

# POVĚTROŇ

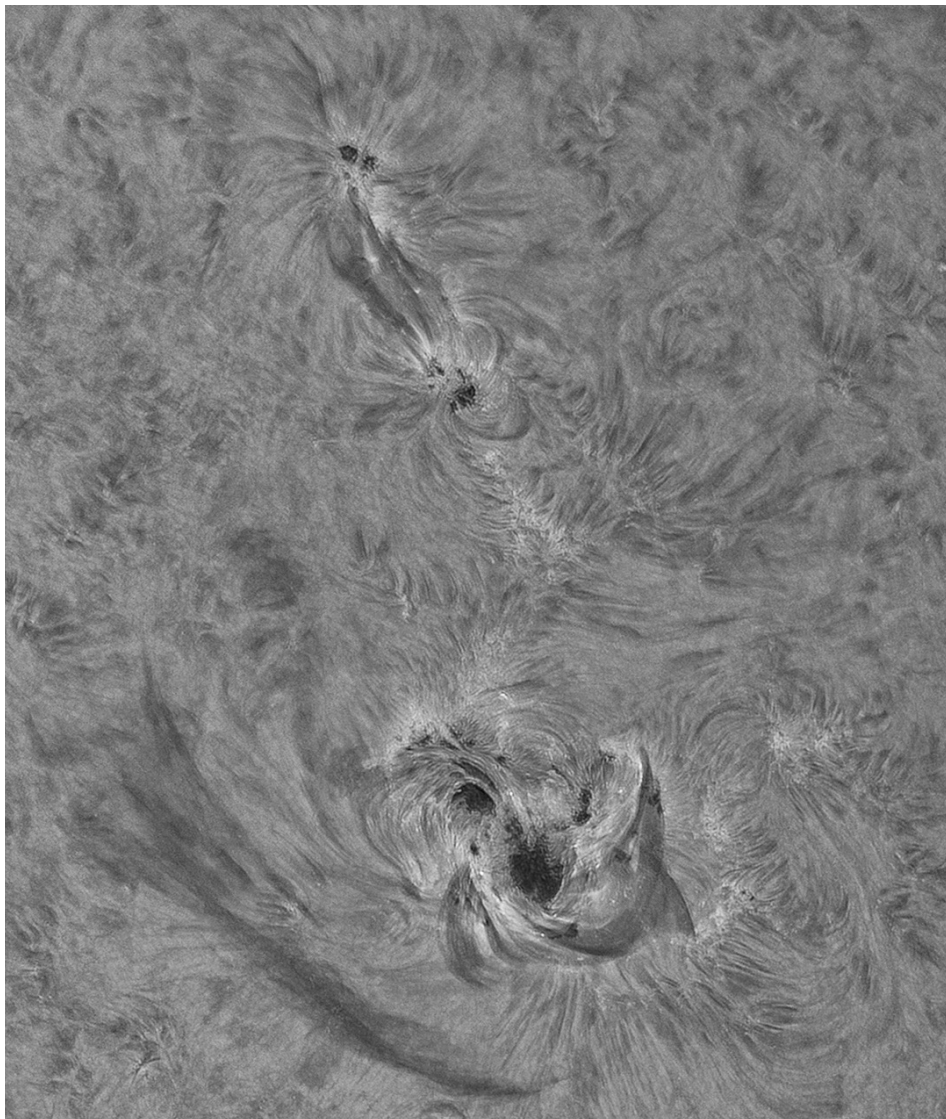
Královéhradecký astronomický časopis

\*

ročník **31**

\*

číslo **1/2023**



## Obsah

strana

Marek Tušl, Martin Cholasta: <i>Nový dalekohled na pozorování Slunce</i> .....	3
Martin Procházka: <i>Kvadrantidy 2023</i> .....	10
Martin Procházka: <i>Messierův maraton z Orlických hor</i> .....	12
Jaromír Ciesla: <i>Svislé přenosné sluneční hodiny výškové</i> .....	14
Jaromír Ciesla: <i>Sluneční hodiny 4. kvartálu 2022</i> .....	19
Kateřina Holečková: <i>Astronomická olympiáda v Opavě</i> .....	22
Josef Kujal: <i>Finanční zpráva 2022</i> .....	24

**Titulní strana** — Sluneční skvrna AR3078 a její okolí v čáře H $\alpha$ . Nasnímána 16. 08. 2022 ve 13 h 34 min SELČ na Hvězdárně a planetáriu v Hradci Králové dalekohledem Baader Triband-SCT 9,25“ s kamerou ZWO ASI 294 MC, pomocí filtru Solar Spectrum Research Grade 32 (H $\alpha$ ); složeno z 1 000 snímků. Záznam proběhl do formátu SER, který byl následně převeden do monochromatického záznamu bez Bayerovy matice programem PIPP, v němž byly také uplatněny rovné snímky. Následovalo složení v aplikaci AutoStakkert 3 a poté byla aplikací Astra Image provedena dekonvoluce a ostření pomocí waveletů. Finální snímek byl zmenšen na formát FHD (pro účely publikace na webu) a zároveň byla vytvořena jeho negativní verze.

© HPHK / Marek Tušl. K článku na str. 3.

---

Povětroň 1/2023; Hradec Králové, 2023.

Vydala: **Astronomická společnost v Hradci Králové** (2. 9. 2023)

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

vydání 1., 24 stran, náklad 60 ks; tříměsíčník, MK ČR E 13366, ISSN 1213-659X

Redakce: Martin Cholasta, Miloš Boček, Josef Kujal

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

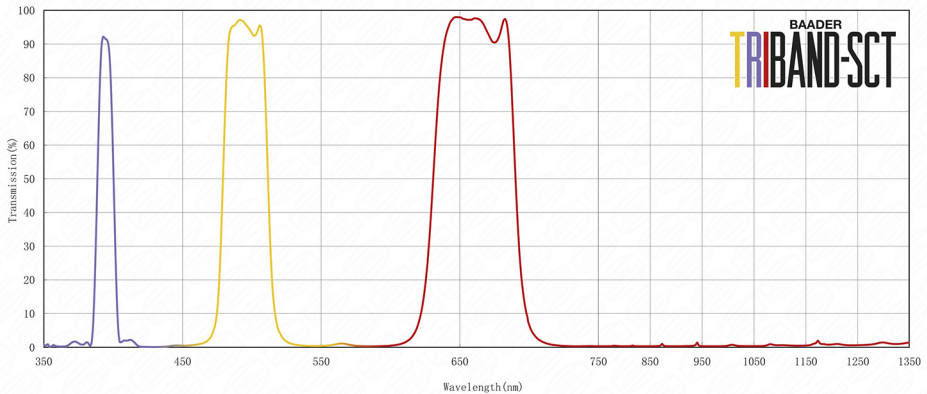
e-mail: <[ashk@ashk.cz](mailto:ashk@ashk.cz)>, web: <<https://www.ashk.cz>>

## Nový dalekohled na pozorování Slunce Marek Tušl, Martin Cholasta

Novým přírůstkem ve velké kopuli hradecké hvězdárny je sluneční dalekohled Triband-SCT od firmy Baader Planetarium. Baader Planetarium dodává tento dalekohled ve třech velikostech, a to 8“, 9,25“ a 11“.

