zimě nesvítí sluníčko. Takové hodiny však jdou naprosto špatně, vždyť mají dokonce obrácenou stupnici! Vzhledem ke světovým stranám je tedy číselník orientován takto: číslice 24 je od paty ukazatele na jih, 6 na západ, 12 na sever a 18 na východ.

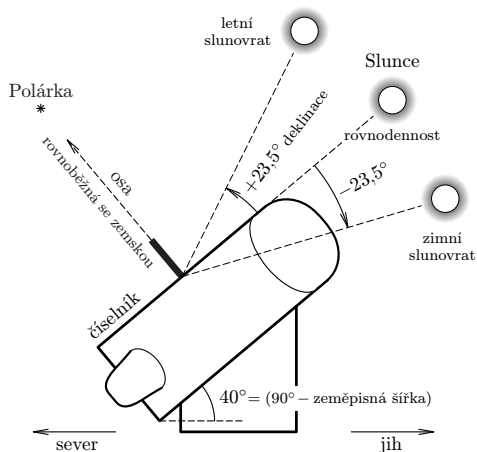
Hodiny ukazují čas i v noci, když na ně svítí Měsíc. Abychom ale tento „měsíční čas“ převedli na středoevropský, musíme se nejprve na Měsíc podívat a zjistit, jaká část je vlastně osvětlená, podle tabulky 2 připočítat přibližnou opravu v hodinách a potom postupovat jako v případě slunečního času.

	+5		+10		-9
	+6		+11		-8
	+7		+12		-7
	+8		-11		-6
	+9		-10		-5

Tab. 2 — Oprava v hodinách času ukazovaného za svitu Měsíce v závislosti na měsíční fázi; výsledkem je pravý místní sluneční čas (PMSČ). Fázi nelze při pohledu na Měsíc určit zcela přesně, a proto je oprava jen přibližná ($\pm \frac{1}{2}$ h).



Obr. 1 — Pohled na číselník hodin shora, ve směru ukazatele (neboli od Polárky), ve 14 h PMSČ. Čas je měřen pomocí *hodinového úhlu* stínu, který vrhá ukazatel na číselník. Malá tesaná ručička ciferníku směřuje na 9 h PMSČ, což přibližně odpovídá obvyklému začátku programu pro školy na hvězdárně v 10 h SELČ.



Obr. 2 — Pohled na budík od západu ve 12 h PMSČ, když je Slunce přesně na jihu. Výška Slunce nad rovníkem (deklinace) je největší při letním slunovratu ($+23,5^\circ$), nejmenší při zimním slunovratu ($-23,5^\circ$), při jarní a podzimní rovnodennosti je nulová. Číselník je vzhledem k vodorovné rovině skloněn stejně jako rovník o úhel ($90^\circ - \text{zeměpisná šířka stanoviště}$), tj. přibližně 40° .

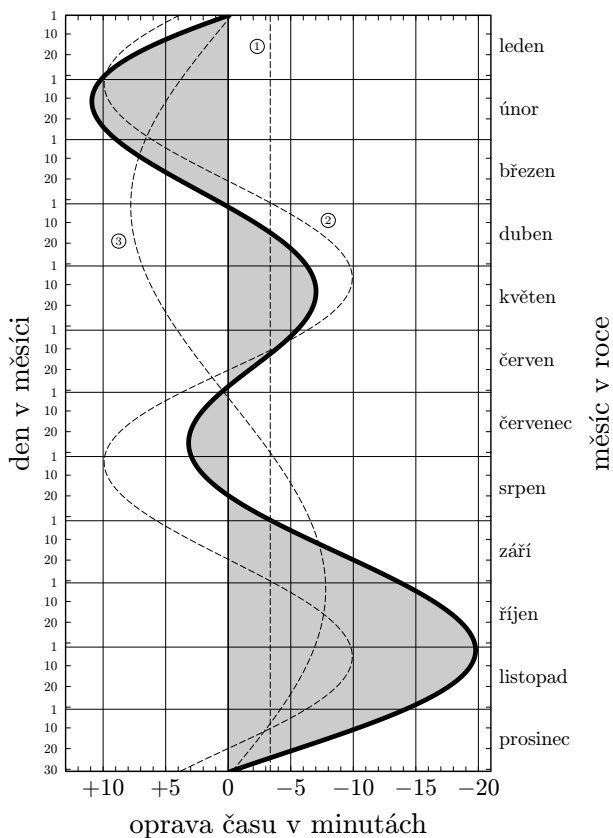
Jak sluneční hodiny pracují? Země se otáčí okolo své osy a zároveň obíhá okolo Slunce, což vede ke zdánlivému pohybu Slunce po obloze. Za 1 den (24 hodin) Slunce oběhne ukazatel slunečních hodin (neboli zemskou osu) kolem dokola (obr. 1). Za 1 rok Slunce vystoupá nad číselník (neboli zemský rovník), a opět klesne pod něj (obr. 2). Čas je měřen jako *hodinový úhel* mezi číslicí 24, patou ukazatele a vrženým stínem.



Obr. 3 — Budík fotografovaný ráno, několik dní před rovnodenností.

Proč se liší čas mechanických a slunečních hodin? Středoevropský čas (SEČ) je pásmový (odpovídá poledníku 15° v. d.) a plyne rovnoměrně. Pravý místní sluneční čas (PMSC) naopak přísluší místnímu poledníku (zde $15^\circ 50'$ v. d.) a ubíhá nerovnoměrně, stejně jako se Slunce na obloze pohybuje nerovnoměrně kvůli obíhání Země kolem Slunce. Přesněji:

- ① Od pásmového poledníku jsme posunuti o 50 úhlových minut k východu, Slunce na obloze je posunuté k západu a PMSC se proto předchází o 3 časové minuty.
- ② Zdánlivá oběžná dráha Slunce na obloze (ekliptika) je vůči zemskému rovníku skloněná o $23,5^\circ$. Od jarní rovnodennosti do letního slunovratu nejprve Slunce stoupá po ekliptice nad rovník a kvůli onomu stoupání se trochu opožďuje jeho hodinový úhel měřený vždy v rovině rovníku (a tedy i PMSC) v porovnání s rovnoměrným pohybem. Jakmile se však Slunce dostane dosti vysoko, začne



Obr. 4 — Grafické znázornění tabulky 1, tedy celkového rozdílu SEČ – PMSC během roku. Tři slabě čárkované čáry naznačují jednotlivé opravy času (v textu označené ①, ②, ③.)

hodinový úhel zpoždění opět dohánět a v okamžiku slunovratu je odchylka opět nulová. Od letního slunovratu do podzimní rovnodennosti se hodinový úhel Slunce nejprve předbíhá a pak opoždjuje. Od podzimní rovnodennosti přes zimní slunovrat do jarní rovnodennosti se situace opakuje.

- ③ Země obíhá po elipse a podle 2. Keplerova zákona se mění její oběžná rychlost — v přísluní (3. I.) se pohybuje nejrychleji a v odsluní (4. VII.) nejpomaleji. Slunce na obloze se odpovídajícím způsobem předbíhá a opoždjuje.

Součet všech tří zmiňovaných oprav času je uveden v tabulce 1 a graficky znázorněn na obrázku 4.

Jak fungují měsíční hodiny? Osvětlení měsíčního kotoučku odpovídá úhlu Slunce–Měsíc–Země a lze z něj odvodit rozdíl hodinových úhlů Slunce a Měsíce, který uvádí tabulka 2. Nechceme-li odhadovat fázi Měsíce na obloze, můžeme z hvězdářské ročenky zjistit aktuální stáří Měsíce ve dnech. Protože se všechny fáze vystřídají za 29,53 dne, příslušnou korekci času v hodinách vypočítáme jako:

$$\text{stáří}/29,53 \cdot 24.$$

Malý průvodce velkými objekty (5)

Miloš Boček

V předposledním díle našeho putování oblohou plnou galaxií začneme letními souhvězdími. Výhled do vzdáleného vesmíru je zde bohužel velmi stíněný naší vlastní Galaxií, ale přesto můžeme nalézt dost zajímavých extragalaktických objektů, hlavně v souhvězdích vzdálenějších od galaktické roviny. Vybereme jen některé ze snadněji naležitelných.

Obecně platí, že blízko Mléčné dráhy lze ve velkém dalekohledu snadněji pozorovat spíše galaxie o velmi malých úhlových rozměrech (většinou vzdálenější) a třeba i málo jasné, než úhlově velké objekty mající celkově i velkou jasnost. V poli zaplněném množstvím slabých hvězd totiž toto hvězdné popředí rozlehlejší obláček snadno přezáří.

V západní části souhvězdí **Hada**, v jeho **Hlavě**, jsme zapomněli na galaxii **NGC 5921** náležející do skupin Virgo III. Leží severně od známé kulové hvězdokupy M 5, konkrétně $1^{\circ}40'$ východně od hvězdy 3 Ser a $0,5^{\circ}$ jižně od hvězdy 7,5 mag. Tato spirální galaxie typu SBbc má jasnost 10,8 mag. S mírně oválným obrysem $4,8' \times 4'$ je viditelná téměř „shora“. Patří mezi slabě aktivní galaxie typu LINER a je vzdálena 63 až 68 miliónů sv. r.



Poměrně hodně galaxií můžeme spatřit v souhvězdí **Herkula**. Jen $29'$ severovýchodně od středu *Velké kulové hvězdokupy* M 13 snadno uvidíme malou a celkem jasnou spirální galaxii **NGC 6207** (typ Sc, 11,6 mag). Vypadá jako amorfni skvrnka s úhlovými rozměry $3' \times 1,2'$, připomíná spíše protaženou eliptickou galaxii. Vzdá-



lená je od nás asi 40 miliónů sv. r. Nedávno v ní vzplanula velmi slabá supernova SN 2004A. Naopak 51' západojihozápadně od středu M 13 odhalíme poměrně obtížně viditelnou eliptickou nebo snad čočkovou galaxii **NGC 6196** (12,9 mag, 1,3'×0,9'). Leží ve velké vzdálenosti, plných 470 miliónů sv. r. od nás. Je to nejjasnější galaxie nepočtené skupiny.

