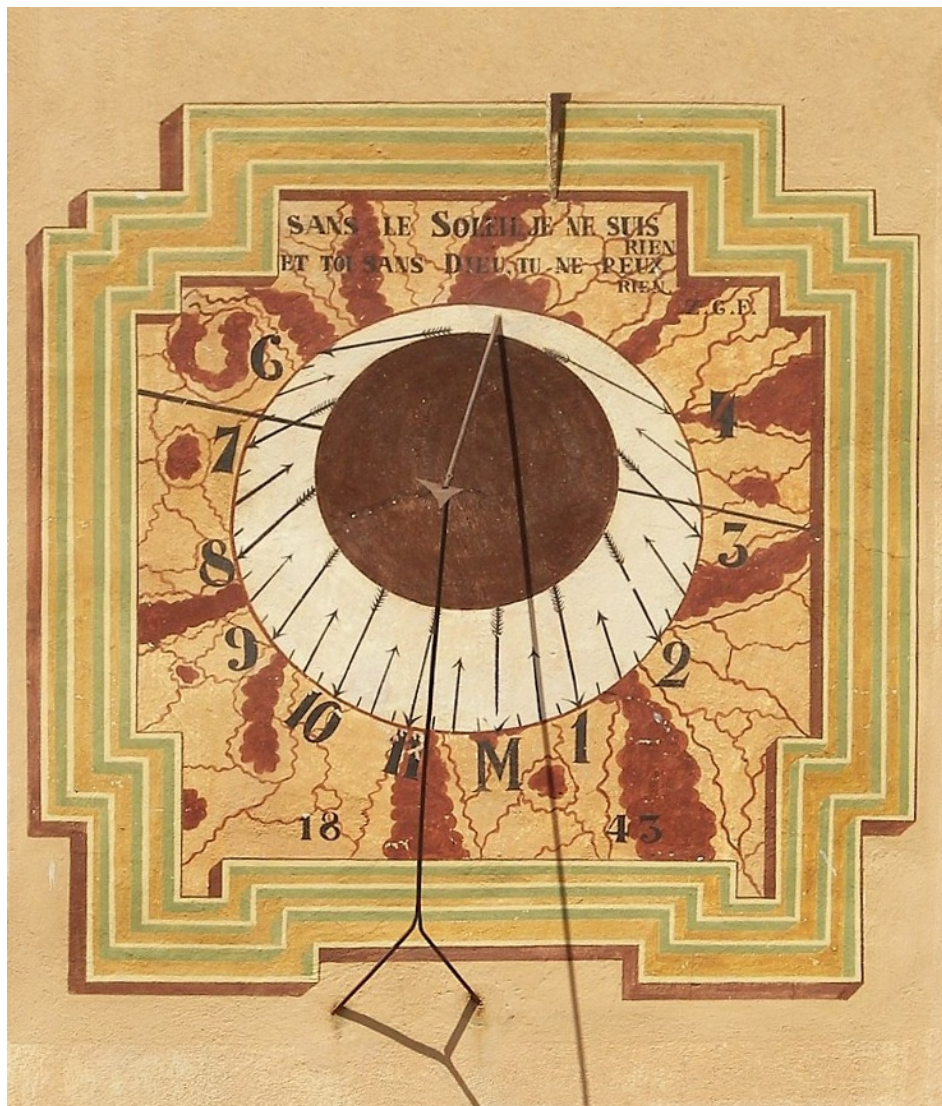


# POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo 2/2010  
ročník 18



SLOVO ÚVODEM. Smutným zprávám se občas člověk nevyhne, ale tentokrát musíme s velkým zármutkem oznámit, že už mezi námi není Vašek Knoll.

Miroslav Brož



Obr. 1 — Vašek Knoll s kolegy na začátku výpravy za úplným zatměním Slunce do Venezuely v roce 1998. Foto Jiří Šura.

---

Povětroň 2/2010; Hradec Králové, 2010.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (6. 3. 2010 na 229. setkání ASHK)  
ve spolupráci s **Hvězdárnou a planetáriem v Hradci Králové**

vydání 1., 24 stran, náklad 100 ks; dvoměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213-659X

Redakce: Miroslav Brož, Martin Cholasta, Josef Kujal, Martin Lehký a Miroslav Ouhrabka

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

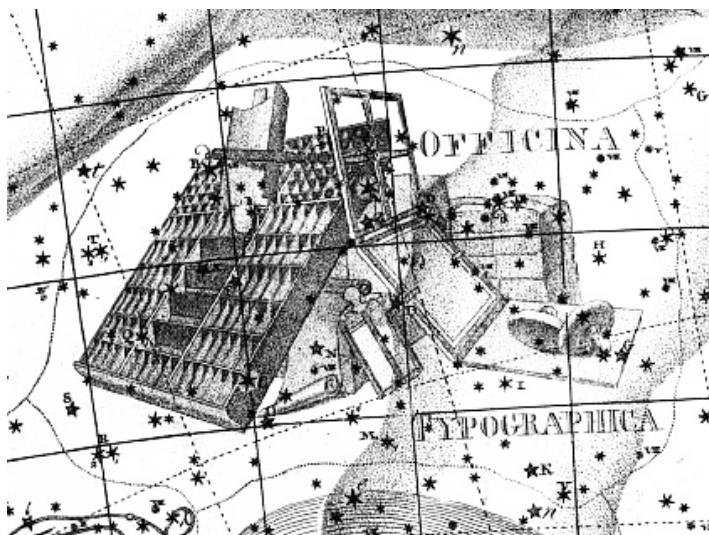
Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08; IČO: 64810828

e-mail: <[ashk@ashk.cz](mailto:ashk@ashk.cz)>, web: <<http://www.ashk.cz>>

## Obsah

strana

Martin Lehký: <i>Nová proměnná hvězda objevená v okolí V430 Lac</i> . . . . .	4
Martin Lehký: <i>Nevšední kometární randezvous</i> . . . . .	6
Petr Horálek: <i>Zemřel popularizátor astronomie Václav Knoll</i> . . . . .	8
Miloš Nosek: <i>Sluneční hodiny ve Francii</i> . . . . .	9
Jaromír Ciesla: <i>Giovanni Francesco Zarbula</i> . . . . .	12
Zdislav Šíma, Miloš Nosek: <i>O rekonstrukci hodin v Praze 1, Letenské 22</i> . . .	19
Martin Cholasta: <i>Děni na obloze v březnu a v dubnu 2010</i> . . . . .	22



---

Titulní strana: Sluneční hodiny v Château-Queyras, Restaurant Le Temps de vivre, jejichž autorem je Giovanni Francesco Zarbula. Foto Miloš Nosek. K článkům na str. 9 a 12.

# Nová proměnná hvězda objevená v okolí V430 Lac

Martin Lehký

Během uplynulého roku jsem pomocí Dalekohledu Jana Šindela (0,40 m,  $f/5$ , CCD ST-7, filtr R) několikrát sledoval zanedbanou zákrytovou proměnnou hvězdu V430 Lac. Poslední okamžik minima této hvězdy byl podle O-C brány Sekce proměnných hvězd a exoplanet pořízen v roce 1979. Dalo se očekávat, že za třicet let bude minimum bude více či méně posunuté.