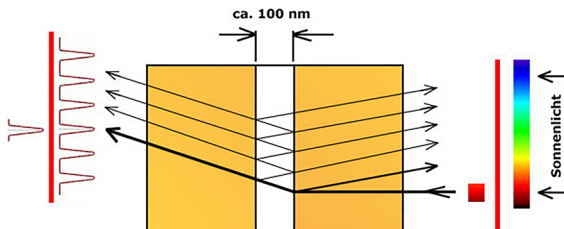


**Obr. 1** — Dalekohled Triband-SCT s filtrem Solar Spectrum v kopuli hradecké hvězdárny.

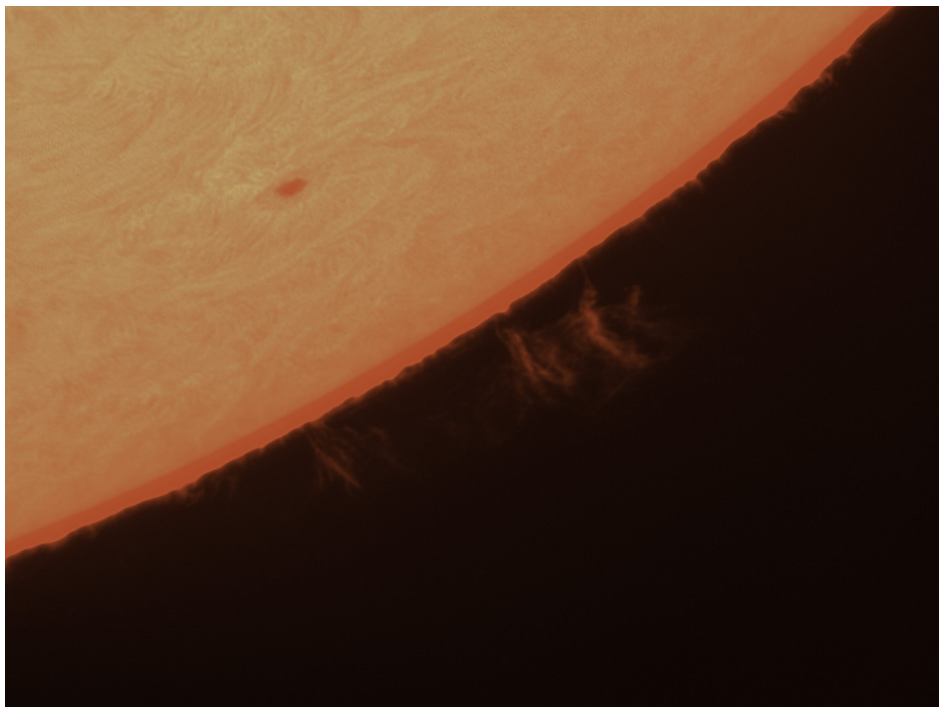


**Obr. 2** — Propustnost filtru naneseného na Schmidtově korekční desce.  
Převzato z <https://www.baader-planetarium.com/>.

Hvězdárna pořídila Triband–SCT s průměrem primárního zrcadla 9,25“ a ohniskovou vzdáleností 2 350 mm (obr. 1). Jedná se o upravený Schmidt–Cassegrain od firmy Celestron. Úprava tohoto typu dalekohledu spočívá ve vrstvě nanesené na korekční Schmidtově desce; vrstva funguje jako úzkopásmový filtr. Ten propouští světlo pouze v oblasti čar CaII K, H $\beta$ , OIII, H $\alpha$  a SII (obr. 2). Záření v infračervené oblasti spektra je zcela odříznuto a tím pádem nedochází k ohřevu vnitřní části dalekohledu. K dalekohledu se tak dá přímo připojit sluneční filtr Solar Spectrum a není třeba použít další pomocný filtr na vstupu do tubusu.



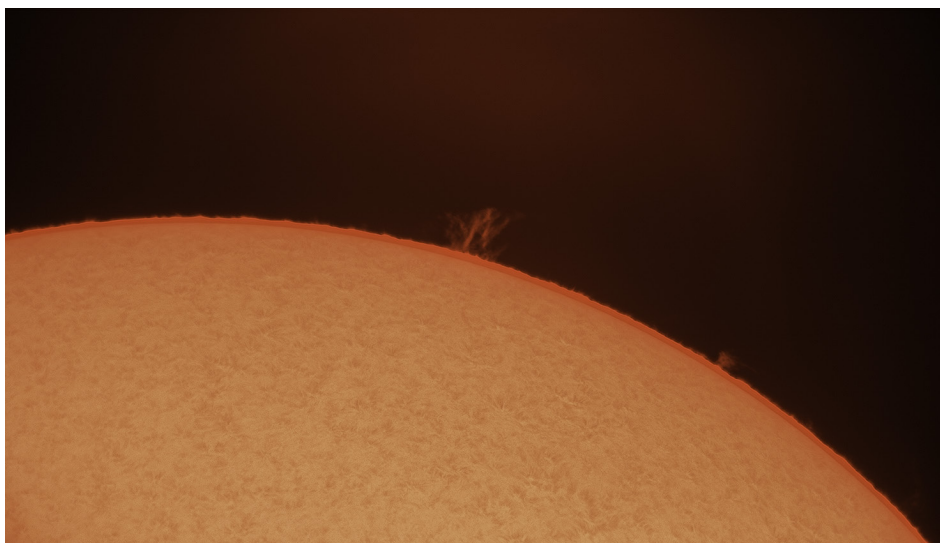
**Obr. 3** — Schéma Fabryho–Perotova etalonu.  
Převzato z <https://www.baader-planetarium.com/>.



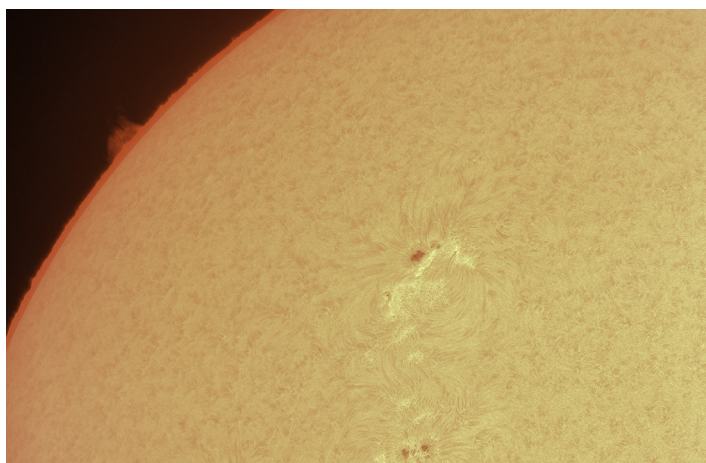
**Obr. 4** — Slunce v  $H\alpha$ . Pořízeno 10. 09. 2021 ve 12 h 36 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,001456 s, citlivost 271; snímání:  $1 \times 39$  s, průměrný počet snímků 52/s, 8bit; počet snímků 2 028; dalekohled: Baader Triband-SCT; filtr: Baader Triband (CaII – K, H $\beta$ , OIII, H $\alpha$ , SII), Solar Spectrum Research Grade 32; příslušenství: telecentrický systém TZ-3, reduktor 0,4 $\times$ ; kamera: ZWO ASI 294 MC.  
© HPHK / Marek Tušl.