Prěkvapivě snadno viditelnou a zřetelnou galaxií je **NGC 6181** (11,9 mag, 2,5'×1,1', typ SBc). Najdeme ji jižně od hvězdy β Herculis, 48' jihovýchodně od hvězdy 5. magnitudy (S Her). Vzdálenost galaxie se pohybuje kolem 100 miliónů sv. r. Byly v ní zaznamenány supernovy SN 1926B a SN 1951I.

Velmi vzdálené galaxie můžeme pozorovat v jihovýchodnější části souhvězdí, jižně od hvězdy μ Herculis. Jmenujme jen dvě jasnější: pekulární eliptická **NGC 6482** (typ E3p) se nalézá 2,5° severozápadně od hvězdy 95 Herculis. Má jasnost 11,4 mag, úhlové rozměry 2,1'×1,8' a vidíme ji ze vzdálenosti asi 180 miliónů sv. r. O něco bližší je **NGC 6484**, asi 135 miliónů sv. r. od nás. Najdeme ji 1,4° severně od předchozí, jen 12' severoseverozápadně od hvězdy 7 mag. Tato spirální galaxie typu Sb má jasnost 12,3 mag a úhlové rozměry 1,9'×1,8'.

Svémi rozměry a jasností poněkud podobnou, rovněž nefyzickou dvojicí, můžeme najít v sousedním souhvězdí **Lyry**. Jasnější **NGC 6703** leží 4,25° severozápadně od proměnné hvězdy 13 Lyrae. Je to čočková galaxie (typ S0) jasná 11,3 mag, s úhlovými rozměry 2,7'×2,5'. Odhadujeme, že je vzdálená více než 100 miliónů sv. r. Pouze 11' severoseverozápadně se ukrývá malá a oproti předchozí slabší skvrnka **NGC 6702** — eliptická galaxie typu E3, s jasností 12,2 mag a úhlovými rozměry 1,9'×1,5'. Svítí ze značné vzdálenosti, kolem 220 miliónů sv. r.

Ještě jednou nahlédneme do souhvězdí **Labutě**, tentokrát do jejího severního křídla. V sousedství „Blikající“ planetární mlhoviny NGC 6826, pouze 7' severně od jasné dvojhvězdy 16 Cygni, leží čočková galaxie **UGC 11465** (rádiový zdroj 3C 402) s náznakem příčky, tj. typu S(B)0. Představuje se nám jako drobná skvrnka o úhlových rozměrech 1,3'×1,3', jasná 12,7 mag. Ve skutečnosti se zřejmě jedná o dvojitý systém, vzdálený asi 330 miliónů sv. r. Navzdory tomu, že se nachází v poli bohatém na hvězdy (v těsné blízkosti Mléčné dráhy), je tato galaxie dobře rozeznatelná.

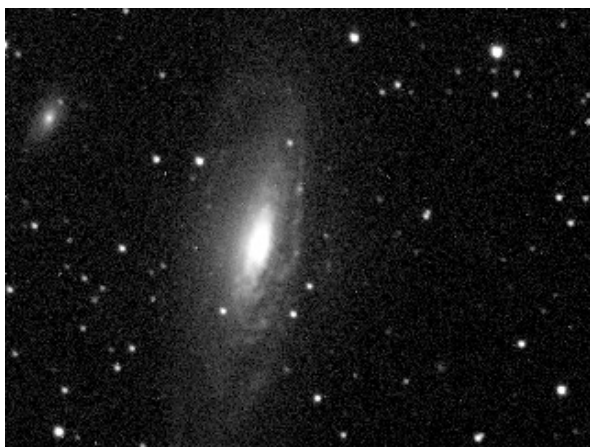
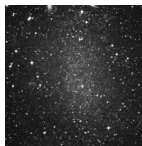
Ze snadněji viditelných úhlově větších galaxií zmíníme třeba **NGC 6384**, ležící v souhvězdí **Hadonoše**. Najdeme ji v severním vrcholu přibližně rovnostranného trojúhelníku, jehož další vrcholy tvoří hvězdy β a σ Ophiuchi. Galaxie má jasnost 10,4 mag. Přesto chvíli trvá, než ji mezi množstvím slabších hvězd okem zaznameneáme; její okrajové části září slabě. Celkové úhlové rozměry galaxie dosahují



5,8'×3,8', je mírně protažená ve směru severoseverovýchod–jihojihozápad. Je to velká spirální galaxie s příčkou typu SBbc vzdálená 85 milionů sv. r., s průměrem 150 tisíc sv. r.

V souhvězdí **Střelce** je opačný příklad: velmi špatně pozorovatelný objekt **NGC 6822**, známý též pod názvem *Barnardova galaxie*, jinak člen Místní skupiny galaxií. Najdeme jej, pokud se nám to vůbec podaří, v severovýchodní části souhvězdí, 1,5° severoseverovýchodně od hvězdy 55 Sagittarii (5 mag) a 0,7° jihojihovýchodně od planetární mlhoviny NGC 6818. Tato nepravidelná galaxie s příčkou (typ dIrrB) má celkovou jasnost 8,8 mag. Patří však mezi LSB galaxie; pro svou nízkou plošnou jasnost rozloženou po velké ploše 15,4'×14,2' a pro blízkost Mléčné dráhy je velkým dalekohledem skutečně stěží zahlédnutelná. Může se nám to v náznaku podařit u její středové oblasti, jako extrémně slabého zjasnění v příslušném místě oblohy, ovšem jen za vzácně dobrých podmínek a při menším zvětšení. NGC 6822 je po Magellanových oblacích třetí galaxií, ve které byly nalezeny cefeidy, a první galaxií, jejíž cefeidy byly použity pro určení vzdálenosti (Edwinem Hubblem v roce 1924). Podle současných poznatků je od nás 1,6 milionu sv. r. daleko a její větší průměr činí jen 7 tisíc sv. r., jde tedy o trpasličí galaxii. Je však obklopena obrovskou opticky neviditelnou plynnou obálkou s četnými oblastmi ionizovaného vodíku, takže její celkové rozměry dosahují snad až 40×85 tisíc sv. r.

Na galaxie velmi bohaté je podzimní souhvězdí **Pegas**. Jeho nejnápadnější galaxií je **NGC 7331** (obr. 5), ležící severoseverozápadně od hvězdy η Pegasi, přes 1° jižně od blízké dvojice hvězd 6. magnitudy. Tato 9,5 magnitudy jasná spirální galaxie typu SBc je protáhlá severojižním směrem; má úhlové rozměry 10,2'×4,2'. Z výsledků Klíčového projektu HST vyplynulo, že je vzdálená 48 milionů sv. r.,

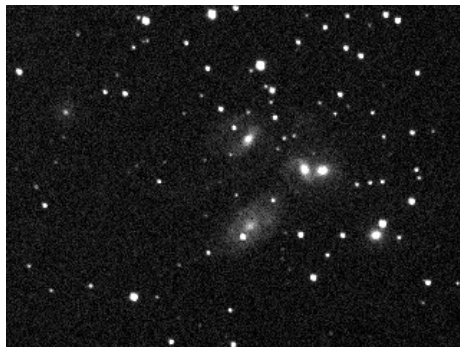
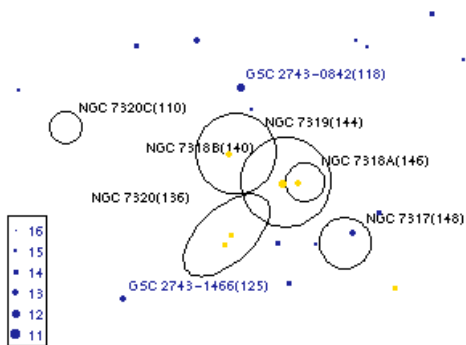


Obr. 5 — NGC 7331 na snímku z královéhradecké hvězdárny; použit byl dalekohled typu Newton o průměru 250 mm ($f/5$) a CCD kamera Pixcel255 (ST-5C). Foto Miroslav Brož.

takže její průměr činí 145 tisíc sv. r. Je slabě aktivní (typu LINER) a vybuchla v ní supernova SN 1959D. Je největší galaxií tříčlenné skupiny.

Druhým členem je úhlově malá a slabá **NGC 7320** (12,6 mag, $2,3' \times 1,4'$, typ Scd), ležící 30' jihojihozápadně. Galaxie je také nejjasnějším „členem“ Stephanova kvintetu, ne však fyzickým, ale jen úhlově blízkým; nalézá se jen 40 miliónů sv. r. od nás.

Stephanův kvintet (Arp 319; obr. 6 a 16), pověstná kompaktní skupina pekulárních interagujících galaxií, je tedy ve skutečnosti jen čtveřice.² Její vzdálenost se udává mezi 280 až 335 milióny sv. r. V zorném poli dalekohledu zabírá asi 4', což odpovídá pouhým 260 tisícům sv. r. Asi jako první postřehneme těsnou dvojici: východnější spirální **NGC 7318B** (13,2 mag, $1,6' \times 1,1'$, typ SBbc pec), s níž hraje duet eliptická **NGC 7318A** (13,4 mag, $1,2' \times 1'$, typ E2 pec), obklopená jejím jedním spirálním ramenem. Protože je tato dvojice od sebe vizuálně v podstatě nerozlišitelná, jeví se dohromady jako nejjasnější část skupiny. Obtížněji pozorovatelná je východně ležící spirální galaxie s příčkou **NGC 7319** (13,3 mag, $1,4' \times 1,1'$, typ SBbc pec). Jde o aktivní Seyfertovu galaxii II. typu a rádiový zdroj. Západním a nejhůře viditelným členem je eliptická **NGC 7317** (13,6 mag, $0,7' \times 0,6'$, typ E4), kterou velmi těžko odlišíme od hvězdičky 13. magnitudy, s níž téměř splývá.

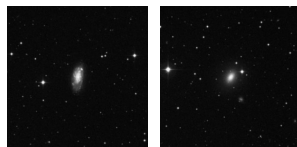


Obr. 6 — Stephanův kvintet; snímek pořízený stejnou technikou jako obr. 5 v noci 23. 12. 1998 v 17 h 22 min UT expozicí trvající 240 s. Mapa je z programu XEphem. Foto Miroslav Brož.

Všechny členy skupiny na sebe navzájem působí velkými slapovými silami, díky nimž dochází v mnoha oblastech k překotné tvorbě hvězd. Očekáváme, že se spirální galaxie Stephanova kvintetu za několik miliard roků postupně změní v eliptické.