První tři noci nejevila hvězda žádné změny jasnosti (30/31. 8., 9/10. 9. a 29/30. 12. 2008), teprve na sklonku čtvrté noci se podařilo zaznamenat výrazný pokles jasnosti o 0,6 mag (23/24. 8. 2009). Tím se prakticky odhalila. Přepočítal jsem efemeridu a další pozorování byla již jednoduchou záležitostí. Hned následující noc jsem zachytil okamžik sekundárního minima a okamžik primárního minima se podařilo odpozorovat přesně o týden později. V porovnání s původní předpovědí byla minima posunuta o více než 5 hodin!

Odměnou za náročné pátrání po ztraceném minimu se stal objev nové zákrytové proměnné hvězdy v zorném poli. Kromě V430 Lac jsem tedy šest nocí sledoval i HKV8 Lac — osmou proměnnou hvězdu objevenou na hvězdárně v Hradci Králové. Pořízená data posloužila mimo jiné pro určení typu proměnnosti a určení elementů.

Objev byl publikován v Open European Journal on Variable Stars číslo 115, který vyšel 25. listopadu 2009 [1]. Na základě této práce jsem sestavil následující souhrnný přehled:

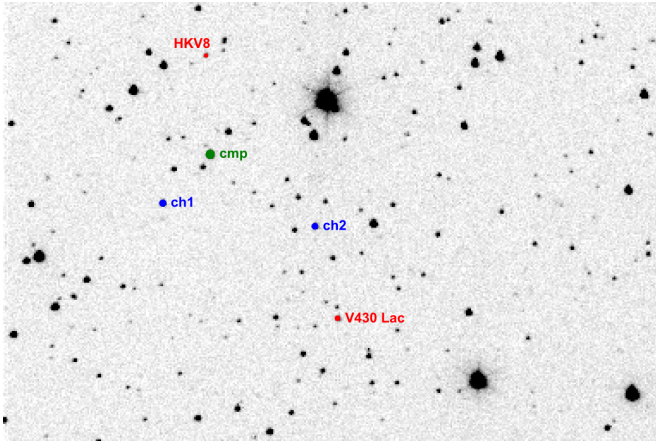
HKV8 Lac = CzeV161 = VSX J222704.2+444559 = USNO-B1.0 1347-0483658 ( $\alpha_{J2000.0} = 22\text{ h }27\text{ m }4,28\text{ s}$ ,  $\delta = +44^\circ 45' 59,7''$ ,  $R = 14,84$  až  $15,38$  mag.) Objevená 30. srpna 2008. Během šesti nocí od srpna 2008 do září 2009 (366 dnů) bylo pořízeno 1 432 CCD snímků a získáno 13 okamžiků minim jasnosti (hloubka primárního minima 0,54 mag, hloubka sekundárního minima 0,46 mag). Jedná se o dotykovou soustavu typu EW. Analýzou dat byla určena následující efemerida:

$$\text{Min. I} = \text{HJD} (2455068,50679 \pm 0,00075) + (0,2576355 \pm 0,0000009) \cdot E.$$

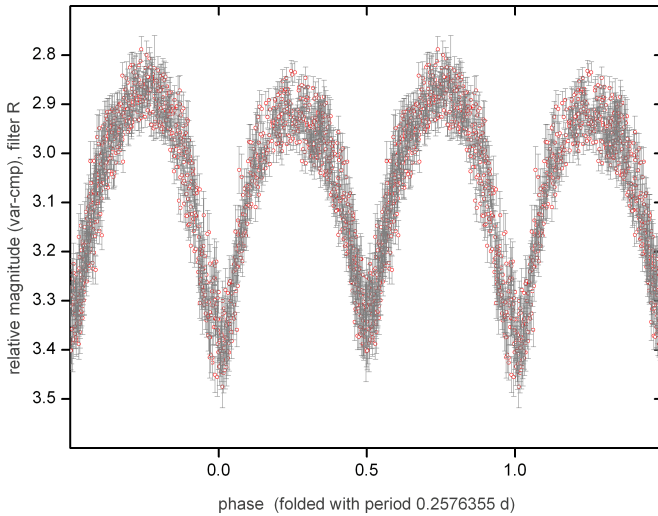
Všechny CCD snímky byly zpracovány programem C-Munipack 1.1.26 [2], okamžiky minim byly určeny metodou Kwee a Van Woerden implementované do programu Ave [3] a periodu se podařilo zjistit prostřednictvím PerSea 2.01 [4]. Za využití dalekohledu, CCD kamery a zázemí patří poděkování hvězdárně a planetáriu v Hradci Králové (HPHK) a Astronomické společnosti v Hradci Králové (ASHK). Velké dík patří také Ondřeji Pejchovi za vydatnou pomoc při přípravě publikace v Open European Journal on Variable Stars.

[1] LEHKÝ, M. *New Eclipsing Binary Star in Field of V430 Lac* [online]. [cit. 2009-12-22]. <http://var.astro.cz/oejv/issues/oejv0115.pdf>.

- [2] MOTL, D. *C-Munipack* [online]. [cit. 2009-12-22].  
 <<http://c-munipack.sourceforge.net/>>.
- [3] BARBERA, R. *AVE: Analisis de Variabilidad Estelar* [online]. [cit. 2007-08-04].  
 <<http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm>>.
- [4] MACIEJEWSKI, G. *PerSea 2.01* [online]. [cit. 2007-08-04].  
 <<http://sun.astr.uni.torun.pl/~gm/down.html>>.



**Obr. 2** — Okolíčko V430 Lac a HKV8 Lac (sever nahoře, východ vlevo, velikost pole 13' krát 9').



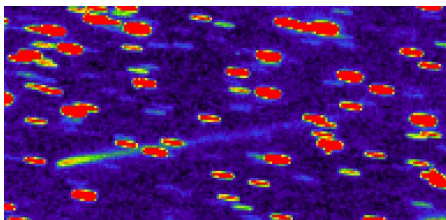
**Obr. 3** — Fázová křivka proměnné hvězdy HKV8 Lac.

Druhá polovina října byla na objevy komet poměrně bohatá. Cirkulář IAUC 9090 z 29. října 2009 přinesl zprávu o objevu komety C/2009 U6 (LINEAR), tedy šesté v pořadí. Jak je již patrné z názvu, byla nalezena v rámci hlídkového projektu LINEAR, který ji 27,4 října detekoval jako objekt asteroidálního vzhledu. Svým neobvyklým pohybem si zasloužil pozornosti a byl umístěn na stránku Minor Planet Center — Near Earth Confirmation Page (NEOCP), kde následně celá řada pozorovatelů oznámila kometární charakter objektu. Například na kompozici patnácti 40 s CCD snímků, které pořídil 29,1 října 2009 F. Fratev pomocí 0.35 m reflektoru ( $f/3,4$ ) na observatoři Zvezdno Obshtestvo Observatory (Plana, Bulharsko), má objekt difúzní komu o průměru přibližně  $10''$  a v pozičním úhlu  $305^\circ$  chvost dlouhý  $30''$  [1].

Z prvních pozic byla vypočtena předběžná parabolická dráha ( $T = 2009$  Aug. 26,433 TT,  $q = 1,61891$  AU,  $\omega = 319,286^\circ$ ,  $\Omega = 115,014^\circ$ ,  $I = 14,334^\circ$ , ekvinokcium J2000.0), která následně posloužila pro určení efemeridy směrem do budoucnosti i směrem do minulosti, a to pro případné nalezení předobjevových snímků, které by prodloužily pozorovaný oblouk dráhy a přispěly k dalšímu zpřesnění elementů [2].