Se slunečním filtrem Solar Spectrum se Triband-SCT stává jedinečným dalekohledem na pozorování Slunce. Hradecká hvězdárna si opatřila sluneční filtr Solar Spectrum Research Grade 32 mm, který je propustný v oblasti  $H\alpha$  (656,3 nm). Propustnost filtru je řízena elektronickou regulací, jeho ohřevem a případně chlazením. Srdcem tohoto slunečního filtru je Fabryho-Perotův etalon (obr. 3), který se skládá ze dvou rovnoběžných a částečně průhledných skleněných desek s mezivrstvou vzduchu. Světelné paprsky se mnohokrát odrazí ve vzduchové mezeře na protilehlých skleněných plochách a interferencí je většina vlnových délek zrušena. Propustnost tohoto filtru se dá vyladit až s přesností na 0,02 nm.

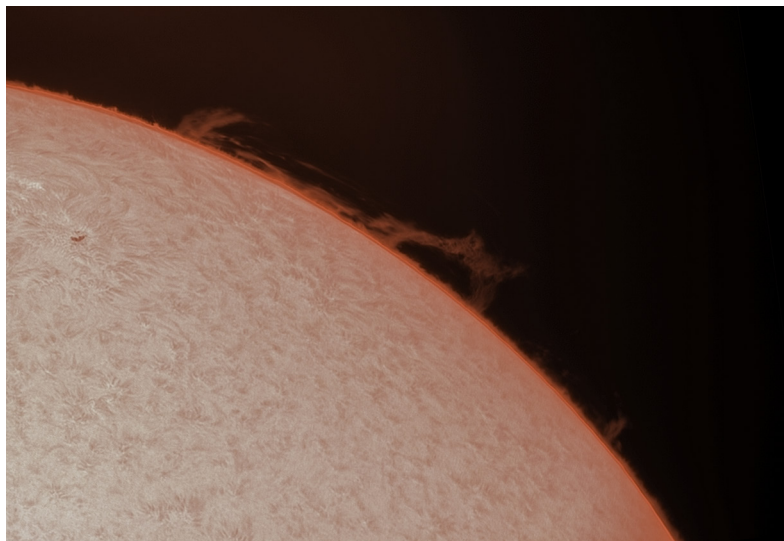
Pro správnou funkci slunečního filtru je zapotřebí doplnit celý optický systém trojnásobným telekonvertorem, který vytvoří relativní otvor optické soustavy 1/30.



**Obr. 5** — Slunce v H $\alpha$ . Pořízeno 10. 09. 2021 ve 12 h 53 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,001931 s, citlivost 288; snímání: 1× 2 min 25 s, průměrný počet snímků 5/s, 8bit; počet snímků 725. Stejně přístrojové vybavení. © HPHK / Marek Tušl.



**Obr. 6** — Slunce v H $\alpha$ . Pořízeno 10. 09. 2021 ve 13 h 38 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,001931 s, citlivost 304; snímání: 1× 1 min 11 s, průměrný počet snímků 5/s, 8bit; počet snímků 355. Stejně přístrojové vybavení. © HPHK / Marek Tušl.



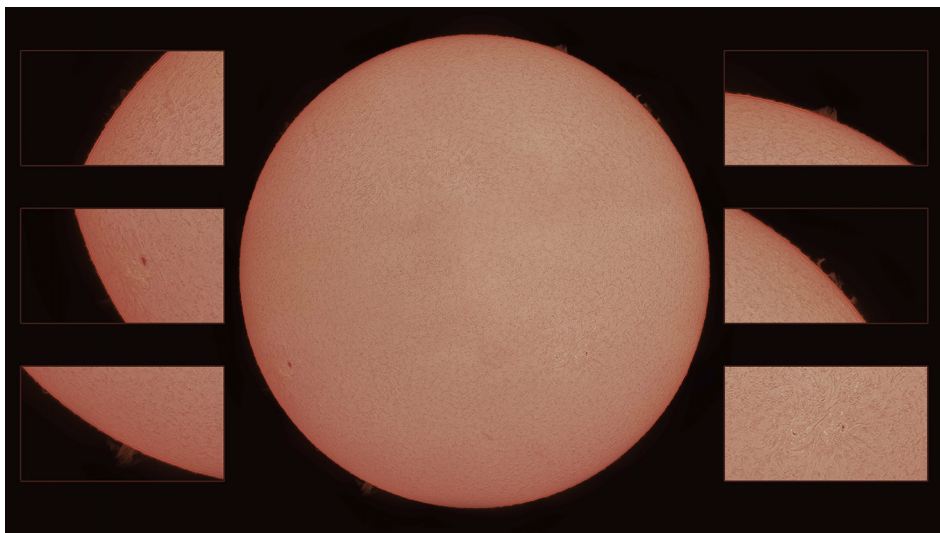
**Obr. 7** — Slunce v H $\alpha$ . Pořízeno 1. 10. 2021 v 11 h 29 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,001304 s, citlivost 201; snímání: 1 × 2 min 3 s, průměrný počet snímků 16/s, 16bit; počet snímků: 2 002. Stejně přístrojové vybavení. © HPHK / Marek Tušl.



**Obr. 8** — Slunce v H $\alpha$ . Pořízeno 1. 10. 2021 ve 13 h 51 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,001749 s, citlivost 201; snímání: 1 × 2 min 3 s, průměrný počet snímků 16/s, 16bit; počet snímků: 2 001. Stejně přístrojové vybavení. © HPHK / Marek Tušl.

Telekonvertor se umísťuje medzi ďalekohľad a slnečný filter. Za filter sa pak vloží pro změnu zkracovač ohniska  $0,4\times$  a nakonec se montuje hranol s okulárovou šachtou pro okulár nebo kameru. Na hvězdárně u tohoto ďalekohledu používáme zoomový okulár od firmy Lunt a kameru ZWO ASI 294 MC. Úspěch kvalitního pozorování Slunce tkví ve správném sladění vzájemné polohy těchto optických prvků. To nám zabralo poměrně dost času. Výsledek však stojí za to, jak se sami můžete přesvědčit na publikovaných fotografiích. Filter však má i své omezení, můžeme ho totiž používat jen při teplotách od  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ďalekohľad Triband–SCT není určený jen pro pozorování v  $\text{H}\alpha$ , ale i ve vápníkových čarách K (samozřejmě při použití správného filteru), a pro pozorování v kontinuu lze použít Herschelův hranol.

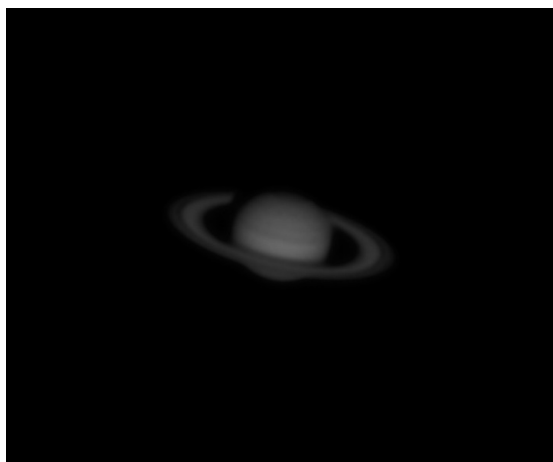
Ďalekohľad můžeme s úspěchem uplatnit dokonce i při nočním pozorování, např. na mlhoviny či planety, a to právě díky filteru, který je nanesený na Schmidově korekční desce.