² Vzhledem ke vzdálenosti NGC 7320 by se tedy měla spíše jmenovat „Stephanův kvartet“. Započteme-li však ještě velmi slabou galaxii NGC 7320C (15,5 mag), která se nalézá jen několik úhlových minut východně od čtveřice a fyzicky k ní náleží, máme opět co do činění s kvintetem.

Hlavního a nejjasnějšího člena skupiny NGC 7448 najdeme $1,4^\circ$ severozápadně od α Pegasi (Markabu), mezi dvěma slabými hvězdami. Galaxie **NGC 7448** (Arp 13) je spirální typu Sbc, má jasnost 11,7 mag a úhlovou velikost $2,6' \times 1,2'$. Vzdálená je asi 100 miliónů sv. r.; z této dálky na nás svítily její supernovy SN 1980L a SN 1997dt. Podobně jasná, i když přece jen méně patrná, je eliptická **NGC 7454** (11,8 mag, $2,2' \times 1,6'$, typ E4). Leží půl stupně severovýchodně, rovněž mezi dvěma slabými hvězdami, blíže k západnější. Měření odhalila, že se nachází o něco blíže k nám, asi 95 miliónů sv. r.



Ke skupině náleží i překvapivě zřetelná velmi těsná a zřejmě interagující dvojice, resp. trojice úhlově malých galaxií. Tu můžeme nalézt půl stupně východně od NGC 7448. Severnější **NGC 7463** je pekulární spirální galaxie (typ SBb/P), jasná 13,2 mag, s úhlovými rozměry $3' \times 0,6'$ protaženými ve východozápadním směru. Několik úhlových minut jihovýchodně vidíme jasnější a okrouhlejší **NGC 7465** (Markarian 313) (12,6 mag, $1,2' \times 0,8'$). Tuto čočkovou galaxii s příčkou (typ SB0) charakterizuje aktivní jádro typu LINER až Seyfert II. Mezi nimi, nebo lépe řečeno těsně jihovýchodně od NGC 7463, je vměstnána slaboučká a těžko odlišitelná eliptická NGC 7464 (13,3 mag, $30'' \times 30''$, typ Ep), patřící mezi pekulární galaxie s malou plošnou jasností.



V souhvězdí Pegasa nacházíme několik pěkných a docela jasných galaktických dvojic. První je 2° západně od hvězdy λ Pegasi, mezi dvěma hvězdami 7. velikosti, jejichž spojnice leží v severojižním směru. Jasnější čočková **NGC 7332** (11,1 mag, typ S0) má úhlovou velikost $3,8' \times 1,1'$ a je protažená ve směru jihovýchod–severozápad. Velmi blízko východně vidíme **NGC 7339** (12,2 mag, $2,8' \times 0,7'$, typ SBbc), slabší spirální galaxii s příčkou položenou v zorném poli „vodorovně“. Obě galaxie svítí ze vzdálenosti asi 60 miliónů sv. r., tvoří tedy fyzický, i když neinteragující pár.



Na samé hranici se souhvězdím Ryb, kousek severně od středu spojnice mezi hvězdami 59 Pegasi a θ Piscium, je k vidění pohledná dvojice podobajících se eliptických galaxií. S několika dalšími galaxiemi tvoří fyzickou skupinu, označovanou skupina Pegas I nebo i Kupa v Pegasu. Dvojice je situována $15'$ až $20'$ severovýchodně od hvězdy 7. magnitudy. I přes značnou vzdálenost od nás, asi 180 miliónů sv. r., jsou obě galaxie relativně jasné — shodně 11,1 mag; od sebe jsou úhlově vzdálené $7'$, takže je lehce rozlišíme. Východnější **NGC 7626** je obří aktivní rádiová galaxie (typ E2) s úhlovými rozměry $3' \times 2,7'$. Neméně zajímavá je západnější **NGC 7619** (typ E3), která má úhlové rozměry jen nepostřehnutelně menší ($2,8' \times 2,5'$). Tato galaxie má totiž svou historickou úlohu: právě u ní určil Milton Humason (spolupracovník Edwina Hubblea na observatoři Mount Wilson) na tu dobu největší



radiální rychlost, 3 800 km/s. Humason uveřejnil práci v březnu 1929 v témže sborníku jako Hubble popsal vztah mezi radiálními rychlostmi galaxií a jejich vzdálenostmi (dnes slavný Hubbleův zákon).

Jiným členem Kupy v Pegasu je spirální galaxie **NGC 7631** (typ Sb), mající jasnost pouze 13,1 mag. Navzdory tomu je poměrně snadno naležitelná, a to díky svým malým úhlovým rozměrům ($1,7' \times 0,7'$). Stačí 1,5krát prodloužit úsečku mezi dvěma výše popsanými eliptickými galaxiemi směrem na východ. Další slabší galaxií je **NGC 7623** (12,9 mag, $1,3' \times 0,9'$) nejistého typu S0 nebo E5, která je rozeznatelná 12' severně od jasných eliptických. Celá chudá Kupa v Pegasu obsahuje na 30 galaxií a její střed je ve vzdálenosti přibližně 180 milionů sv. r.

Podívejme se dovnitř Pegasova čtverce, severovýchodně od hvězdy ϕ Peg, kde jsou dvě galaxie, nedaleko sebe ležící a úhlově dosti malé. První **NGC 7798** (Markarian 332) poměrně snadno objevíme, vydáme-li se na jihovýchod podél úsečky spojující hvězdu 7 mag s těsnou dvojjící hvězd 6 až 7 mag, která je $0,5^\circ$ daleko. Galaxie typu Sc s úhlovými rozměry $1,4' \times 1,3'$ ovšem není příliš jasná, má 12,4 mag. Patří mezi galaxie s překotným zrodem hvězd. O něco jasnější je druhá spirální galaxie, **NGC 7817** (typ Sbc, 11,8 mag); nalézá se $0,5^\circ$ východně. S úhlovými rozměry $3,5' \times 1'$ je viditelná spíše „zboku“. Obě galaxie se nalézají přes 100 milionů sv. r. daleko.

Za zmínku stojí aktivní Seyfertovy galaxie v jižní části souhvězdí. Blízko sebe leží NGC 7742 a 7743, první z nich $0,5^\circ$ severovýchodně od hvězdy 77 Pegasi a druhá skoro stejně daleko od téže hvězdy, ale směrem jihovýchodním. Méně zřetelná malá **NGC 7742** má jasnost 11,6 mag a je spirálního typu Sa–Sb (obr. 7). Vzhledem k úhlovým rozměrům $1,8' \times 1,7'$ a vzdálenosti 72 milionů sv. r. byl určen její průměr jen na 36 tisíc sv. r. Galaxie je zástupcem toho typu spirálních prstencových galaxií³, u něhož spirální ramena nevycházejí ze středové výdutí, ale až z vnějšího okraje prstence, který se jeví od výdutí oddělen. Tyto detaily však v našem dalekohledu nerozlišíme, oblast velmi slabých spirálních ramen neuvídíme vůbec. V nápadném prstenci jasných mladých modrých hvězd, který středovou oblast galaxie obklopuje, vybuchla pekulární supernova SN 1993R typu Ia. O druhu aktivity jádra svědčí populární jméno galaxie *Seyfert 2*, přesto se někdy uvádí jen slabá aktivita typu LINER. Spirální až čočková galaxie s příčkou **NGC 7743** (typ SB0-a, Seyfert II) je o něco jasnější (11,5 mag), úhlově větší ($2,8' \times 2,4'$) a působí poněkud

³ Tento typ nesmíme zaměňovat s pekulárními prstencovými galaxiemi (v užším smyslu), jejichž vzhled je výsledkem srážky s menší (většinou eliptickou) galaxií, která prošla blízko jejich středu.



Obr. 7 — Galaxie NGC 7742 na snímku HST. © Hubble Heritage Team (AURA/STScI/NASA).

nápadněji. Je vzdálená 74 miliónů sv. r., takže s galaxií NGC 7742 tvoří patrně fyzický pár.

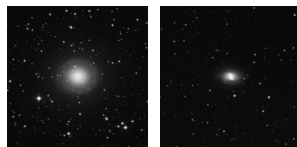
Zhruba na stejné rektascenzi jako α Pegasi, ale necelé 3° jižněji, se vyskytuje nevýrazná Seyfertova spirální galaxie s příčkou **NGC 7479** (10,9 mag, $4' \times 3,1'$, typ SBbc). Je viditelná „shora“ ze vzdálenosti 105 miliónů sv. r. I přes příznivou jasnost se za horších pozorovacích podmínek nehledá úplně snadno, i vinou nevýrazného hvězdného okolí. Spíš se nám to podaří, postupujeme-li od hvězdy 52 Pegasi.

Slabší a ještě vzdálenější **NGC 7469** můžeme naopak nalézt snadno, více než 1° západojihozápadně od hvězdy 55 Pegasi. Tato galaxie morfologického typu SBA, typická Seyfertova galaxie I. typu a infračervená galaxie mění svou jasnost v rozmezí 12,3 až 13,2 mag. Má celkové úhlové rozměry $1,5' \times 1,1'$, patrná je ale jen jasnější stře-

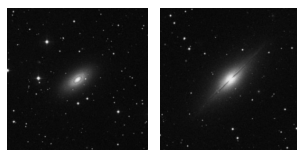


dová oblast. Patří též mezi galaxie s překotným zrodem hvězd, jejichž prstenec jasnější střed obtáčí. Společně se slaboukou pekulární spirální galaxií IC 5283 (přibližně 15 mag) má souhrnné označení Arp 298. Galaxie tvoří fyzický pár vzdálený asi 255 milionů sv. r. a zdá se, že spolu interagují.