Při zpětném pohledu vyšla najevo velmi zajímavá skutečnost. Maik Meyer upozornil, že nedlouho před objevem, kolem 27. října 2009, byla kometa blízko těsného setkání komet 29P/Schwassmann–Wachmann 1 a 81P/Wild 2, které se 26. října 2009 ve 21 h UT přiblížily na vzdálenost  $0,64^\circ$  [3].

Tato nevšední událost nezůstala nepovšimnuta, krásné snímky pořídil například Francois Kugel ze stanice MPC A77 Observatoire Chante-Perdrix – Dauban ( $43^\circ 59' 59''$  s. š.,  $5^\circ 38' 51''$  v. d., 630 m) [4]. A co víc? Kromě známé dvojice komet se mu skutečně podařilo zachytit i kometu C/2006 U6 (LINEAR)! Bohužel si slabé mlhavé skvrnky ihned nevšiml, a přišel tak o objev. Jaké z toho plyne poučení? Pokud máte v zorném poli dvě komety, hledejte třetí!



- [1] GREEN, D. W. E. *IAUC 9090* [online]. [cit. 2009-10-30]. <http://www.cfa.harvard.edu/iauc/09000/09090.html>.
- [2] *IAU Minor Planet Center: Minor Planet & Comet Ephemeris Service* [online]. [cit. 2009-10-30]. <http://www.cfa.harvard.edu/iau/MPEph/MPEph.html>.
- [3] YOSHIDA, S. *Comet Rendezvous Calendar* [online]. [cit. 2009-10-30]. <http://www.aerith.net/comet/rendezvous/current.html>.
- [4] *Observatoire Chante-Perdrix – Dauban* [online]. [cit. 2009-10-30]. <http://astrosurf.com/obsdauban/>.



**Obr. 4** — Ve spodní části snímku se nachází kometa 81P/Wild 2, je protažená s výrazným chvostem. Naproti, u horního okraje, je kometa 29P/Schwassmann-Wachmann 1, více kruhového vzhledu. Nedaleko od ní, napravo těsně u stopy družice, je patrná slabá protáhlá skvrnka, kometa C/2009 U6 (LINEAR). Snímek pořízený 27,18 října 2009 UT je kompozicí devíti 120 s expozic. Převzato z (<http://astrosurf.com/obsdauban/pages/P09U6.html>).

Ve středu 10. února odpoledne zemřel ve věku nedožitých 46 let pardubický astronom a popularizátor astronomie Václav Knoll. Byl to člověk, který svým svérázným humorně laděným způsobem vedl astronomický kroužek na pardubické hvězdárně a ve stejném duchu popularizoval astronomii nejen v Pardubicích, ale i na mnoha jiných místech České republiky. Pod jeho vedením pak vyrostlo mnoho amatérských astronomů, z nichž se mnozí této krásné vědě věnují dodnes.

Václav Knoll se narodil 11. května 1964 v Pardubicích. Ve svém útlém věku se aktivně věnoval sportu a k astronomii ho zavedla až na středoškolských studiích kniha Huberta Slouky „Pohledy do nebe“ (z roku 1942). Kniha ho uchvátila natolik, že i přes Vaškovo původní středoškolské vzdělání (zaměřené na opravu zemědělských strojů) a tehdejší zaměstnání v JZD Živanice se v roce 1987 zapsal na tehdejší pomaturitní studium astronomie ve Valašském Meziříčí. To úspěšně absolvoval v letech 1988 až 1990 a krátce poté začal pracovat v Domě dětí a mládeže Delta v Pardubicích jako vedoucí kroužků. V roce 1994 se stal vedoucím tehdejšího oddělení astronomie a sportu (dnes známého jako Hvězdárna barona Artura Krause).

Od toho roku se aktivně věnoval popularizaci astronomie i astronomické výuce mládeže. Nepůsobil však jen v DDM Delta v Pardubicích, ale i v Lázních Bohdaneč, Slavňovicích a Varvažově (táborové základny v jižních a západních Čechách) nebo Jánských Lázních a Žamberku. Všude, kam se vydal, budil v laicích jakéhokoliv věku pozornost či dokonce pozdější vážný zájem o astronomii a poznávání noční oblohy. V roce 2001 se také velmi výrazně zasadil o vznik Astronomické společnosti Pardubice.

V letech 2003 až 2005 se věnoval technickému a estetickému zdokonalení pardubické hvězdárny. Zrealizoval několik projektů, jejichž cílem byla především stavba a instalace nového automatizovaného reflektoru o průměru 0,45 m (tento dalekohled se tak stal druhým největším přístrojem v České republice ve své kategorii — pro veřejná pozorování oblohy). Za jeho bezprostřední pomoci také vznikly na stěně DDM Delta sluneční hodiny a zrenovovala se pozorovací terasa Jeho cílem však nebylo pouze zdokonalení pardubické hvězdárny, ale i výpravy za účelem pozorování noční oblohy pro veřejnost v širokém pardubickém okolí. S dalekohledy tedy jezdil například na zámeckou zahradu do Žamberka, kde ukazoval hvězdné nebe žákům jedné místní základní školy. Jednou z nejunikátnějších akcí tohoto typu však bylo sledování ranního částečného zatmění Slunce 31. května 2003 na otevřeném prostranství pod vrcholem Kunětické hory.





Jeho největší astronomickou vášní byla úplná zatmění Slunce. V roce 1995 zorganizoval první mezinárodní expedici SAROS do Thajska za pozorování tohoto mimořádného nebeského úkazu. Založil tak tradici expedic soustředících se na tyto jevy, a to z vědeckého i z estetického hlediska. V České republice stejně zaměřené expedice v té době pořádala jen hvězdárna v Úpici. V organizaci expedic SAROS pokračoval neméně úspěšnými cestami do Venezuely (1998), Maďarska (1999) a Turecka (2006). Dalších dvou expedic (do Ruska v roce 2008 a Číny v roce následujícím) se už kvůli svému vážnému zdravotnímu stavu zúčastnit nemohl. V srpnu roku 2007 mu totiž lékaři objevili zhoubný nádor na mozku.

V sobotu 21. listopadu 2009 mu byl v Pardubicích slavnostně předán certifikát o pojmenování planety číslo 80179 jeho jménem.

Václav Knoll se svou nemocí bojoval dva a půl roku. Poslední dny svého života prožil v přítomnosti rodiny a přátel. Adresa pro zaslání kondolencí je: Hvězdárna barona Artura Krause DDM Delta, Gorkého 2658, 530 02 Pardubice. Kondolence předáme rodině Václava Knolla. Poslední rozloučení s Václavem Knollem proběhlo v pátek 19. února od 11:15 v obřadní síni pardubického krematoria.

Za pomoc při přípravě článku bych chtěl poděkovat Milanu Halouskovi, Petru Komárkovi, Evě Neureiterové, Martinu Slezákovi a Ladislavu Šmelcerovi.

## Sluneční hodiny ve Francii

Miloš Nosek

Francouzský department 05 – Hautes Alpes má více než 300 dní v roce slunečných. Nelze se proto divit vysokému počtu hodin v tomto regionu. Statistika uváděná na stránkách [1] jich uvádí 1 157. To bylo jedním z důvodů proč jsem při výpravě za slunečními hodinami ve Francii navštívil tento department.