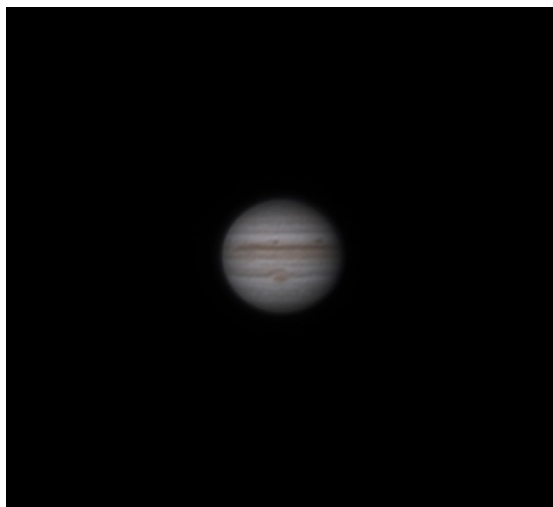
**Obr. 9** — Sluneční panoráma. Pořízeno 5. 10. 2021 od 7 h 26 min do 8 h 36 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky  $0,00345\text{ s}$ , citlivost 201; snímání:  $29\times 30\text{ s}$ , průměrný počet snímků  $16/\text{s}$ , 16bit; počet snímků 502. Stejně přístrojové vybavení. Složeno z 29 jednotlivých částí, které jsou tvořeny 15% nejlepších snímků z videí po 500 snímcích. Montáž v hlavní kopuli není robotizovaná, a tak bylo složité při výběru kompozice najít nějaký detail, podle kterého by se dalo při pořizování jednotlivých sekcí orientovat. Proto bylo raději pořízeno mnohem více částí, než bylo nutné, aby byl s jistotou nasnímán celý kotouč Slunce. Pravděpodobně jde o první takový pokus na půdě HPHK.

© HPHK / Marek Tušl.





**Obr. 10** — Saturn (červený kanál). Pořízeno 9. 11. 2021 v 17 h 13 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,0027901 s, citlivost 275; snímání:  $1 \times 1$  min 23 s, průměrný počet snímků 35,8342/s, 16bit; počet snímků 3 001; dalekohled: Baader Triband-SCT; filtr: Baader Triband (CaII – K, kontinuum, H $\beta$ , OIII, H $\alpha$ , SII); kamera: ZWO ASI 294 MC. © HPHK / Marek Tušl.



**Obr. 11** — Jupiter. Pořízeno 15. 11. 2021 v 18 h 14 min SELČ, místo pozorování: Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, hlavní kopule. Expozice: rychlost závěrky 0,033551 s, citlivost 327; snímání:  $2 \times 1$  min 18 s, průměrný počet snímků 107,679/s, 16bit; počet snímků 5 005. Stejně přístrojové vybavení. © HPHK / Marek Tušl.

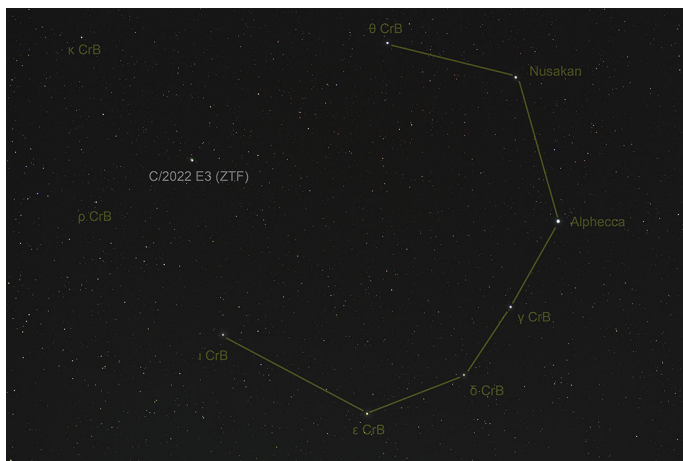
Ačkoli byla předpověď počasí celkem nejistá, přesvědčil mě Slávek Macháček, že bychom měli vyrazit pozorovat první meteorický roj roku 2023 — Kvadrantidy. Jako pozorovací místo bylo dohodnuto Bělečko, což se ukázalo jako šťastná volba. Slávek byl na lokalitě už kolem jedné ranní, já se připojil chvíli po čtvrt na pět. Vy-  
užil jsem, že Bělečko je na trase do práce do Pardubic a že jsem zrovna potřeboval jet autem. V Černilově mě před odjezdem čekalo důkladné oškrabání všech oken auta, neboť namrzající mlha vše přikryla. Sotva jsem viděl na obloze pár nejjasnějších hvězd. Slávek však hlásil dobré podmínky v Bělečku, tak jsem nabyl trochu optimismu. A opravdu, před příjezdem do Třebechovic nastala úplná změna. Co příliš nehrálo do karet, byl rušící svit téměř úplňkového Měsíce. Alespoň že zapa-



**Obr. 12** — Kvadrantidy s vyznačením radiantu, foceně z Bělečka. © Miloslav Macháček.

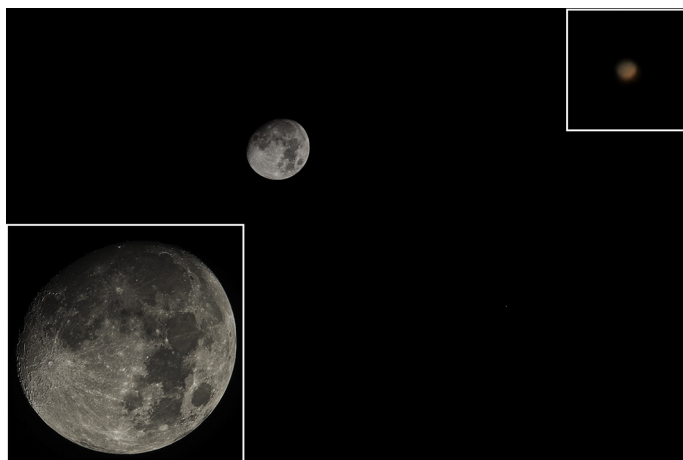
dal a radiant Kvadrantid se nacházel dostatečně vysoko na východě v souhvězdí Pastýře.

Název tohoto meteorického roje je odvozený od již zaniklého souhvězdí Zední kvadrant. „Ostré“ maximum bylo na letošek předpovězeno zhruba na pátou ho-



**Obr. 13** — Souhvězdí Severní koruny s kometou C/2022 E3 (ZTF). © Miloslav Macháček.

dínu ranní a nakonec bylo pozorováním i potvrzeno. Slávek napočítal celkem 42 meteorů, z toho 3 z jiných rojů a jeden sporadický. Já jsem je přímo nepočítal, ale odhaduji to na 10 až 15 kousků, z nichž několik bylo velmi pěkných. Bohužel čas utekl velmi rychle. Před šestou jsem musel odjet do zaměstnání, Slávek však vydržel až do svítání. Za zmínku ještě stojí, že během té noci (z 3. na 4. ledna) proběhla konjunkce Měsíce a Marsu. Také už nám potěšitelně zjasňuje parádní kometa C/2022 E3 (ZTF), toho času v souhvězdí Severní koruny. O té snad někdy příště.