Z jasnějších zdánlivě jednotlivých galaxií v Pegasu uvedeme už jen čtyři. (Osamocené galaxie nepatřící do žádného galaktického seskupení jsou ve skutečnosti velmi vzácné.) V západnější části souhvězdí je to 2° jihojihozápadně od π Pegasi velmi jasná a na první pohled patrná **NGC 7217** (10,1 mag, $4' \times 3,4'$, typ Sab). Aktivní galaxie typu LINER až Seyfert II k nám vysílá záření ze vzdálenosti 50 milionů sv. r., z oblasti o průměru 55 tisíc sv. r. Jižněji ležící **NGC 7177** ($3,2' \times 2,1'$, typ SBb) najdeme obtížněji, a to 2,5° východně od hvězdy 13 Peg. Je přibližně stejně vzdálená jako NGC 7217 a má také aktivní jádro typu LINER, je však slabší (11,2 mag) a hůře viditelná. Zaznamenali jsme v ní dvě supernovy: SN 1960L a SN 1976E.



Dobře viditelnou galaxii **NGC 7457** si prohlédneme 2° severoseverozápadně od β Pegasi (Scheatu). Je nejspíš čočková, možná však eliptická (typ S0–E5), má jasnost 11,2 mag a úhlovou velikost $4' \times 2,3'$. V centru je usazena černá díra o hmotnosti $3 \cdot 10^6 M_{\odot}$. Galaxie je posledním členem výše zmíněné skupiny NGC 7331, vzdálená je asi 40 milionů sv. r. Konečně za povšimnutí stojí i velmi pěkná, „hranou“ natočená spirální **NGC 7814** (10,6 mag, $5,5' \times 2,4'$, typ Sab, LINER). Vůdčí člen pětičlenné skupiny galaxií svítí 2,5° západoseverozápadně od γ Pegasi (Algenibu), 12' jihovýchodně od hvězdy 7. magnitudy. Obsahuje prachový pás v galaktické rovině, vizuálně bohužel nepozorovatelný. Galaxie je od nás necelých 50 milionů sv. r. daleko.



Postoupíme do souhvězdí **Andromedy**. Nelze nezačít u nejznámější galaxie na severní obloze, **M 31 Velké galaxie v Andromedě**. Vzhled a polohu této nejbližší, nejjasnější a zároveň nejkoumanější spirální galaxie snadno viditelné prostým okem snad není nutné popisovat. Zopakujme si jen některé základní charakteristiky. M 31 má jasnost 3,44 mag a je morfologického typu Sb. Na nebeské sféře zabírá plochu $189,1' \times 61,7'$ a podle posledních měření družice Hipparcos na nás září ze vzdálenosti 2,9 milionů sv. r., z čehož plyne její skutečný průměr přibližně 165 tisíc sv. r. Obsahuje přes 450 miliard hvězd a přes 300 kulových hvězdokup. Zajímavé je, že ačkoli je větší a na hvězdy bohatší než naše Galaxie, její úhrnná hmotnost i s halem činí jen asi 60 % hmotnosti naší hvězdné soustavy. V centru má patrně dvě jádra, z nichž jedno vzniklo pravděpodobně jako důsledek kanibalismu menší galaxie; možná se však jedná o jedno jádro rozdělené temným prachovým pásem na dvě části. Slabou aktivitu středové oblasti galaxie (typ LINER) zapříčiňuje černá díra o hmotnosti až $140 \cdot 10^6 M_{\odot}$. V roce 1885 v M 31 vzplanula velmi jasná



supernova (6 mag), dnes označovaná jako S And (SN 1885A). Galaxie je hlavním členem relativně samostatné podskupiny M 31 v Místní skupině, od jejíhož těžiště je 2,5 miliónu sv. r. daleko (druhé podskupině dominuje Mléčná dráha). M 31 se přibližuje rychlostí 298 km/s a za necelé 3 miliardy let dojde ke kolizi s Mléčnou dráhou a postupnému splynutí v jednu eliptickou galaxii.

Na většině fotografií M 31 jsou dobře patrné její dvě nejjasnější satelitní galaxie, které lehce rozpoznáme i v malém dalekohledu.

M 32 (Arp 168), trpasličí galaxie typu dE2(p) a vůbec první objevená eliptická galaxie, leží 0,4° jižně od jádra M 31. Má jasnost 8,1 mag a úhlové rozměry 8,5'×6,5'. Je téměř stejně vzdálená jako M 31 a její průměr tak vychází na 8 tisíc sv. r. V minulosti prodělala jedno nebo více blízkých setkání s velkou sousedkou, což je patrné i na vzhledu spirálních ramen M 31. V důsledku přiblížení M 32 ztratila své vnější části, kdysi byla patrně mnohem větší. Zřejmě obsahuje ve svém jádře černou díru.

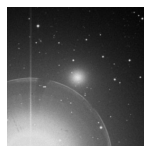


Stejně jasnou, avšak mnohem difúznější a tudíž méně zřetelnou je oválná **NGC 205 (M 110)** s celkovými úhlovými rozměry 19,5'×11,5'. Najdeme ji na samém okraji M 31, 0,6° severozápadně od jejího jádra. Jde rovněž o trpasličí galaxii, eliptického až sferoidálního typu dSph/dE5–6(p). Je v prostoru asi o 0,1 miliónu sv. r. dále než M 32 a skutečný průměr má 17 tisíc sv. r. Její halo obsahuje 8 kulových hvězdokup. Oba satelity M 31 se k nám rovněž přibližují, vykazují tedy ve spektru modrý, nikoli rudý posuv.



Kromě těchto dvou nejznámějších souputníků M 31 ji ještě obíhají NGC 147, NGC 185 (zmiňené v druhém díle) a nejméně 8 nebo 9 dalších extrémně slabých trpasličích galaxií (sferoidálních a eliptických) vesměs o průměru 2 až 3 tisíce sv. r. Ty však nejsou v žádném případě amatérsky vizuálně pozorovatelné. Mají označení And I–IX (u And IV ovšem není jisté, zda to je trpasličí nepravidelná galaxie nebo jen otevřená hvězdokupa v M 31).

Z dalších blízkých galaxií v souhvězdí Andromedy je snadno naležitelná **NGC 404**, malá eliptická nebo čočková galaxie typu (d)E0/S0. Leží pouhých 7' severozápadně od hvězdy 2. magnitudy β Andromedae (Mirachu). Pro svou polohu je někdy nazývána *Mirachův duch*. Má jasnost 10,3 mag a úhlové rozměry 4,3'×4,1', což dostačuje k tomu, aby byla dobře viditelná, navzdory tomu, že rozptýlený svit stálice její pozorování poněkud stěžuje. Tato slabě aktivní galaxie typu LINER je od nás vzdálena jen 8 miliónů sv. r. a průměr má pouze 10 tisíc sv. r. Zajímavé je, že se k nám při své pouti prostorem rovněž přibližuje a dokonce je možné, že kdysi dávno patřila do Místní skupiny galaxií.



Na jiném místě souhvězdí můžeme naopak dohlédnout daleko do hlubin kosmu, do středových částí dvou cizích kup galaxií. První je velká, avšak poměrně chudá kupa Abell 262, obsahující jen něco přes 100 galaxií. Přítomnost nejjasnější galaxie

můžeme po chvíli soustředění zraku zaregistrovat nedaleko otevřené hvězdokupy NGC 752, 1,3° jihozápadně od hvězdy 56 And a 30' severovýchodně od hvězdy 7. magnitudy. **NGC 708** je obří eliptická galaxie typu E2 s jasností 12,7 mag a celkovou úhlovou velikostí 3'×2,5'. Její okraje však září velmi slabě, uvidíme jen středovou část o rozměrech ani ne polovičních. Pozor si také musíme dát na záměnu středové části galaxie s hvězdou 12. magnitudy promítající se do její severní části. Tato obří rádiová cD galaxie a zároveň Seyfertova galaxie II. typu je ve vnitřní oblasti obklopená nepravidelným prachovým prstencem, samozřejmě v amatérských podmínkách neviditelným. NGC 708 svítí ze vzdálenosti asi 220 miliónů sv. r. Patří tedy do poměrně blízké kupy, která je bohatá především na spirální galaxie. Při pečlivém prohlížení blízkého okolí centrální galaxie dokážeme za dobré viditelnosti spatřit alespoň v náznaku i několik úhlově nepatrných členů. Jsou jasné 13 až 13,5 mag, ovšem další mají 14 mag a méně.



Dříve než si povíme něco o druhé kupě, zastavme se ještě u skupiny NGC 1023, z níž vybereme tři zástupce (celkem skupinu tvoří nejméně 8, možná však 13 i více galaxií). Protáhlou, bokem nasměrovanou **NGC 891** najdeme 3,5° východně od γ Andromedae (Alamaku) a 23' severozápadně od hvězdy 6,7 mag. Spirála typu Sb s prachovým pásem v galaktické rovině je sice celkově velmi jasná (9,9 mag), není však úplně snadné ji hned spatřit. Patrně se nám to podaří až po chvíli, má totiž dost velké úhlové rozměry (13,1'×2,8') a značně difúzní vzhled. Navíc leží v poli se značným bohatstvím hvězd, které se před ní promítají a přezářují ji. Galaxie je vzdálená 32 miliónů sv. r. a její skutečný průměr dosahuje 125 tisíc sv. r.



Druhý jasný zástupce, **NGC 1023** (Arp 135) leží již v západní části souhvězdí **Persea**. Přesněji 1,25° jihojihozápadně od hvězdy 12 Persei, nedaleko západně ležící trojice hvězd 6. až 8. magnitudy. Velmi zřetelně viditelná galaxie má jasnost 9,4 mag a zploštělý tvar 8,1'×3,4'. Uvádí se, že je to nejbližší čočková galaxie (SB0), nepočítáme-li nejistou NGC 404. Dříve však byla řazena k eliptickému typu E7p. Vzdálená je 36 miliónů sv. r. a její průměr činí 90 tisíc sv. r. Na jejím východním okraji se promítá malý a velmi slabý, nepravidelný trpasličí průvodce NGC 1023A (13,8 mag, 1,6'×1,4'), který je vizuálně neodlišitelný a který s NGC 1023 interaguje.



Velmi mdle zářící a o něco vzdálenější galaxií skupiny NGC 1023 je spirální galaxie **IC 239** s příčkou a malým jádrem (typ SBc–SBcd, LINER); září ze vzdálenosti asi 42 miliónů sv. r. Nachází se jen 0,75° západně od NGC 1023, tedy už zase v Andromedě. Je viditelná „shora“, s úhlovými rozměry 4,6'×4,2'. I přes udávanou celkovou jasnost 11,1 mag je však extrémně špatně viditelná. Jen její středová část se ukazuje v náznaku, podmínkou však je naprosto čistá obloha. Galaxie má



velmi malou plošnou jasnost, jen 15,1 mag — není divu, že se nedostala do prvního Dreyerova NGC katalogu.