V jedné prezentaci bylo uváděno, že se jedná o nejvyšší koncentraci slunečních na světě. Při rozloze departmentu 5 549 km<sup>2</sup> vychází 2,09 slunečních hodin na 10 km<sup>2</sup>. Pro zajímavost jsem provedl srovnání s našim katalogem (stav k 11. 2. 2010):

místo	počet	rozloha	hustota
		[km <sup>2</sup> ]	[počet/10 km <sup>2</sup> ]
05 – Hautes Alpes	1 157	5 549	2,09
04 – Alpes-de-Haute-Provence	473	6 925	0,68
75 – Paříž	237	105	22,6
Praha	185	496	3,73
okres České Budějovice	130	1 638	0,79
okres Klatovy	97	1 946	0,5
okres Strakonice	84	1 032	0,8
okres Český Krumlov	74	1 615	0,5

Obdobně jako u nás, jsou i ve Francii známy historické osobnosti, které se proslavili v gnómonice. Nejznámějším je Giovanni Francesco Zarbula. V posledních

asi pět let se stal zvýšeným objektem zájmu, o něm a jeho postupech návrhu slunečních hodin se hovoří na různých konferencích, jsou uváděny různé přehledy a statistiky jeho výtvorů atd. Jeho osobě je věnován článek na str. 12. Některé z jeho hodin jsem viděl na vlastní oči (viz obrázek na titulní straně).

Jedním z místních zhotovitelů slunečních hodin je Jean-François Gavoty. Kromě tvorby nových hodin se zabývá též restaurováním (obr. 5).



**Obr. 5** — Sluneční hodiny v Barcelonnette, 13 rue Jules Béraud. Foto Miloš Nosek.

Přestože má zeměpisná délka zdejších stanovišť blíže k 0. poledníku (Greenwichskému), používá se v celé Francii středoevropský čas. Čekal jsem proto, že řada hodin bude zobrazovat časový údaj s korekcí na středoevropský poledník. Našel jsem však jen jediné (obr. 6). Jsou z Barcelonnette ( $6^{\circ}40'$ ). Časový rozdíl způsobený odchylkou zeměpisné délky činí 33 minut 20 sekund. Shodou okolností jsou rovněž dílem J. F. Gavoty.

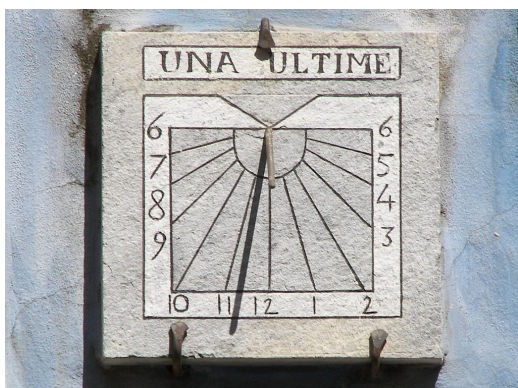
Na mnoha místech se setkáme se slunečními hodinami na kachli. V Mont-Dauphin (Hautes-Alpes) existuje l'Atelier Acacia, který se specializuje na zhotovování slunečních hodin složených z několika kachlíků na zakázku (obr. 7). Kromě hodin na kachlicích vyrobených na zakázku zde najdeme řadu různých vyráběných v sérii (obr. 8). V přehledu slunečních hodin ve Francii jsou tyto vyčleněny do samostatných stránek [2].



Obr. 6 — Barcelonnette, Av. Porfirio Diaz.



Obr. 7 — Chateauroux les Alpes.



Obr. 8 — Gap, 26 rue Jean Eymar.

V různých městečích jsou krámký se slunečními hodinami různého druhu. Prodávají ze zde kachle vyráběné v sérii i repliky přenosných slunečních hodin. Donedávna v Briançon (47 Grande-Gargouille) fungovalo Museum času. V současné době je z objektu údajně další krámký se slunečními hodinami. Cenné sbírky byly odvezeny. (V den naší návštěvy, ve středu 15. 7. 2009, měli zavřeno.)



Obr. 9 — Briançon, 47 Grande-Gargouille.

Knížky o slunečních hodinách především obrázkové (jako u nás o hradech a zámcích, městech apod.) lze koupit nejen v knihkupectvích, ale i v supermarketech. Konkrétně bylo možno zakoupit čtyři tituly: *Cadran Solaires des Alpes de Haute-Provence*, *Cadran Solaires du Briançonnais*, *Cadran Solaires en Queyras*, *Cadran Solaires traditionnels en Queyras – Briançonnais*.

[1] *CCS Inventaire 2009* [online]. [cit. 2010-02-10].

⟨<http://www.commission-cadrans-solaires.fr/cadrans/>⟩.

[2] *Cadrans de série* [online]. [cit. 2010-02-10]. ⟨[http://michel.lalos.free.fr/cadrans\\_solaires/doc\\_cadrans/cadrans\\_de\\_serie/cadran\\_serie.html](http://michel.lalos.free.fr/cadrans_solaires/doc_cadrans/cadrans_de_serie/cadran_serie.html)⟩.

## Giovanni Francesco Zarbula

Jaromír Ciesla

Giovanni Francesco Zarbula, malíř a tvůrce slunečních hodin z Piedmontu, nám zanechal úžasné dědictví lidového umění ve vesnicích francouzských Alp. V letech 1832 až 1870 vytvořil téměř stovku slunečních hodin v oblasti mezi Grenoblem a Gapem, v blízkosti italských hranic. Více než polovinu těchto bohatě zdobených a skvěle výtvarně provedených děl je stále možno nalézt na stěnách domů v této oblasti, mnohé z nich byly navíc v poslední době odborně zrestaurovány.

Je úžasné, jak tento kočovný umělec, cestující po kraji na oslu a jehož pomocnými nástroji byly toliko kolík a špagát, dokázal navrhnout a zrealizovat takové množství slunečních hodin. Je dokonce zajímavé, že Zarbula při konstrukci svých slunečních hodin neměřil ani azimut stěny, i když jsou většinou orientované na jinou stranu než přesně na jih. On to zkrátka nepotřeboval. Podle některých stop nalezených na číselnicích se zdá, že Zarbula aplikoval variantu indických kruhů,

s jejichž pomocí vytyčil na zdi přímku pro rovnodennost a substylos. Díky tomu pak mohl s použitím znalostí geometrických a gnómičských pravidel vynést jednotlivé hodinové rysky.

Vlastním rozborem Zarbulovy metody se podrobně zabýval Paul Gagnaire. Jeho poznatky byly zahrnuty ve velice zdařilé presentaci z roku 2005, jejíž autory jsou Roger Bailey a Alain Ferreira [1], kterým tímto děkuji za svolení použít jejich snímky. Na základě jejich materiálu byl vypracován také tento článek. Technikou určení polohy ukazatele se zabýval také Michel Ugon, který zpřesnil postup celé metody. Fenomén těchto slunečních hodin se projevuje také na mnohých dílech z posledních let, jež nesou neklamně znaky používané samotným Zarbulou před více než stotřiceti lety.