**Obr. 14** — Konjunkce Měsíce a Marsu. © Miloslav Macháček.

Po loňském prvním pokusu o Messierův maraton u rozhledny Boika (viz [Povětroň 4/2022](#)) jsem naplánoval letošní lov deep-sky objektů do končin s přece jen tmavší oblohou. Konkrétně k bunkru Na Holém u osady Hanička v Orlických horách. Že to byla volba dobrá, ale nikoli dokonalá, se dozvíte v následujícím textu.

V sobotu 18. 3. 2023 během dne nepanovalo zrovna jasné počasí; na obloze bylo dost vysoké oblačnosti. Nicméně alespoň se po chladnějším období konečně začaly zvedat teploty. Meteorologické modely dávaly dobrou prognózu na první polovinu noci, ve druhé však už měla opět zlobit vysoká oblačnost. Přesto jsem věřil, že se vyplatí vyjet.



**Obr. 15** — Venuše nad západním obzorem.

Na místo, které se nachází ve výšce 750 m n. m., jsem dorazil před 19. hodinou. Dalekohled jsem připravil do prostor mezi pýchotní srub a protitankový příkop, ve kterém byly ještě zbytky zledovatělého sněhu. Nejprve mě polekal zvuk šplouchající vody, který se ozýval od bunkru. Myslel jsem, že v něm někdo přebý-

vá. Ukázalo se však, že to bude automatické čerpání vody z nějaké vnitřní jímky. Za celou dobu pozorování kolem neprošel jediný člověk. Naprostý klid občas přerušilo jen okolo projíždějící auto směřující do Bartošovic. Nedaleko se také nachází několik nových domů patřících pod místní část Panské Pole, ale světlo z jejich oken nijak nerušilo. Přípravy na pozorování zpestřila jasná Venuše a brzy zapadající slabší Jupiter. Z oblohy mizely i poslední cirry. V 19 h 24 min jsem najel dobsonem na mlhovinu M 42 a jde se na to. Nejprve přišly na řadu večerní „vypalovačky“



**Obr. 16** — Pěchotní srub Na Holém.

a hned, jak obloha ztmavla, jsem namířil na minule problematickou galaxii M 74. Rozeznat ji nebyl problém a následnou galaxii M 77 už vůbec ne.

Do 20. hodiny jsem zaznamenal první sérii 19 objektů a usoudil jsem, že je potřeba zkontrolovat aktuální jasnější komety, než zapadnou. Postupně jsem viděl C/2022 A2 (PANSTARRS), C/2020 V2 (ZTF), C/2022 E3 (ZTF) a později v noci i C/2019 U5 (PANSTARRS). Nebe příjemně tmavlo a Orion byl stále obstojně vysoko. Napadlo mě zkusit známou temnou mlhovinu Barnard 33 neboli „Koňskou hlavu“. Do okulárového výtahu jsem vložil nejdelší okulár, co mám (Nagler 31 mm), a mlhovinový filtr H $\beta$  od Astronomiku. Malé zvětšení pomohlo

a pak samozřejmě filtr, který je pro tento objekt takřikajíc „šitý na míru“. Konečně jsem viděl tu slabou mlhovinku a v ní patrný tmavý zářez. Měl jsem obrovskou radost, vždyť už tolikrát jsem si na ní vylámal zuby! Vedle se nacházející mlhovina „Plamínek“ byla vidět taky, ale tu už jsem pozoroval i dříve. A ještě jednu osobní pozorovatelskou premiéru jsem zažil: zodiakální neboli zvířetníkové světlo. U nás u Hradce Králové bez šance, tady v Orlických horách očím zřetelný kužel světla sahající až k Plejádám.

Pak nastal čas se vrátit k hlavnímu cíli. Krásně to ubíhalo, vyhledávat jasné objekty ručně dobsonem mě baví. Občas jsem zkontroloval jas oblohy a hodnoty na SQM-L stále stoupaly. Kolem 23. hodiny už nebylo možné přidávat další Messierovy objekty do sbírky. Skóre se v tu chvíli zastavilo na počtu 70. Byl čas na přestávku, malé občerstvení a kratší odpočinek. Udělal jsem několik pozorování mimo plán a o půlnoci znovu změřil jas oblohy: v zenitu jsem odečetl 21,5 MSA. Ani hodnoty ze světových stran v 60° nad obzorem nebyly špatné, jen západní směr lehce ztrácel. Průzračnost byla výborná, vzduch poměrně suchý a čistý, nemrzlo, celkově velmi slušné podmínky. Jen občas foukl vítr. Po půlnoci se dalo zapsat na seznam ještě sedm kousků. „Otevřenku“ M 39 v Labuti jsem měl zrovna za stromy, tak jsem ji odložil na později. V tento čas je hlavně důležité zachytit galaxii M 83 nízko nad obzorem. Pak jsem zalezl do auta, sklopil sedačku a na dvě hodiny zavřel oči.

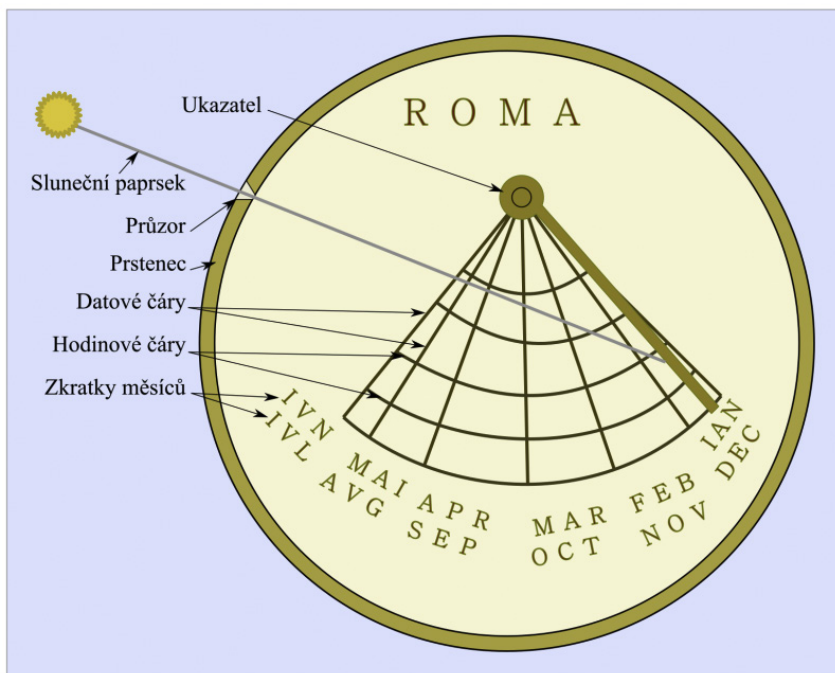
Ve tři hodiny začala poslední fáze maratonu. Přišla očekávaná vysoká oblačnost, ale i tak se dalo různými dírami v ní pozorovat. Už jsem nepostupoval podle seznamu, ale podle možností, jaké dovolila obloha. Ale šlo to celkem dobře. V závěru jsem narazil na limity tohoto pozorovacího místa. Stromy v jv. směru bránily odpozorování nízko ležících „kulovek“ ve Střelci a Vodnáři a také „otevřenek“ M 73 a M 7. Navíc nepomáhal zákal nad obzorem. Na Motýlí hvězdokupu M 6 jsem musel vyběhnout na bunkr a zaznamenal jsem ji triedrem mezi stromy. Posledním zápisem byla kulová M 2, která se těsně vyhoupla nad zákal. Suma sumárum jsem letos viděl 101 messierů, nepodařilo se mi totiž pozorovat M 7, M 30, M 54, M 55, M 69, M 70, M 72, M 73 a M 75. Bilance oproti loňsku tedy je: plus M 74, M 77, M 2 a minus M 7. Spokojenost a předsevzetí pro příště: najít ještě lepší místo na pozorování. Možná by to splňoval nedaleký kopec Polom nad Bartošovicemi? Uvidíme...