Dostáváme se ke druhé kupě v souhvězdí Andromedy, označené Abell 347, jež se nalézá velmi blízko galaxie NGC 891. Její největší a nejjasnější, patrně středovou galaxií, je čočková **NGC 910** (12,2 mag, $2' \times 2'$), která leží 23' jihovýchodně od hvězdy 6,7 mag (zmníněné při popisu NGC 891). Dobře viditelná je i bodovější eliptická **NGC 911** (12,8 mag, $1,7' \times 0,9'$) nacházející se 9' severoseverovýchodně od předchozí.



V husté středové části kupy lze vyhledat i další členy, jsou však slabší a jejich pozorování vyžaduje dobré podmínky. 6' severozápadně od NGC 911 leží eliptická **NGC 909** (13,3 mag, $0,9' \times 0,9'$). **NGC 906** (13 mag, $1,8' \times 1,6'$, typ SBab) spatříme jen s obtížemi několik úhlových vteřin severoseverozápadně od NGC 909. Jakožto spirální galaxie pozorovatelná „shora“ působí velmi mlhavě. Snadněji rozeznáme bokem natočenou spirální **NGC 898** (13,1 mag, $1,8' \times 0,4'$, typ Sab), protáhlou v severojižním směru. Nachází se 12' jihozápadně od hvězdy 6,7 mag. Všechny zmíněné galaxie kupy jsou vzdálené asi 240 milionů sv. r.



Několik členů bohaté nepravidelné kupy Abell 426, jinak nazývané Perseus C I, se nabízí k pozorování v sousedním souhvězdí. Především se jedná o její dvě nejjasnější galaxie, NGC 1275 a NGC 1272. Podstatně zajímavější je **NGC 1275** (rádiový zdroj 3C 84 = Perseus A, zdroj UV záření Markarian 1505, zdroj rentgenového záření Perseus X-1). Není však jednoduché ji najít v nevýrazném poli slabých hvězd, 2° východně od β Persei (Algolu), i když má jasnost 11,8 mag a úhlové rozměry $2,3' \times 1,7'$. Tato obří rádiová eliptická cD galaxie je velmi pekulární a tvarově porušená. Právě se totiž velkou rychlostí (asi 3000 km/s) sráží se spirální galaxií, která ji svou rotací jakoby „krájí“, takže na záběru z HST (obr. 14) tento objekt vypadá jako eliptická galaxie se slabou spirální strukturou. Galaxie hostí několik oblastí intenzivní tvorby hvězd, mladé masivní kulové hvězdokupy a také dva rádiové výtrysky mířící protilehlými směry. Vzhledem ke složitému spektru bývá řazena k objektům typu BL Lac (s velkou variabilitou polarizovaného záření) i mezi Seyfertovy galaxie. Jeví znaky příslušející I. Seyfertovu typu (širokou čáru H_{α} Balmerovy série se slabými velmi širokými křídly), dříve však byla řazena k II. typu.⁴ Galaxie hostila slabou supernovu SN 1968A.



Zatímco NGC 1275 je vidět poměrně snadno, její západní sousedka **NGC 1272** je znatelně méně patrná, ačkoliv má jen o málo menší jasnost 12 mag. Jinak vyhlíží

⁴ Je to jedna ze dvou galaxií tohoto typu zařazených do původního Seyfertova seznamu z roku 1943, který obsahoval 12 galaxií. Seyfert přitom považoval NGC 1275 za spirální galaxii (zřejmě kvůli interagující spirální partnerce).

velmi podobně (má úhlové rozměry $2,2' \times 1,9'$), možná je však čočkového typu S0. Vzájemná úhlová vzdálenost galaxií činí jen $5'$.

V bezprostředním okolí obou galaxií je nakupeno mnoho kompaktně vyhlížejících členů kupy, vesměs se jedná o eliptické a čočkové galaxie. Zmínku zaslouží především poměrně dobře viditelná peku-liární **NGC 1278** (12,4 mag, $1,4' \times 1,1'$, typ E2p), která nás zřejmě upoutá jako první. Leží $3'$ severoseverovýchodně od NGC 1275.

Ke spatření dalších členů jsou vhodné velmi dobré atmosférické podmínky. Jmenujme **NGC 1273** (13,3 mag, $0,9' \times 0,8'$, typ S0), jež je situována $3'$ severoseverovýchodně od NGC 1272. Nedaleko západně můžeme v jedné přímce s dvěma dominantními galaxiemi kupy registrovat objekty **NGC 1270** (13,3 mag, $0,9' \times 0,7'$, typ E2) a **NGC 1267** (13,4 mag, $1,1' \times 0,9'$, typ S0). Nakonec $8'$ severoseverovýchodně od NGC 1275, těsně východně od jasnější hvězdy, leží dobře rozeznatelná **NGC 1281** (13,5 mag, $0,7' \times 0,4'$, typ E5). Kupa Abell 426 obsahuje přes 500 galaxií; vzdálenost její středové oblasti je asi 250 miliónů sv. r.

Všechny tři zmiňované kupy (Abell 262, 347, 426) náležejí k Nadkupě galaxií Perseus–Pisces, která zahrnuje ještě mnoho menších galaktických skupin. Tato velmi rozsáhlá nadkupa je dlouhá 700 miliónů sv. r., na obloze zaujímá přes 15° a obsahuje více než 1 000 galaxií.



POKRAČOVÁNÍ

- [1] *NASA/IPAC Extragalactic Database* [online]. [cit. 2005-09-28]. <http://nedwww.ipac.caltech.edu>.
- [2] *SIMBAD Astronomical Database* [online]. [cit. 2005-09-28]. <http://simbad.u-strasbg.fr/Simbad>.
- [3] *SkyMap Software Home Page* [online]. [cit. 2005-09-28]. <http://www.skymap.com>.
- [4] *The Messier Catalogue* [online]. [cit. 2005-09-28]. <http://www.seds.org/messier/>.

Astronomie v pražském Klementinu

Pavel Chadima

Když se řekne „historie astronomie v českých zemích“, mnohým se jistě vybaví období vlády Rudolfa II., kdy u nás působili světoznámí astronomové Tycho Brahe a Johannes Kepler a kdy Praha byla světovým centrem vzdělanosti a umění. Málokdo však ví mnoho o vývoji astronomie po tomto „zlatém období“. Tehdy bylo naším nejvýznamnějším astronomickým pracovištěm pražské Klementinum, ležící na břehu Vltavy přímo u Karlova mostu. Možná se divíte, jak mohla nejvýznamnější observatoř ležet v samém srdci hlavního města? Nesmíte však zapomínat, že elektrické osvětlení bylo u nás ve městech zavedeno až za první republiky a do té doby byla i v ulicích měst dostatečná tma. Podívejme se ale na historii Klementina a astronomie v něm pěstované pěkně od začátku.

Při psaní tohoto článku jsem vycházel především z knihy *Astronomie a Klementinum* [1], ve které může případný zájemce nalézt podrobnější informace.

Počátky Klementina

V místě dnešního Klementina stál původně kostelík sv. Klimenta (první zmínka o něm je z počátku 13. století). Okolo vznikl asi roku 1237 významný dominikánský klášter. Roku 1347 byla v klášteře otevřena dominikánská latinská škola *Studium Generale*. Po založení Univerzity Karlovy existovaly tyto dvě pražské školy nezávisle na sobě. Roku 1383 však bylo dominikánské studium na vlastní přání dominikánů volně přičleněno k univerzitě. Dominikánský klášter stál na místě dnešního Klementina až do husitské revoluce. Dominikáni byli poté husity vyhnáni a klášter vypálen.

V roce 1556 přišli do Prahy na pozvání Habsburků jezuité. Opravili zbořeniště dominikánského kláštera a založili latinskou kolej nazvanou Klementinum. Název byl odvozen od bývalého kostela sv. Klimenta, který později jezuité na původním místě opět postavili. Výstavba koleje pokračovala postupně, prakticky až do roku 1773, kdy byl jezuitský řád zrušen papežem. Od té doby až do současnosti už Klementinum nedoznalo významných změn. Dnes je Klementinum druhým největším komplexem budov v Praze, hned po Pražském hradě.

Po otevření klementinské koleje existovaly v Praze dvě vysoké školy — Univerzita Karlova a Klementinum. Jezuitská škola byla katolická. Jezuité sami měli ve svém programu protireformaci, to znamená obracení protestantů zpět ke katolické církvi. Naproti tomu Univerzita Karlova byla od husitské revoluce školou protestantskou. Tento stav velmi přispíval k dobré úrovni obou škol. Po porážce českého stavovského povstání v bitvě na Bílé hoře 8. listopadu 1620 však bylo protestantské vyznání v Čechách zakázáno a nastalo období důsledné protireformace vedené právě jezuity. Obě vysoké školy byly sloučeny pod správu jezuitů. Protestantští profesori byli propuštěni a na jejich místa jmenováni výhradně členové jezuitského řádu.

Pod vedením jezuitů se univerzita soustředila především na výuku filozofie a teologie. Přírodní vědy se vyučovaly pouze okrajově. Jednalo se vlastně o krok zpět ke starému způsobu myšlení, zpět k uznávání filozofických a teologických autorit. Odkaz rudolfínské doby (především pak Tycha Brahe a Johannese Keplera) byl však v Praze silně zakořeněn, a proto byly některé názory zpočátku protireformace tolerovány. Praha ale své prvořadé místo v astronomickém bádání navždy ztratila. Nástup protireformace je pevně spjat s návratem ke geocentrismu, který byl katolickou církví uznáván jako jediný přijatelný model vesmíru. Heliocentrismus byl roku 1633 v procesu s Galileem odsouzen a Keplerovy spisy byly zapovězeny, ačkoli Koperníkův heliocentrický systém dotvořený Keplerem byl jednodušší a lépe odpovídal pozorováním. Navíc roku 1687 vydal Isaac Newton své *Matematické základy přírodní filozofie*, ve kterých formuloval všeobecný gravitační zákon. Přesto přetrvával v katolické církvi geocentrický názor až do poloviny 18. století.