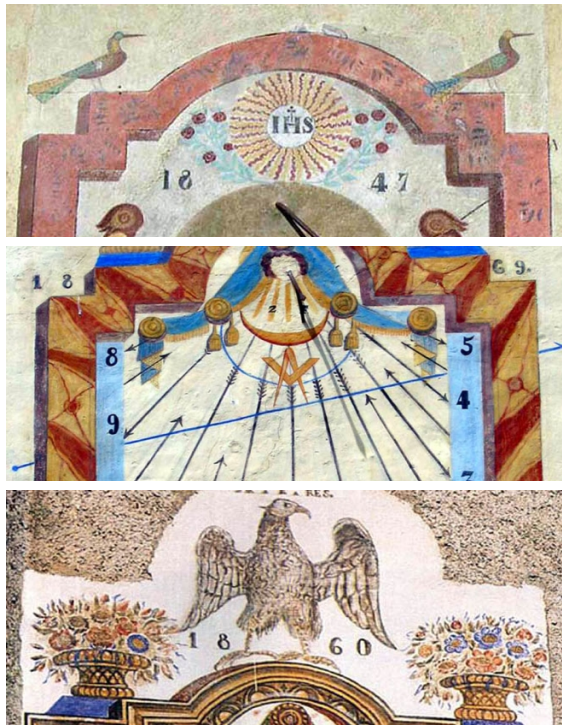
Obr. 10 — Maljasset, Ubaye, Alpes de Haute Provence, France. Foto R. Bailey a A. Ferreira.

### Charakteristické prvky

Číselník, který zhotovil Zarbula, již při prvním pohledu upoutá několika charakteristickými prvky, které jsou pro jeho dílo typické:

- žádné hodiny nejsou na stěně natočené k severu (SV, SZ);
- datová čára pro rovnodennost, která je využívána při vlastní konstrukci;
- rysky pro celé hodiny ve tvaru šípů směřujícího od středu;
- používá polos - neboli šikmý ukazatel, který je rovnoběžný se zemskou osou;

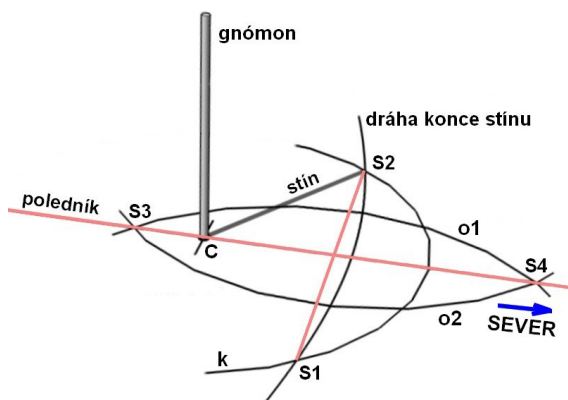
- ptáci a květiny, kterými se odvolával na svůj vztah k přírodě;
- rám, závěsy a střapce jako znaky italského barokního umění;
- symbol Slunce a srpku Měsíce jako symbol dne a noci;
- zednářské a náboženské symboly;
- motto: latinsky, francouzsky, italsky nebo provensálsky;
- signatura GFZ nebo ZGF;
- datování pro období let 1830–1876.



**Obr. 11** — Tři detaily Zarlubových hodin: (a) Saint-Chaffrey, Villard-Late, Hautes Alpes, France; (b) St Sebastien, church, Le Villard Vallouise, Hautes Alpes; (c) Maljasset, Ubaye, Alpes de Haute Provence. Foto R. Bailey a A. Ferreira.

Metoda *indických kruhů* je vcelku jednoduchá technika k nalezení severu pomocí Slunce. Tato metoda je přičítána Džou Gungovi, jenž žil ve 12. století před naším letopočtem. Její princip vychází z poznatku, že denní dráhy nebeských těles jsou souměrné vzhledem k poledníku. My si ji připomeneme v typické aplikaci na vodorovné ploše (zemi), viz obr. 12. Jediné pomůcky, které potřebujeme, jsou kolík zapuštěný kolmo do země (gnómon), provaz k narysování kružnice  $k$  se

středem v patě gnómonu  $C$  a Slunce. Sledováním pohybu stínu vrcholu gnómonu, zjistíme, že se pohybuje po hyperbole, která ve dvou místech  $S1$  a  $S2$  protne narýsovanou kružnici. Tyto dva průsečíky určují úsečku a leží přesně ve směru východ–západ. Za pomoci provazu narýsujeme dva oblouky  $o1$  a  $o2$  o stejném poloměru se středy v bodech  $S1$  a  $S2$  tak, aby se protly vně kružnice v bodě  $S4$ . Spojením tohoto bodu se středem kružnice získáme osu souměrnosti úsečky  $S1S2$  a také hyperboly. Tato osa, která je ve směru sever–jih je místní poledník. Na těchto základech je založena Zarbulova metoda, když považoval svislý číselník slunečních hodin za ekvivalentní horizontálnímu někde jinde na Zemi.



Obr. 12 — Metoda indických kruhů.

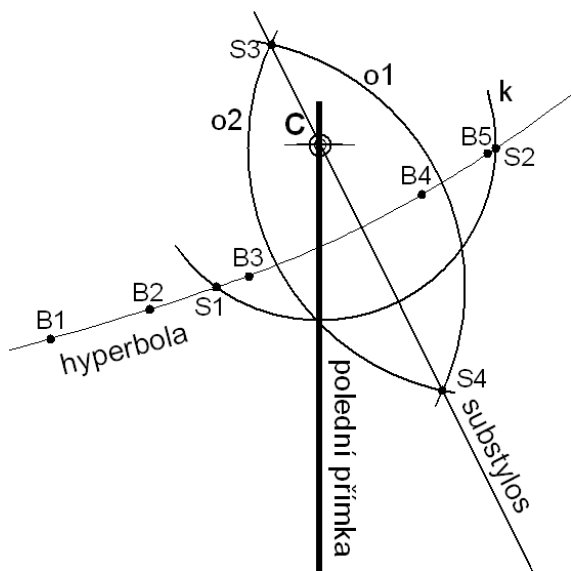
Připomeňme si, vše co používal byla svislá stěna natočená vzhledem k světovým stranám pod obecným úhlem, kolík, upevněný kolmo ke zdi, motouz a tužku. Sledováním pohybu konce stínu ukazatele během dne získal několik bodů, kterými proložil hyperbolu (ve dni rovnodennosti přímkou). Opsal oblouk se středem v patě ukazatele, který ve dvou místech protnul hyperbolu. Těmito dvěma body proložil úsečku, která je rovnoběžná s rovníkem a tedy i datovou čarou pro rovnodennost, jež je vždy přímá. Tato velice důležitá čára je dobře viditelná na mnohých číselnících od Zarbuly [3]. Konstrukcí osy souměrnosti k této úsečce získal směr substylu, neboli průmětu šikmého ukazatele (polosu) do roviny stěny. Polos je rovnoběžný s polární osou, takže svírá s polední přímkou doplňkový úhel zeměpisné šířky do  $90^\circ$ . Jak prosté.

### Konstrukce hodin dle Zarbulovy metody

Použití této jednoduché metody bylo umožněno hlavně díky tomu, že jednotlivé lokality, ve kterých se Zarbulovy sluneční hodiny nacházejí, jsou v okolí 45. rovnoběžky. V závislosti na této skutečnosti, úhly, se kterými při konstrukci pracujeme

mají  $90^\circ$ ,  $45^\circ$  a  $15^\circ$ , a proto při konstrukci vystačíme toliko s tužkou, pravítkem a kružítkem a samozřejmě Sluncem. To je vlastně totéž, s čím pracoval Zarbula.