## Svislé přenosné sluneční hodiny výškové

Jaromír Ciesla

Přenosné sluneční hodiny si rychle získaly velkou oblibu u bohatších skupin občanů jako „symbol stavu“. Jejich velkou výhodou je, že jsou malé a lehké, takže se pohodlně vejdou i do kapsy. Nevýhodou může být menší přesnost. Přenosné sluneční hodiny dělíme na ty, které jsou konstruované pro konkrétní zeměpisnou délku, a ty, které jsou použitelné ve všech zeměpisných šířkách.

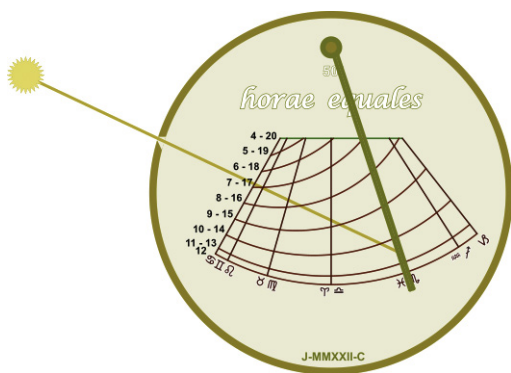
Nechal jsem se inspirovat slunečními hodinami v provedení medailonku z 2. století našeho letopočtu, které se nacházejí v Národním římském muzeu. Jejich průměr je asi 4 cm a nejsou moc zachovalé. Další podobný exemplář je uložený v Uměleckém muzeu ve Vídni. Celkově je známo jenom asi šest příkladů podobných medailonových slunečních hodin. Všechny jsou datované do období 1. až 4. století našeho letopočtu. Jeden exemplář je v provedení se sadou výměnných číslníků pro různé zeměpisné šířky.



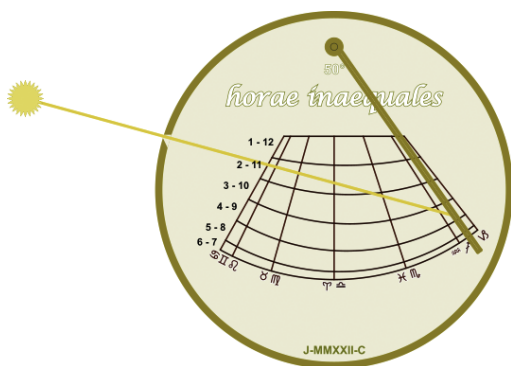
**Obr. 17** — Popis svislých výškových slunečních hodin.

Na jejich lícové straně je reliéf císaře Commoda s textem M COMMODVS ANTONINVS PIVS FELIX AVG BRIT. Z toho důvodu se někdy označují jako „Moneta di Commodo“. Na rubové straně je rozložen vějíř sedmi datových čar dělený hodinovými, do oblouku hrubě lomenými čarami a zbytek pohyblivého ukazatele, který je otočný kolem čepu v horní části číslníku. Na obrázku jsem lomené čáry, které jsou navíc nekompletní, převedl do plynulých oblouků. Podle vzhledu hodinových čar nejspíše ukazovaly sezónní čas.

Nad číslníkem je nápis ROMA, což odkazuje na konstrukci pro 42. rovnoběžku. Konce datových rysek jsou ve spodní části označené zkratkami jednotlivých



**Obr. 18** — Svislé sluneční hodiny výškové — rovnoměrné, astronomické hodiny. Nastavené na datum kolem 18. 2. nebo 23. 10. ukazují 10:30 nebo 13:30 hodin.



**Obr. 19** — Svislé sluneční hodiny výškové — nerovnoměrné hodiny. Nastavené na datum kolem 10. 1. nebo 1. 12. ukazují 4. nebo 9. hodinu.

měsíců. Ve vyvýšené obrubě hodin je vytvořen malý otvor, kterým po nasměrování ke Slunci prochází sluneční paprsek a dopadá na pohyblivý ukazatel.

Temporální čas, někdy označovaný jako sezónní čas, je druh nerovnoměrných hodin, u kterých je část dne od východu do západu Slunce rozdělena na dvanáct stejných dílů. Jak se délka dne v průběhu roku mění, mění se i délka jedné hodiny. Rovněž počítání hodin je nezvyklé, hodiny jsou označovány pořadovou číslicí. První až šestá hodina je dopolední a sedmá až dvanáctá odpolední.



Na originále je hodinových čar jenom pět, takže se mohlo jednat o systém, ve kterém byl den rozdělen na deset časových úseků, nebo byly první dva úseky sloučené, jelikož k ránu a k večeru se již sluneční hodiny pro nízkou polohu Slunce nedaly použít.

Při určování času byly hodiny buď zavěšené, anebo jinak pomocí stojánku správně ustavené ve svislé poloze. Pro nastavení není třeba znát polohu světových stran. Po nastavení pohyblivého ukazatele podle datové stupnice natočíme hodiny vzhledem ke Slunci tak, aby sluneční paprsek procházel otvorem a dopadal na ukazatel. Podle místa dopadu paprsku vzhledem k časovým čarám odečítáme čas.

Na jakém principu tyto hodiny pracují? Čas je odvozený z výšky Slunce nad obzorem. Jak se v průběhu dne Slunce pohybuje po obloze, mění se jeho výška nad obzorem. Zatímco v dopoledních hodinách plynule stoupá, v poledne je nejvýše nad obzorem a po poledni stejnou rychlostí zase klesá k obzoru. Takhle si vystačíme s jednou stupnicí, na které jsou vyznačené dopolední i odpolední hodiny.

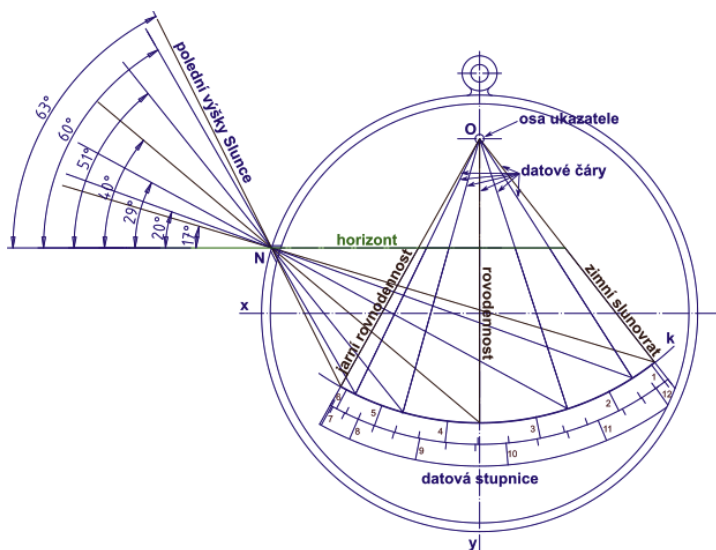
Samozřejmě jak dny plynou, mění se i dráha Slunce nad obzorem. Z tohoto důvodu je na číselníku i datová stupnice. Zde předpokládáme, že se tato dráha mění v době od zimního k letnímu slunovratu ve stejném rytmu jako v době od letního k zimnímu slunovratu. Proto je možné rozpílit datovou stupnici a použít ji obousměrně pro celý rok. Drobné časové nerovnosti způsobené nerovnoměrným pohybem Země po eliptické dráze kolem Slunce lze zanedbat.