Jezuité se v oblasti astronomie věnovali převážně gnomonice (tj. konstrukci slunečních hodin), která vlastně nezávisí na konkrétním systému uspořádání vesmíru.

Proto dnes najdeme na zdech Klementina mnoho různých druhů slunečních hodin. Nachází se zde hodiny ukazující pravý místní sluneční čas, ale též například hodiny ukazující čas od východu či od západu slunce.

Vzhledem ke vztahu jezuitů k přírodním vědám nepřekvapí, že stálá astronomická observatoř byla v Klementinu založena více jak sto let po Keplerově odchodu z Prahy.

Astronomická věž

V roce 1722 byla v areálu Klementina postavena věž nazývaná Astronomická, jejíž konstrukce umožňovala provádět astronomická měření. Věž byla postavena z iniciativy tehdejšího rektora univerzity Františka Retze, autory projektu byli František Maxmilián Kaňka a Kilián Ignác Dientzenhofer. Věž má čtvercový půdorys, v horní části pak osmihranný. V nejvyšším patře je kolem obvodu věže asi metr široký ochoz. Na vrcholu věže stojí olovená socha Atlanta nesoucího nebeskou sféru. Podle písemných a fotografických dokladů měla Astronomická věž s velkou pravděpodobností sluneční hodiny na všechny čtyři světové strany (tedy i severní hodiny). Takové věže jsou ve světě opravdovou raritou. Bohužel ze všech slunečních hodin se do dnešních dnů zachovaly pouze východní hodiny (obr. 13) a ukazatel západních.

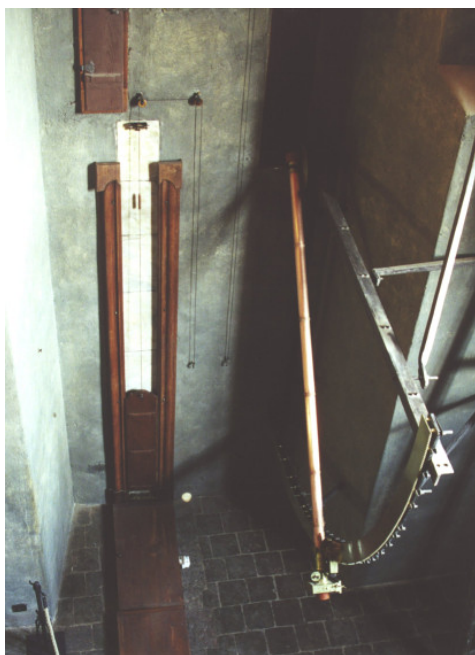
O pozorováních prováděných ve věži do roku 1750 se bohužel nedochovaly žádné záznamy. Zlom ve vědeckém programu věže nastal s příchodem Josefa Steplinga (1716 až 1778), který byl jmenován univerzitním profesorem geometrie a infinitesimálního kalkulu. Z jeho iniciativy byla roku 1751 oficiálně ustavena Astronomická observatoř a Stepling byl jmenován jejím prvním ředitelem. Astronomická observatoř pracovala pod státním dohledem a po zrušení jezuitského řádu se dostala plně pod kontrolu státu.

Nejdůležitějším přístrojovým vybavením věže byly dva zední kvadranty⁵ umístěné ve druhém podlaží, které byly pevně zabudovány do zdiva, a proto se ve věži dochovaly dodnes. Oba kvadranty mají poloměr 6 stop, jeden z nich je orientován jižním směrem, druhý severním. Na pozorování byly v severní a jižní zdi vysekány malé podlouhlé otvory chráněné vysunovacími dvířky. Kvadranty nebyly vybaveny dalekohledy, jak bylo v té době v Evropě již běžné, a severní kvadrant dokonce nebyl vůbec opatřen stupnicí. Oba kvadranty jsou dílem jezuitů Jana Kleina (1684 až 1762). Tento vynikající mechanik sestrojil kromě kvadrantů mnoho mechanických hodin, na svou dobu velmi kvalitních. Nejznámější jsou jeho koperníkovské a tychoňské hodiny, které kromě běžného časového údaje ukazují též vzájemné postavení všech tehdy známých planet, a to podle daného planetárního systému.

⁵ Kvadrant je přístroj, kterým lze měřit úhlovou vzdálenost libovolných dvou objektů na obloze až do úhlu 90°. Pokud je kvadrant pevně zabudován do zdiva ve směru místního poledníku, můžeme jím měřit deklinaci (úhlovou vzdálenost od rovníku) hvězd a planet při průchodu poledníkem.



Obr. 8 — Astronomická věž v pražském Klementinu. Převzato z [3].



Obr. 9 — Severní kvadrant a zařízení struny v Meridiánové síni věže. V rohu mezi podlahou a stěnou je vidět obraz Slunce (malý světlý kotouček) promítnutý dovnitř místnosti malým otvorem na protější stěně. Foto Martin Šolc.

K pozorování z horního patra věže se používal i přenosný kvadrant s poloměrem 3 stopy, ale ten se do dnešních dnů nedochoval.

Nejdůležitější aktivitou astronomické observatoře, provozované od jejího založení až do začátku druhé světové války, byla časová služba. Důležité evropské hvězdárny, jako je pařížská hvězdárna založená roku 1667 nebo hvězdárna v Greenwichi založená roku 1676, byly tehdy zakládány z čistě praktických důvodů, totiž aby pomáhaly lodím s navigací na moři. Dobré zvládnutí navigačního umění samozřejmě souviselo s mocenskými ambicemi zemí podnikajících zaoceánské plavby. Zjištění zeměpisné šířky na moři bylo ještě poměrně jednoduché — stačilo změřit například výšku Polárky nad obzorem. Ovšem zjištění zeměpisné délky bylo mnohem obtížnější — kromě přesných poloh nebeských těles bylo třeba znát i přesný čas. Hvězdárny byly tedy zakládány hlavně proto, aby zpřesnily údaje o poloze nebeských objektů. Aby mohly toto poslání splnit, musely si vybudovat svou nezávislou časovou službu.

V místnosti, kde jsou oba zední kvadranty, je instalováno zařízení na určování pravého slunečního poledne. Na podlaze je po celé délce místnosti napjatá struna, která je orientována ve směru místního poledníku, místnost se proto nazývá *Meridiánová síň*. V jižní stěně je malý otvor pro projekci Slunce. Kolem poledne se tímto otvorem promítá dovnitř obraz Slunce, mající podobu malého kotoučku pomalu se pohybujícího po podlaze. Pravé sluneční poledne místního času nastává v okamžiku, kdy struna přesně pólí obraz Slunce (v té chvíli prochází Slunce na obloze místním poledníkem). Podle toho se pak řídily hodiny na klementinské hodinové věži, tehdy šly podle pravého slunečního času. Toto zařízení se v časové službě využívalo až do počátku 20. století.

Josef Stepling stál též na počátku pravidelných každodenních meteorologických pozorování. Šlo konkrétně o měření teploty, atmosférického tlaku a dešťových srážek. Měření započatá v roce 1752 (ze začátku šlo jen o teplotu) byla do roku 1786 prováděna přímo ve věži. Meteorologická měření se v Klementinu provádějí dodnes. Zásluhou Steplinga tak vznikly dlouhé řady meteorologických dat, které jsou dnes ve světě velmi ceněny.

V roce 1883 se stal ředitelem hvězdárny Ladislav Weinek (1848 až 1913). Pod jeho vedením byl v Klementinu zahájen pozorovací program měření výšek pólu, tedy měření změn zeměpisné šířky daného místa. Jednalo se o jeden z prvních světových programů pozorování pohybu zemského pólu, a tím i pohybu zemské osy uvnitř Země. Měření se však neprováděla v Astronomické věži, protože ta nebyla vhodná pro velmi přesná pozorování. Místo toho nechal Weinek na střeše Klementina hned vedle věže vystavět pozorovací domeček s odsuvnou střechou, který se však do dnešních dnů nedochoval. V domečku byl umístěn meridiánový kruh a tranzitní přístroj Pistor & Martins. Weinekovi se podařilo získat na svou dobu velmi kvalitní měření. Výsledky veškerých pozorování pak byly shrnuty do řad a publikovány.

Pražské polední znamení

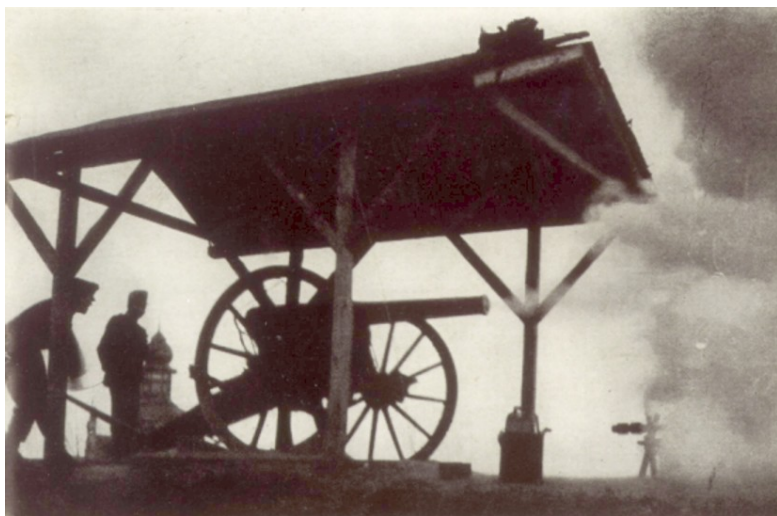
O zavedení pražského poledního znamení se zasloužil nejvyšší purkrabí hrabě Karel Chotek. V roce 1842 podal své guberniální kanceláři dva návrhy. První návrh byl, aby se hodiny v Praze řídily časem středním a nikoli pravým.⁶ V té době totiž už byla přesnost mechanických hodin tak dobrá, že nerovnoměrně plynoucí pravý čas přestal být pro řízení jejich chodu vhodný. Druhý návrh byl, aby se polední znamení dávalo z některé klementinské věže. Praha už byla velmi rozsáhlá, a proto muselo být znamení dostatečně viditelné, aby se jím mohli řídit věžníci v širokém okruhu.