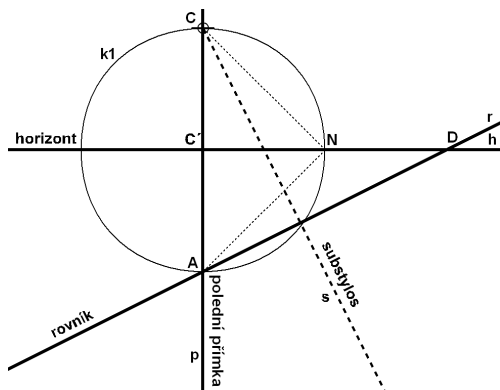
Na stěně vyznačíme bod pro patu ukazatele a označíme ho jako  $C$ . V tomto místě zapustíme kolmo ke zdi tyčku s ostrým hrotem. Z bodu  $C$  spustíme svisle dolů polední přímkou  $p$ . Během slunečního dne sledujeme pohyb konce stínu a průběžně děláme značky ( $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$ ), které poté proložíme hyperbolou. Narýsujeme oblouk  $k$  se středem v  $C$ , tak aby protnul námi vytvořenou křivku ve dvou bodech ( $S_1, S_2$ ). Úsečka proložená těmito body je rovnoběžná s rovinou rovníku. Pomocí oblouků o stejném poloměru ( $o_1, o_2$ ) opsaných kolem bodů  $S_1$  a  $S_2$  vzniknou průsečíky  $S_3$  a  $S_4$ , jež leží s bodem  $C$  v ose souměrnosti hyperboly. Tuto osu nazýváme *substylos* — viz obr. 13.



Obr. 13 — Určení směru substylos.

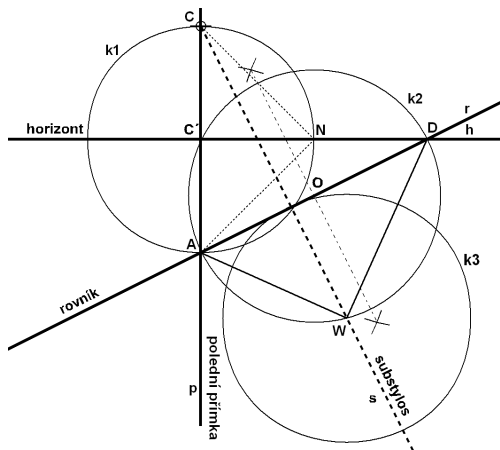
Dále vyneseme vodorovnou čáru pro horizont, která je kolmá na polední přímkou a tuto protíná v přiměřené vzdálenosti pod bodem  $C$ , kde vznikne bod  $C'$ . Okolo středu  $C'$  opíšeme kružnici  $k_1$  o poloměru  $CC'$ . Tato kružnice nám vyznačí bod  $A$  na polední přímce  $p$  a bod  $N$  na horizontální čáře  $h$ . Bod  $N$  označuje polohu nodu sklopeného do roviny stěny, pokud se jej rozhodneme použít. Spojnice bodů  $C$  a  $N$  zase znázorňuje polos sklopený do roviny stěny, jehož pata se nachází v bodě  $C$  (obr. 14). Úhel mezi polosem a polední přímkou se rovná doplňkovému úhlu zeměpisné šířky, zde  $45^\circ$ .





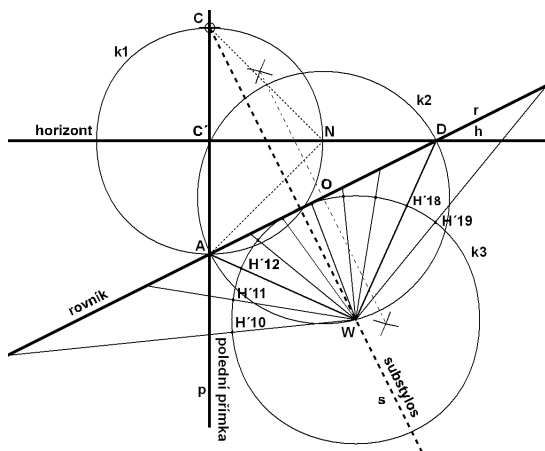
Obr. 14 — Konstrukce horizontu a rovníku.

Bodem  $A$  proložíme přímkou kolmou na substylus  $s$ . V místě, kde protne přímkou horizontu, vznikne bod  $D$  označující 6. případně 18. hodinu ( $H6$  nebo  $H18$ ), v závislosti na tom, zda je zeď natočena k východu či k západu. Na stěně orientované přesně na jih je polední přímka totožná se substylem, rovníková přímka rovnoběžná s horizontem a bod  $D$  vychází v nekonečno. Rozpůlením úsečky  $AD$  na rovníkové přímce získáme střed  $O$  pomocné kružnice  $k2$  (obr. 15). V místě průsečíku kružnice  $k2$  s přímkou  $s$  vznikne bod  $W$ , což bude vrchol pravoúhlého trojúhelníku  $AWD$ , který leží v rovině rovníku a my jsme ho tak otočili do roviny stěny. Dalším důležitým pravidlem je, že rameno 6. a 12. hodiny svírá v rovině rovníku úhel  $90^\circ$ , zde je to úhel  $AWD = 90^\circ$ .



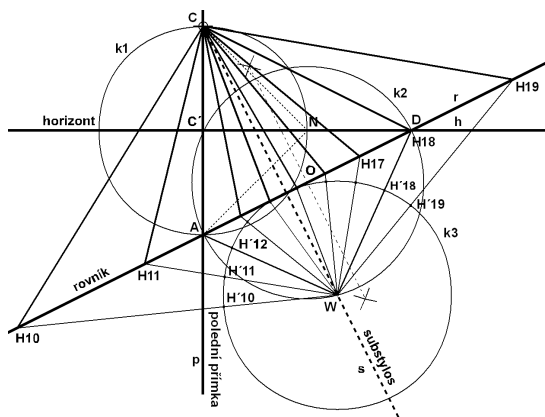
Obr. 15 — Sklopení roviny rovníku do roviny stěny.

Opíšeme kružnici  $k_3$  se středem v bodu  $W$ . Tuto kružnici můžeme chápat jako číselník rovníkových slunečních hodin, který je sklopený do roviny stěny. Kružnici tedy rozdělíme po  $15^\circ$  ( $360^\circ \cong 24$  h a tedy  $15^\circ \cong 1$  h) vzhledem k ramenům trojúhelníku  $AWD$  (body  $H'1$  až  $H'n$ ) — viz obr. 16.



Obr. 16 — Vyznačení hodinových rysek ve sklopené rovníkové rovině.

Jednotlivými body  $H'$  vedeme z bodu  $W$  přímky až na rovníkovou přímku (body  $H1$  až  $Hn$ ), kde získáme polohy jednotlivých hodinových značek. Teď již můžeme vyznačit jednotlivé hodinové čáry. Uděláme to tak, že bodem  $C$  protáhneme přímky k jednotlivým hodinovým značkám  $H$  na rovníkové přímce — viz obr. 17.



Obr. 17 — Přenesení hodinových rysek z rovníkové do svislého číselníku.