Na základě snímku těchto slunečních hodin jsem provedl upravenou grafickou konstrukci pro 50. rovnoběžku. Jelikož podle proporcí originálního vzoru svírá sluneční paprsek s ukazatelem v období kolem zimního slunovratu příliš malý úhel, posunul jsem čep ukazatele o něco výše. Tím se zvětšil dopadový úhel slunečního paprsku na ukazatel a zlepšila se čitelnost světelné značky na ukazateli.

## Konstrukce svislých výškových slunečních hodin

Datum pro rok 2022	Ekliptikální délka Slunce	Vstup do znamení	Výška Slunce nad obzorem pro sluneční hodiny rovnoměrné nebo astronomické hodiny							
			5 / 19	6 / 18	7 / 17	8 / 16	9 / 15	10 / 14	11 / 13	12
21. 12.	270°	Cap	-27,2°	-17,7°	-8,7°	-0,6°	6,4°	11,9°	15,4°	16,6°
19. 1. / 22. 11.	300° / 240°	Aqr / Sgt				2,1°	9,3°	14,9°	18,5°	19,8°
18. 2. / 23. 10.	330° / 210°	Psc / Sco			0,6°	9,3°	17,0°	23,1°	27,1°	28,5°
20. 3. / 22. 9.	0° / 180°	Ari / Lib	-9,7°	0°	9,5°	18,7°	27,0°	33,8°	38,4°	40,0°
19. 4. / 22. 8.	30° / 150°	Tau / Vir	-0,8°	8,6°	18,2°	27,7°	36,6°	44,1°	49,4°	51,3°
20. 5. / 22. 7.	60° / 120°	Gem / Leo	6,1°	15,2°	24,7°	34,4°	43,6°	51,8°	57,8°	60,1°
21. 6.	90°	Cnc	8,7°	17,7°	27,2°	36,8°	46,2°	54,6°	61,0°	63,4°

Tab. 1 — Tabulka výšek Slunce pro konstrukci výškových slunečních hodin.



Obr. 20 — Konstrukce výškových slunečních hodin.

1. Zjistíme si polední výšku Slunce pro dny, kdy je ekliptikální délka Slunce  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  ...  $330^\circ$ .  $0^\circ$  je jarní rovnodennost,  $90^\circ$  je letní slunovrat,  $180^\circ$  podzimní rovnodennost a  $270^\circ$  podzimní slunovrat. Hodnoty pro oblast  $90^\circ$  až  $270^\circ$  jsou podobné jako pro  $270^\circ$  až  $90^\circ$  (tab. 1).
2. Kolem průsečíku os  $x$  a  $y$  nakreslíme kružnici o požadované velikosti číselníku.
3. Z bodu  $O$ , kde bude osa pro ukazatel, nakreslíme oblouk  $k$ , který bude reprezentovat 12. hodinu.
4. Na obvodu číselníku zvolíme místo pro štěrbinu  $N$ . Přímka vedená bodem  $N$  vodorovně s osou  $x$  představuje horizont a současně ohraničuje číselník.
5. Bodem  $N$  vedeme přímky se sklonem poledních výšek dle bodu 1. k oblouku  $k$ .
6. Z bodu  $O$  vedeme přímky k jednotlivým průsečíkům poledních výšek na oblouku  $k$ . Takto získáme hlavní datové čáry, které můžeme označit znaky zvěrokruhu. Podobným způsobem můžeme zjistit umístění datových značek i pro ostatní dny. Na datové stupnici na obr. 18 jsou datové značky pro 1., 11. a 21. den v měsíci. Číslice značí měsíc.
7. Zjistíme si výšku Slunce o rovnodennostech a slunovratech pro ostatní hodiny (4. až 11.) a ty vedeme bodem  $N$  k příslušným datovým čarám. Jednotlivé průsečíky proložíme křivkou a označíme hodinou.

Pro větší přesnost můžeme vynést hodinové výšky Slunce pro všechny datové čáry a jednotlivé křivky upravit. Pro přesné ustavení mohou být hodiny doplněné závěsným očkem.

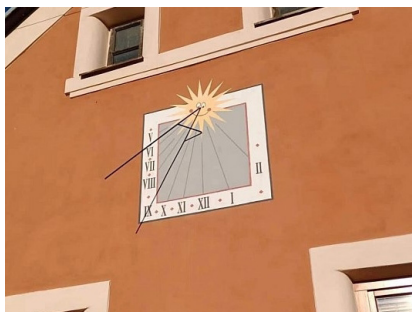
- [1] SAVOIE, D. *Les cadrans solaires médaillons antiques*. *Cadran Info*, **30**, 10, s. 88–92, 2014.
- [2] *Meridiana d'altezza* [online]. [cit. 2022-11-01].  
 <<http://www.ilsoleeiltempo.it/zonal/09alte/x.htm>>.
- [3] *Romano Impero* [online]. [cit. 2022-11-01].  
 <<https://www.romanoimpero.com/2017/07/lorologio-romano.html>>.

## Sluneční hodiny 4. kvartálu 2022

Jaromír Ciesla

V průběhu posledního kvartálu roku 2022 přibylo do katalogu slunečních hodin 7 tuzemských a 6 zahraničních příspěvků.

Na prvním místě skončily svíslé sluneční hodiny z Tlustic, malé obce ležící asi 2 km sz. od Hořovic. Hodiny jsou velice pěkně zakomponované a barevně sladěné s fasádou rodinného domku. Rovněž po stránce gnómonické vypadají správně. Rozsah číselníku je od páté hodiny ranní do půl třetí odpolední. Celé hodiny jsou značené ryskami a římskými číslicemi. Pro označení půlhodin jsou vloženy značky mezi číslicemi. Jako ukazatel je použit polos s jednou podpěrrou. Jelikož je stěna natočená mírně k východu, je ukazatel vychýlený doleva tak, aby zůstal rovnoběžný s rotační osou Země.



**Obr. 21** — Tlustice, ev. č. BE 64.

Druhé místo si svým provedením vysloužily rozměrné svíslé sluneční hodiny umístěné ve štítu střechy dřevníku v Třebýcince, v okrese Klatovy. Dost často, jako i v tomto případě, se setkáváme s tím, že zatímco po grafické stránce jsou hodiny pěkně propracované, po gnómonické stránce obsahují chyby. Nejčastěji jde o špatný sklon a směr ukazatele. Šikmý ukazatel neboli polos musí být rovnoběžný se zemskou osou. Zde je ukazatel s kloubem, umožňujícím nastavení jeho sklonu; sklon ukazatele se ale zdá být malý. Druhou chybou bývá rozmístění číslic. Prodloužíme-li jednotlivé hodinové čáry, musí se protnout ve společném bodě, ze

kterého vychází i šikmý ukazatel. Navíc by značky s odstupem 12 hodin měly ležet na jedné přímce.