⁶ Pravý místní sluneční čas, který ukazují sluneční hodiny a v poledne též struna v Meridiánové síni, plyne totiž v průběhu roku nerovnoměrně. To je způsobeno eliptickou dráhou Země kolem Slunce a sklonem zemské osy k rovině dráhy Země. Proto se zavádí střední sluneční čas plynoucí rovnoměrně.

Městské hejtmanství s oběma návrhy souhlasilo a požádalo tehdejšího ředitele hvězdárny Adama Bittnera, aby navrhl dobře viditelné polední znamení. Dne 20. července 1842 se začalo podle Bittnerova návrhu dávat z ochozu Astronomické věže znamení takto: krátce před polednem vyvěsil zřízenec z ochozu věže prapor; chvíli před dvanáctou hodinou tento prapor odstranil a vyvěsil menší prapor, který přesně v poledne rychle stáhl.

V pozdější době se polední znamení dávalo pomocí jediného praporu, který zřízenec vztyčil asi dvě minuty před polednem na ochozu věže a v poledne jím mávnul směrem dolů. Přesný čas zřízenec kontroloval na chronometru nařízeném podle kyvadlových hodin ve věži, který si zřízenec s sebou přinesl a pověsil na zeď na ochozu. Používaný prapor měl zemské barvy — červenou a bílou. Za ředitele Ladislava Weineka byly barvy nahrazeny rakouskými, tedy černou a žlutou. Po vzniku samostatného československého státu se začal opět používat červenobílý prapor.

Od roku 1891 bylo mávnutí praporem doplněno výstřelem z děla umístěného na Mariánských hradbách (později na Opyši). Šlo vlastně o první pravidelný časový signál v Čechách. Takové polední znamení mělo mnohem větší dosah, bylo však nutno přihlídnout ke konečné rychlosti šíření zvuku, jež vzhledem k rozlehlosti Prahy zpožďovala signál o desítky sekund.



Obr. 10 — Časové znamení výstřelem z děla.

Od 1. října 1891 byl v Praze zaveden středoevropský čas, který jde o 2 minuty a 20 sekund napřed vzhledem k místnímu střednímu času. Přesto se až do 1. ledna 1912 dávalo pražské polední znamení podle místního času.

Od roku 1925 byl časový signál z Klementina dodáván radiotelegraficky tehdejšímu Radiožurnálu, který jej vysílal rozhlasem. Poslední výstřel z děla zazněl 15. února 1926. Pražské polední znamení praporem ztratilo na významu a bylo v červenci 1928 zastaveno.⁷

Konec astronomie v Klementinu

Umístění klementinské hvězdárny nebylo nejvhodnější. Okolní vzduch byl znečištěn kouřem z domovních komínů, a tak pozorování nebyla příliš kvalitní. Navíc astronomická věž stála velmi nízko nad hladinou řeky, což bylo spojeno s častějšími mlhami. Praha až do doby před druhou světovou válkou neměla elektrické osvětlení, takže i ve středu města byla dosti obstojná tma. Je však jasné, že tento zásadní problém znemožňující pozorování, totiž světelné znečištění, by se později nevyhnutelně dostavil.

O nedostacích se vědělo dlouho. Již v průběhu 19. století se uskutečnilo několik pokusů postavit novou hvězdárnu na příhodnějším místě. Bohužel to bylo vždy v rámci Prahy, která je z dnešního hlediska pro pozorování naprosto nevyhovující. Uvažovalo se například o Petříně nebo o Riegrových sadech, které byly v té době ještě mimo pražské hradby. Všechny snahy záhy ztroskotaly. Na počátku 19. století byly dokonce pro novou hvězdárnu nakoupeny kvalitní astronomické přístroje. Ke stavbě ale nedošlo, přístroje zůstaly nevybalené v bednách a nakonec putovaly rovnou do muzea. Na počátku 20. století se to již považovalo za velký problém české astronomie. Bylo jasné, že klementinská observatoř už nebude nikdy schopna plnit náročné požadavky kladené na moderní astronomická měření.

Po skončení první světové války a vzniku samostatného československého státu byla založena Státní hvězdárna československá. Její součástí se hned od jejího založení stala vedle Klementina též hvězdárna ve Staré Ďale (dnešní Hurbanovo) na Slovensku. Tuto dříve soukromou hvězdárnu si na konci 19. století vybudoval maďarský šlechtic Mikuláš Konkoly-Thége a roku 1899 ji daroval státu. Po vzniku samostatného československého státu se tedy stala součástí Státní hvězdárny.

Dalším detašovaným pracovištěm se stala hvězdárna v Ondřejově (asi 40 km jihovýchodně od Prahy). Tu si jako svou soukromou hvězdárnu vystavěl na přelomu století „na zelené louce“ Josef Jan Frič. K desátému výročí vzniku Československa

⁷ V současné době se docent Martin Šolc z Astronomického ústavu Univerzity Karlovy snaží o obnovení pražského poledního znamení včetně výstřelu z děla. Vzhledem k jistým finančním nárokům by však toto polední znamení muselo být někým sponzorováno a nejspíš by nebylo každodenní. Bude-li úsilí úspěšné, měl by první obnovený výstřel zaznít k zahájení valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie, které se bude konat příští léto v Praze.

(roku 1928) ji pak daroval státu. Dnes je Ondřejov naše nejvýznamnější astronomické pracoviště; přes léto o víkendech je přístupné pro veřejnost [2].

Vzhledem k tomu, že klementinská observatoř byla již pro pozorování nevyhovující, přesunula se všechna astronomická činnost do Staré Ďaly a do Ondřejova. V Klementinu zůstala pouze časová služba. Za druhé světové války zabrali okupanti obě pracoviště Státní hvězdárny (tzn. Klementinum a Ondřejov, hvězdárna ve Staré Ďale byla tehdy na území nově vzniklého Slovenského státu). Ředitele státní hvězdárny Otto Seydla spolu s časovou službou vystěhovali z Klementina do Budečské ulice v Praze. Po válce se astronomie do Klementina již nevrátila.

Praktické informace

Astronomická věž byla od druhé světové války až do roku 2000 nepřístupná. V rámci projektu „Praha — evropské město kultury roku 2000“ však byla provedena celková rekonstrukce věže a dne 15. května 2000 byla zpřístupněna veřejnosti. Astronomická věž je otevřena kromě ledna a února po celý rok a vstupné v současné době činí 100 Kč pro dospělé a 50 Kč pro studenty. Součástí vstupného je prohlídka rozlehlé barokní knihovny a též krásný výhled na Prahu z ochozu věže. Více informací o Klementinu a samotné Astronomické věži můžete nalézt na stránkách Národní knihovny České republiky [3].

[1] ŠÍMA, Z. *Astronomie a Klementinum*. Praha: Národní knihovna ČR, 2001.

[2] *Astronomický ústav AV ČR* [online]. [cit. 2005-11-22].

<http://www.asu.cas.cz/>

[3] *Národní knihovna ČR* [online]. [cit. 2005-11-22].

<http://www.klementinum.cz/>

Děni na obloze v prosinci 2005 a lednu 2006

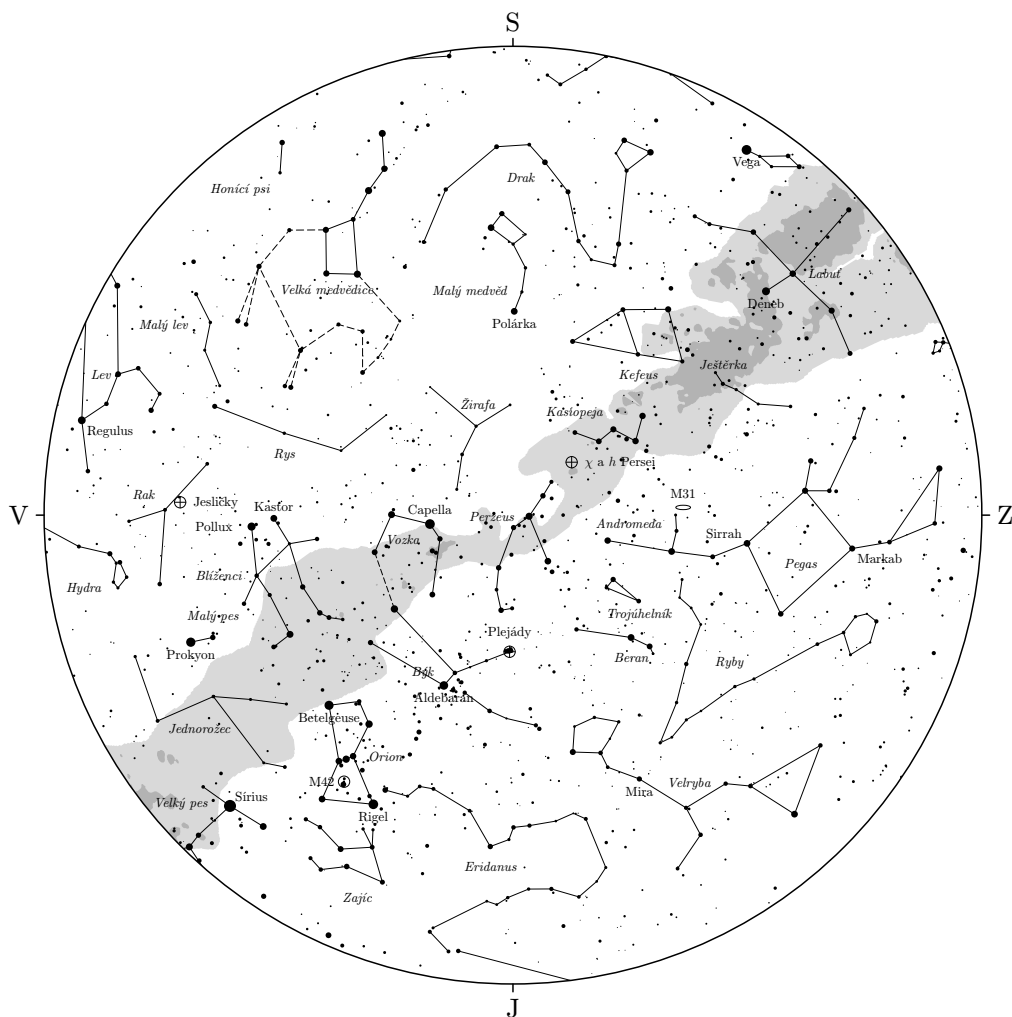
Petr Horálek, Martin Cholasta

Zlatý hřeb rušený Měsícem, to budou prosincové Geminidy. Maximum se předpovídá na 14. prosince ráno (Měsíc je v Býku poblíž Plejád při fázi den před úplňkem bude zapadat). Geminidy jsou zajímavé tím, že pocházejí z částic planetky (3200) Phaeton — možná vyhaslé komety. Meteory jsou poměrně pomalé, vzhledem k Zemi létají rychlostí 32 km/s. Při malé výšce radiantu a rušení Měsícem uvidíme pravděpodobně nejvýš několik desítek meteorů za hodinu.