Tímto způsobem jsem si ověřil přesnost a funkčnost této metody využívající základních rýsovacích pomůcek. O správnosti této metody mne ujistily také dobře znatelné stopy vlastní konstrukce na některých Zarbulových číselnících [3].

Kontrolu přesnosti jsem provedl na číselníku, který jsem vygeneroval pomocí programu Orologi Solari (<http://digilander.libero.it/orologi.solari/>) pro 45. rovnoběžku s azimutem stěny 30°.

Jak jsem uvedl již dříve, Zarbula pracoval v okolí 45. rovnoběžky. To má velký význam, jelikož to zjednodušuje vlastní konstrukci, při které si opravdu vystačíme jenom s tužkou, kolíkem a provazem. Když jsem ale chtěl provést konstrukci číselníku touto metodou pro 51. rovnoběžku, musel jsem použít navíc úhломěr, abych dospěl ke správnému řešení.

- [1] BAILEY, R., FERREIRA, A. *Zarbula's Sundials*. NASS 2005.
- [2] BAILEY, R. *Zarbula's Method for Wall Declination* [online]. [cit. 2010-02-10]. <http://www.mail-archive.com/sundial@uni-koeln.de/msg09165.html>.
- [3] LALOS, M. *Giovanni Francesco Zarbula* [online]. [cit. 2010-02-10]. [http://michel.lalos.free.fr/cadrans\\_solaires/doc\\_cadrans/zarbula.html](http://michel.lalos.free.fr/cadrans_solaires/doc_cadrans/zarbula.html).
- [4] PŘÍHODA, P. *Sluneční hodiny*. Praha: Horizont, 1983.

## O rekonstrukci hodin v Praze 1, Letenské 22

Zdislav Šíma, Miloš Nosek

Článek je věnován hodinám ve druhé klášterní kvadratuře bývalého kláštera Augustiniánů v Praze 1 a čerpá ze zprávy Dr. Zdislava Šímy [1]. U téměř všech objektů kvadratury proběhly stavební práce s cílem přeměny na luxusní hotel. Součástí prací byla i výstavba širokého komína — výdechu vzduchotechniky. Jeho výstavbou před zdí s historickými slunečními hodinami došlo k jejich zastínění. Památkový ústav nařídil provést repliku hodin na přední stěně komína.

Bedřich Polák v literatuře [2] popisuje hodiny následujícím způsobem: hodiny jsou na stěně přesně orientované k jihu a jsou také přesně zkonstruovány. Jejich gnómonická náplň je velmi bohatá. Především obsahují polooroční hodiny vyznačené na žlutém pozadí černými hodinovými přímkami a černými číslicemi. Dále obsahují hodiny počítané od východu Slunce, kterým patří modré hodinové přímkové s modrými římskými číslicemi, a konečně hodiny počítané od západu Slunce vyznačené bílou barvou. Celé horologium je doplněno i kalendáři, tj. červeně malovanými rovnoběžkami zvířetníkových znamení. Ukazatelem rovnoběžek a také hodin počítaných od východu i západu Slunce je stín místa styku polosu s podpůrnou tyčkou.

Vzhled hodin před jejich zakrytím (viz obr. 18) se od uvedeného popisu mírně liší. Hodiny počítané od východu Slunce byly vyznačeny bílými čarami s bílými římskými číslicemi. Toto barevné značení bylo použito rovněž na replice, i když se tím zhoršuje přehlednost časových údajů.



Obr. 18 — Hodiny v Praze 1, Letenské 22 před zakrytím, v dubnu 2007. Foto Tomáš Skořepa.

O pomoc při vzniku repliky byl požádán Dr. Zdislav Šíma. Tohoto úkolu se ujal s cílem vytvořit zcela funkční a gnómonicky hodnotné hodiny. Dne 8. října 2007, kdy se k hodinám dostal, byly už zakryté. Rovněž polos byl z hodin vyňat. Před jejich zakrytím restaurátoři číselník překreslili na fólii. Ta byla Dr. Šímou proměřena. Byl zvolen souřadnicový systém s vodorovnou osou  $x$  nahoře, kladná je směrem doprava. Svislá osa  $y$  je kladná směrem dolů. Počátek souřadnic je tedy vlevo nahoře, všechny souřadnice jsou kladné.

Na základě změřených hodinových čar byl určen pomocí metody nejmenších čtverců azimut kolmice na zeď číselníku  $A = 0,7^\circ$ . To znamená, že tato kolmice směřuje od jižního směru mírně k západu.

Na hodinách, respektive na překresleném číselníku, byla zachována rovnodennostní přímka. Z jejího sklonu  $\beta = 0,15^\circ$  až  $0,17^\circ$  (nepřesnost měření) vůči vodorovné přímce lze rovněž určit azimut stěny. Po dosazení do vzorce:

$$\sin A = \tan \varphi \tan \beta, \quad (1)$$

kde  $\varphi$  označuje zeměpisnou šířku, vychází hodnota azimutu  $A = 0,2^\circ$ . Obě hodnoty se v rámci přípustných chyb shodují. Jedná se téměř přesně o jižní zeď.

Dle sdělení restaurátora Tomáše Skořepy je originál hodin zabezpečen přelepou a zakryt. Dnes už není za komínem vidět.

## Nové hodiny

Památkový ústav na přesnosti zachování vzhledu původních hodin včetně přesnosti jejich funkce netrval. Stačila mu jen jakási nefunkční replika. Z technických důvodů došlo při výstavbě k tomu, že nová přední stěna výdechu komína vzduchotechniky nezachovala azimut původní zdi. Díky odlišnému azimutu stěny pro repliku hodin nebylo možné přenést původní číselník — hodiny by neukazovaly správně. Přesto se Dr. Šíma pokusil vytvořit plně funkční hodiny.

Pro výpočet nových hodin bylo nutné zjistit azimut postavené zdi. Metodu vycházející z měření stínů Slunce se nepodařilo využít. Bohužel tehdy (konec října, začátek listopadu) nebyl jediný den, kdy by vysvitlo Slunce. Navíc, vzhledem k nízké deklinaci Slunce v tomto období a v důsledku toho i jeho nízké výšce nad obzorem, bylo zřejmé, že Slunce na zeď vůbec nezasvitne. Musíme si uvědomit, že nová zeď je o 2,74 m blíže ke klášterní budově, než původní. Je tedy posunuta k jihu a vysoká střecha kláštera jižně od zdi brání slunečnímu svitu podstatně více než u původního umístění. Na zeď bude Slunce svítit méně než na původní hodiny a kolem zimního slunovratu možná vůbec ne.

Další možností je odvodit natočení nové zdi z natočení původní zdi. Byla změněna kolmá vzdálenost od staré ve dvou místech a vypočten azimut  $A = -0,77^\circ$ .

Poslední metodou, která přicházela pro přesné určení orientace v úvahu a navíc je nezávislá na všech ostatních, je určování orientace pomocí hvězd, které jsou právě v lici zdi. K tomu bylo třeba vystihnout alespoň jednu jasnou noc. Ta se naskytla až 27. 11. 2007.