**Obr. 22** — Třebýcinka, ev. č. KT 133.

Na třetím místě skončily polární prstencové hodiny, které jsou instalované na zahradě u domu v Dolních Břežanech. Konstrukce hodin působí i přes jednoduchost dosti elegantně. Hodinové značky jsou vyražené na měděném pásu stočeném do půlkruhu a připevněném k ocelovému oblouku, který leží v rovině rovníku. Jako ukazatel času slouží tyč upevněná v ose číselníku. Při instalaci takových hodin je nutné dbát na to, aby byly ustaveny tak, aby prstenec číselníku ležel vodorovně s rovníkem, ukazatel byl rovnoběžný s rotační osou Země a číslice pro dvanáctou hodinu směřovala na sever.



**Obr. 23** — Dolní Břežany, ev. č. PZ 51.

V zahraniční části získaly první místo pěkně vymalované svislé sluneční hodiny umístěné na kostele Církve Svatého Ducha ve slovinské obci Sveti Duh, ležící asi 25 km sz. od Lublaně. Volně přeložený text nad číselníkem nám dává moudré ponaučení: „Jak stín plyne časem, tak učí hodiny. Naše dny jsou sečteny, ještě chvíli a budeme pryč.“ Číselník vyneseny na slunečnicku je držen apoštolem sedícím na rameni poutníka. Rozsah číselníku je od sedmé hodiny ranní do šesté odpolední. Jako ukazatel je použit polos.



Obr. 24 — Sveti Duh, Slovinsko, ev. č. SI XX 7.

Hodiny z druhého místa se nacházejí v dolnorakouském městečku Modling, asi 20 km jižně od Vídně. Podle letopočtu v horní části číselníku je možné, že původní hodiny pocházejí z roku 1503. V datu jsou zakomponovány iniciály HN. Ve stuzce pod patou ukazatele je text: „A PRINCIPIO INFIDE TERRA DEO PERPETUO CANTEMUS GRATIAS“, který obsahuje chronogram, v němž součet ob-



Obr. 25 — Modling, ev. č. AT MO 1.

sažených čísel ICIIDVCMVI udává rok 1715. Ústředním motivem je zde anděl vznášející se nad krajem. Hodiny jsou vyznačené po obvodu číselníku římskými číslicemi v rozsahu VII–XII–V a se značkami pro půlhodiny. V číselníku pak pokračují hodinové čáry ohraničené šipkami.

Poměrně často se sluneční hodiny nacházejí v místech, která nejsou volně přístupná. Obvykle se však dá s majitelem objektu vstup domluvit. Takto jsme získali snímek svislých slunečních hodin, které jsou již dlouhá léta ukryté na přístavku ve dvoře střední školy v Krakově. Tyto hodiny skončily na třetím místě.

Na stuze propletené číselníkem jsou roky 1588 a 1988, vztahující se k událostem týkajícím se budovy školy. Po stranách jsou symboly Slunce a Měsíce. Hodinové značky jsou po obvodě číselníku. Podle rozmístění číslic lze usuzovat, že se jedná o stěnu, která je mírně natočená k západu. Jako ukazatel je použit polos.



Obr. 26 — Krakov, ev. č. PL MA 42.

A jak dopadlo vyhodnocení za celý uplynulý rok? V domácí části soutěže se nejvíce líbily sluneční hodiny z Tlustic s evidenčním číslem BE 64. V zahraniční části si největší oblibu získaly sluneční hodiny z katedrály ve Štrasburku s číslem FR 67 12. Závěrem děkuji všem příznivcům za poskytnuté snímky slunečních hodin, které potkávají na svých cestách.

## Astronomická olympiáda v Opavě

Kateřina Holečková

Ve dnech 22. až 24. 3. 2023 se na Slezské univerzitě v Opavě sjelo dvacet nejtalentovanějších mladých astronomů z celé České republiky. Účelem tohoto setkání, zvaného Astronomická olympiáda kategorie AB (věk 18 až 19 let, tedy žáci 3. a 4. ročníku čtyřletých středních škol), bylo zjistit, kdo z nich je opravdu nejlepší. Organizátoři si za tímto účelem připravili vskutku důkladný test. Během tří dnů byli

mladí astronomové (a pár mladých astronomek) testováni v analýze pozorovaných dat (získaných například ze spektrografu), teoretických výpočtech i praktických dovednostech.

Praktické dovednosti byly obzvláště vydatně prozkoušeny. Na rozdíl například od matematika musí totiž astronom zvládat i jiné věci než jen řazení vzorečků a čísel na papíře do správného pořadí. Takový astronom zabývající se noční oblohou by měl i vědět, co na té obloze vlastně může spatřit, když už se na ni třeba jen náhodou podívá. Soutěžící si naštěstí vedli v poznávání nebeských těles opravdu bravurně a nezaskočily je ani objekty hlubokého vesmíru.

Teoretická část úkolů byla neméně zajímavá. Jako jeden příklad za všechny mohu uvést úlohu „Malý princ“. Zde nám bylo představeno nepublikované dobrodružství Malého prince na povrchu neutronové hvězdy HESS J1731–347. Malý princ si uvědomil, že z povrchu této hvězdy dokáže vidět výrazně větší výsek oblohy, než by viděl ze své domovské planety. A úkolem soutěžících bylo spočítat hodnotu *gravitačního ohybu světla*, potažmo tedy, *jak velkou část oblohy* Malý princ vlastně vidí.

Na závěr třídního klání měli studenti ještě možnost si na univerzitě prohlédnout Unisféru – maličké planetárium honosně nazývané jako „sférické kino“. Poté už následovalo slavnostní vyhlášení výsledků a odjezd domů. (Pokud by někoho zajímalo, jak jsem dopadla já osobně, tak jsem skončila na 15. místě. Možná bych měla být nespokojená, ale mám pocit, že moje astronomické dovednosti i nedovednosti tomuto umístění přesně odpovídají... ;)



V roce 2022 se z finančního pohledu neudály v Astronomické společnosti v Hradci Králové žádné významné události. Jediným příjmem ASHK jsou příspěvky od členů. V roce 2022 jsme zakoupili pouze nové ovládání montáže EQ6 od firmy SUPRA Praha. Finanční rok 2022 jsme zakončili přebytkem, který činil 1.920,00 Kč, což je rozdíl mezi vybranými členskými příspěvky a zaplacenými výdaji.

## Příjmy ASHK za rok 2022

- převod zůstatku na účtu z roku 2021 .....	68.830,45 Kč
- převod zůstatků v pokladně z roku 2021 .....	11.046,00 Kč
- členské příspěvky za rok 2022 .....	6.650,00 Kč

## Výdaje ASHK za rok 2022

- platba za ovladač k montáži EQ6 .....	4.730,00 Kč
---	-------------

Celkové příjmy .....	86.526,45 Kč
Celkové výdaje .....	4.730,00 Kč

Celkový zůstatek na běžném účtu k 31. 12. 2022 ..	69.000,45 Kč
Celkový zůstatek na pokladně k 31. 12. 2022 .....	12.796,00 Kč

Celkové finanční prostředky ASHK k 31. 12. 2022 .....	81.796,45 Kč
---	--------------