Takřka všechny komety jsou mimo dosah i středně velkých dalekohledů a pro jejich spatření bychom potřebovali nějakou CCD kameru. Za zmínku stojí pouze dvě. První je *C/2005 E2 McNaught*, kterou objevil 12. března 2005 Robert H. McNaught na observatoři Siding Spring (měla jasnost asi 16,5 mag). Kometa se bude přibližovat k Slunci i k Zemi, takže bychom ji mohli s pomocí podrobnější mapy spatřit večer nízko nad jihozápadním obzorem na pomezí souhvězdí Kozoroha

a Ryb. Bohužel se při přibližování k Slunci bude zmenšovat její úhlová vzdálenost od Slunce (od 46° do 39°). V té době se její jasnost bude pohybovat okolo 9,3 mag.

Druhá kometa, v roce 2006 mnohem více očekávaná, je *73P Schwassmann-Wachmann 3*. Vlastně to není jedna kometa, ale několik úlomků letících jako řetězka za sebou. Dva by mohly být dokonce pozorovatelné pouhým okem, a to v květnu a červnu roku 2006. V polovině května se má přiblížit k Zemi na neuvěřitelných 0,074 AU (tj. asi 29-násobek vzdálenosti Měsíce). V lednu by mohla



Obr. 11 — Mapa oblohy pro 15. ledna 20 hodin SEČ.

být pozorovatelná její nejjasnější složka „C“, a to na ranní obloze v severní části souhvězdí Panny; měla by mít kolem 13 mag.

Z planetek jsou dobře pozorovatelné Vesta (8,6 mag) a Juno (7,4 až 7,9 mag). Vestu nalezneme ve střední části souhvězdí Blíženců, pohybuje se severozápadně a koncem ledna mine o necelý stupeň ε Geminorum (3,1 mag) z jihozápadní strany. Planetka Juno má polohu výhodnější — prolétá jižní částí štítu Oriona, a to z jihu na sever.

Lednové meteorické roje zastupují tradiční Kvadrantidy. Jejich maximum nastává kolem půlnoci 3. ledna 2006, Měsíc zapadá jako úzký srpek v souhvězdí Vodnáře již po setmění. Předpokládaná zenitová frekvence je asi 120 meteorů za hodinu, ale radiant bude o půlnoci jen 20° až 30° nad obozorem, takže pozorovatelných meteorů bude podstatně méně (ubývá jich se zenitovou vzdáleností z jako $\cos z$). Maximum slabých meteorů (do 4. magnitudy) bude asi o hodinu dříve.

První zajímavá prosincová konjunkce nastane 4. 12., kdy se na vzdálenost 3° k sobě přiblíží Měsíc a Venuše. Venuši s Měsícem budeme moci pozorovat na večerní obloze nad jihozápadním obzorem. Dne 9. 12. Venuše dosahuje své největší jasnosti, a to $-4,7$ mag. Konjunkce Marsu s Měsícem (přiblížení na 0,6°) nastane 12. 12. Úkaz bude nejlépe pozorovatelný v tento den na ranní obloze nad

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — prosinec 2005

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 10,- až 45,- Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Pozorování Slunce pátky 23. a 30. a soboty ve 14:00 (kromě 24. a 31. 12.)
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepřímém počasí ze záznamu

Program pro děti pátky 23. a 30. a soboty v 15:00 (kromě 24. a 31. 12.)
zimní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **Podivná pohádka o Mléčné dráze** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty v 19:00 (kromě 24. a 31. 12.)
zimní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 20:30 (kromě 24. a 31. 12.)
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky

sobota 3. 12. v 17:00 — **Potápění v ráji Indonésie** — Milan a Monika Jeglíkovi, MMDiving, Brno

sobota 10. 12. v 17:00 — **Perly Balkánu** — Juraj Kaman, publicista a cestovatel

Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 19, so 15 a 19
Pouště světa — fotografie Juraje Kamana

jihozápadním obzorem. 19. 12. proběhne konjunkce Saturna s Měsícem (přiblíží se na 3°). Mezi Měsícem a Saturnem se bude v tuto dobu nacházet M 44. Nejlepší čas na pozorování bude 19. 12. ráno. Poslední zajímavá prosincová konjunkce se odehraje na ranní obloze 27. 12., přibližně nad východním obzorem, kdy se k sobě na $4,6^\circ$ přiblíží Měsíc a Jupiter.

V lednu upozorníme pouze na dvě konjunkce: 8. 1. se na večerní obloze setká Měsíc s Marsem (přiblíží se dosti těsně na $0,9^\circ$) a 15. 1. večer se Saturnem nad severovýchodním obzorem (budou je přitom dělit 3°).

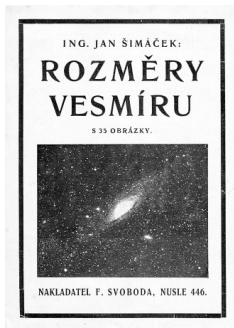
[1] PŘÍHODA, P. aj. *Hvězdářská ročenka 2006*. Praha: Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, 2005. ISBN 80-86017-43-5.

[2] ZNOJIL, V., MÍČEK, I., Zpravodaj SMPH 12/2005.

Ze starých tisků IV.

Martin Lehký

Metody měření vzdálenosti Slunce [...] Také Venuše může se velmi značně přiblížiti naší Zemi a proto jejím oposicím byla věnována velká pozornost. Za takové oposice jeví se nám, poněvadž je planetou vnitřní (obíhá blíže Slunci, než naše Země), jako velmi úzký srpeček v těsné blízkosti Slunce. Pro intenzivní světlo Slunce a pro rozzáření jeho okraje i neurčitost srpečku Venušina jsou měření velmi obtížná. Z toho důvodu za zvláště vhodné k proměřování byly pokládány takové oposice, při nichž následkem vzájemného sklonu drah Země a Venuše přejde tato přes kotouč sluneční. Takový přechod jest však velmi vzácný. Nastává jen čtyřikrát v období 243 let a sice v následujících intervalech: za 8 let, 121,5 roku, opět 8 let a konečně 105,5 roku. Již Kepler dovedl jej předpovědět ve svých tabulkách na 6. XII. 1631. Nastal tehdy bohužel po západu Slunce a nemohlo jej býti použito. Nepředvídal však, že po 8 letech nastane opět, neboť z jeho výpočtů plynulo, že Venuše přejde těsně kolem Slunce. Teprve anglický astronom Horrox dovedl si spočítati, že nastane i v r. 1639 a použil ho k pozorování. S neobyčejným zájmem očekáván byl i jiný přechod též Keplerem na 6. VI. 1761 předpověděný. [...] Sluší se při této příležitosti poukázati na to, s jakou houževnatostí a obětavou vytrvalostí se astronomová pozorování konají. Příkladem toho je astronom Le Gentil, jenž na pozorování zmíněného přechodu připravil do Indie již pozdě i rozhodl se, že vyčká tam příštího přechodu, jenž měl nastati r. 1769. Zdálo se, že jeho trpělivost bude odměněna. V rozhodném však okamžiku zakryly mraky Slunce a zničily tak nemilosrdně naděje a strádání 8 let. [...]



[1] ŠIMÁČEK, Jan *Rozměry vesmíru*. [Praha]: Nakladatel F. Svoboda, 1925. 128 s. Lidová osvětová knihovna čís. 40. [Citováno ze stran 25–32].

O tom, že pozorování dalekohledem nemusí na hvězdárně nutně sloužit pouze k astronomickým účelům, vás přesvědčí tento krátký příspěvek.

Když jsem 9. června 2005 pozdě odpoledne dorazil na pardubickou Hvězdárnu barona Artura Krause a hledal své přátele po místnostech, nikoho jsem neobjevil. Že by byli v kopuli? Co by tam v tuhle světlou hodinu dělali? V kopuli se ovšem tísnilo 15 lidí, dalekohled byl sklopen horizontálně a já měl pocit, že je asi nějak rozbitý. Vašek Knoll k mému překvapení poznamenal: „Je vidět Sněžka, a fakt čistě.“ Pohlédl jsem do okuláru. Na mou duši! Hned jsem na popud přátel seběhl dolů do učebny pro batoh, vzal kroniku a začal kreslit.

Kreslil jsem od 19 h 18 min do 20 h 27 min SELČ pomocí refraktoru o průměru 13,5 cm a světelnosti $f/16$, při přiblížení 73-násobném. Vlivem pohybu Slunce se během kreslení velice rychle měnily „albedové“ útvary, zejména sněhové zavěje a osvětlení vysílače na Černé hoře. Při venkovní teplotě 17°C a podvečerním klidu byl tak průzračný vzduch, že se daly rozeznat detaily snad pod 3 metry veliké.

Rozhodně si takové pozorování ještě zopakují.



Obr. 12 — Kresba Sněžky a fotografie v projekci za okulárem. Fotka byla pořízena dříve, asi 30 minut před začátkem kreslení.



Obr. 13 — Východní sluneční hodiny na Astronomické věži Klementina. Foto Miroslav Brož.
K článku na str. 19



Obr. 14 — Obří galaxie NGC 1275 snímána Hubbleovým kosmickým dalekohledem. © NASA
a Hubble Heritage Team (STScI/AURA). K článku na str. 8



Obr. 15 — Rovníkové sluneční hodiny před hvězdárnou v Hradci Králové; pohled od severu a od východu. K článku na str. 4.



Obr. 16 — Stephanův kvintet 8 m dalekohledem Gemini North. © Gemini Observatory/Travis Rector, University of Alaska Anchorage. K článku na str. 8