Změřeny byly hvězdy Capella, Menkalinan a  $\vartheta$  ze souhvězdí Vozky, Mirfak ze souhvězdí Persea a Pollux a Castor ze souhvězdí Blíženců. I když bylo jasno, pražská obloha je dnes už tak špatná, že  $\vartheta$  Aur už byla na mezi kvalitního pozorování. Čím je hvězda níž nad obzorem, tím je měření přesnější, protože její pohyb je rychlejší a její poloha plně vstupuje do orientace zdi. (Vztah je zde podle sinu výšky hvězdy. Je-li hvězda v zenitu, směr zdi se určit nedá.) Překvapivé bylo, že i z měření Mirfaku z Persea, které mělo výšku  $h = 83,6^\circ$ , čili bylo téměř v zenitu, vyšla orientace zdi velice podobná orientaci z hvězd v Blížencích, kterou můžeme pokládat za nejpřesnější.

Pro redukci měření bylo potřeba zjistit zdánlivé souřadnice hvězd (rektascenzi a deklinaci). Z těchto souřadnic a z času pak celkem jednoduše plyne azimut a výška. Výsledky shrnuje tabulka 1.

Z tabulky vyplývá celkem jednoznačně, že kolmice na novou zeď má azimut  $A = -1,0^\circ$  (jeden stupeň k východu od jihu) s přesností lepší než jedna desetina stupně. To je podstatně lepší přesnost než jaká je potřeba pro konstrukci i velmi přesných hodin. Tento výsledek je také v dobré shodě s předešlými odvozeními (odchylna zhruba jen  $0,3^\circ$ ), ale je přesnější a spolehlivější. Všechny metody tak daly v rámci desetin stupně stejnou orientaci nové zdi. Pro další výpočet byl vzat v úvahu výsledek plynoucí z měření hvězd.

hvězda	souřad. FK5	zdánlivé	$m/mag$	okamžik SEČ	azimut $A$	výška $h$
Capella $\equiv \alpha$ Aur	$\alpha = 5^h 16^m 41^s$ $\delta = 45^\circ 59' 53''$	$5^h 17^m 19^s$ $46^\circ 00' 27''$	0,2	22:49:30	$-90,90^\circ$	$68,96^\circ$
Menkalinan $\equiv \beta$ Aur	$5^h 59^m 32^s$ $44^\circ 56' 51''$	$6^h 00^m 09^s$ $44^\circ 56' 55''$	1,9	23:17:36	$-91,05^\circ$	$66,18^\circ$
Pollux $\equiv \beta$ Gem	$7^h 45^m 19^s$ $28^\circ 01' 34''$	$7^h 45^m 50^s$ $28^\circ 00' 25''$	1,2	23:02:46	$-91,02^\circ$	$36,89^\circ$
Castor $\equiv \alpha$ Gem	$7^h 34^m 36^s$ $31^\circ 53' 19''$	$7^h 35^m 08^s$ $31^\circ 52' 15''$	1,6	23:12:10	$-90,93^\circ$	$42,71^\circ$
Mirfak $\equiv \alpha$ Per	$3^h 24^m 19^s$ $49^\circ 51' 40''$	$3^h 24^m 56^s$ $49^\circ 53' 34''$	1,8	22:22:00	$-92,09^\circ$	$83,62^\circ$
průměr					$-91,0^\circ$	

**Tab. 1** — Zdánlivá místa hvězd a jejich azimutální souřadnice pro 27. 11. 2007 (22 h SEČ).

## Rekonstrukce ukazatele

Základním problémem je určení polohy stylosu (kuličky) v prostoru tak, aby ciferník hodin, který se nedá příliš měnit (musí připomínat původní ciferník), ukazoval správně. Je ho tedy nutno umístit tak, aby ve 12 hodin ukazoval vždy poledne a také tak, aby o těchto polednách jeho stín dopadal o rovnodennosti na rovnodennostní čáru, a o slunovratech na křivky slunovratů. Z toho jednoznačně vyplývá poloha kuličky v prostoru. Je ve vzdálenosti  $l_p = 454,5$  mm od zanoření polosy do zdi, měřeno podél délky polosy. Kulička je nad bodem  $x_p, y_p$  v kolmé vzdálenosti  $v_p$  od stěny zdi:  $x_p = 1534,7$  mm,  $y_p = 628,1$  mm,  $v_p = 291,5$  mm. Všechny tyto míry jsou zde uvedeny s přesností na desetinu milimetru, i když se v reálném případě dá polos nastavit s přesností sotva kolem jednoho milimetru. Pro kuličku takto umístěnou v prostoru je nyní nutno spočítat jednotlivé body všech čar, které se na ciferníku vyskytují.

Vzhled hodin realizovaných na přední stěně komína je patrný z obr. 19

[1] Šíma, Z. *Zpráva o rekonstrukci slunečních hodin v klášteře u sv. Tomáše, Letenská ulice č. 22, listopad 2008.*

[2] Polák, B. *Staropražské sluneční hodiny.* Praha: Academia, 1986, str. 45 až 47.

## Děni na obloze v březnu a v dubnu 2010

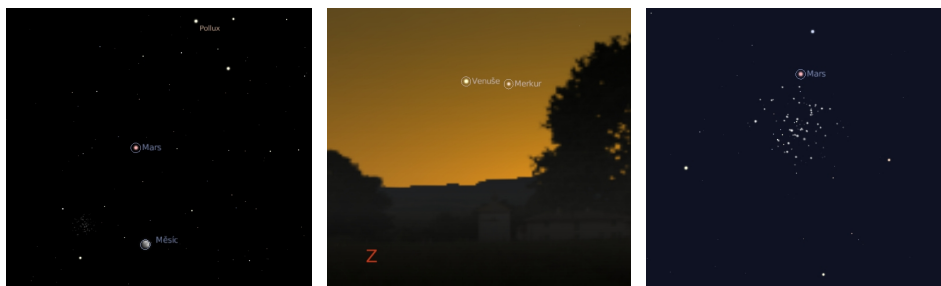
Martin Cholasta

Na březnové noční obloze nedojde tak k těsným konjunkcím jako v jiných měsících. Za zmínku snad stojí konjunkce Marsu s Měsícem, která nastane 25. 3. Nejlépe je úkaz možno pozorovat při soumraku, protože Mars s Měsícem k sobě budou nejbližší již ve 14 hodin odpoledne, a to  $5^\circ$ . V průběhu března se neustále zlepšuje viditelnost Venuše. Na konci měsíce bude pozorovatelná večer asi  $10^\circ$  nad západním obzorem. Jarní rovnodennost nastává 20. 3. 2010 v 18 h 32 min.



Obr. 19 — Nové hodiny dne 6. 8. 2008. Foto Miloš Nosek.

Na začátku dubna, 4. 4., nastane kvazikonjunkce Merkuru a Venuše. Planety se k sobě přiblíží na obloze na vzdálenost  $3^\circ$ . Toto setkání těles bude možné pozorovat na večerní obloze nad západním obzorem. Zcela jistě fotogenické bude přiblížení Marsu na  $1^\circ$  k hvězdokupě M 44 Praesepe (Jesličky), které nastane 17. 4.



Obr. 20 — Konjunkce Marsu a Měsíce 25. 3., kvazikonjunkce Venuše a Merkuru 4. 4. a přiblížení Marsu k Jesličkám 17. 4. Mapky byly vytvořeny programem Stellarium.



**Obr. 21** — Pozorování zatmění Měsíce pod dohledem Vaška Knolla.



**Obr. 22** — Měsíční srpek nad Hradcem Králové. Foto Miloš Boček.