

ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Říjen 2025 (10)

Zákryt jasných hvězd Ganymedem

Jupiterův měsíc s pořadovým číslem tři, Ganymed, 14. října 2025 časně ráno zakryje pro pozorovatele ve střední a západní Evropě hvězdu o jasnosti 7,5 mag. Úkaz bude trvat až 17 minut a způsobí bohužel pouze malé snížení jasu dvojice těles o 0,1 magnitudy. Zákrytářská komunita našeho kontinentu nachystala kampaň „Ganymede 2025“, která si klade tři ambiciózní cíle. Spolupráce profesionálních a amatérských astronomů na zmíněné kampani by měla vést



k získání poznatků o měsíci Ganymed, o zakrývané hvězdě, ale také přispět ke zkvalitnění měření časů v rámci zákrytářské sítě pozorovatelů. Mohlo by se zdát, že se jedná o příležitost pro začátečníky, aby se připojili ke komunitě pravidelných pozorovatelů zákrytů hvězd tělesy Sluneční soustavy, ale skutečnost je trochu jiná. Vizuální pozorovatelé nebudou mít sebemenší šanci získat jakékoli použitelné výsledky. Smysluplné pozorování bude možné pouze s užitím videozáznamu, aby bylo možné nahrávku následně zpracovat.

Popisovaný zákryt dá, díky šíři pásu stínu pokrývajícím téměř celou Evropu (kromě její jižní části), šanci zapojit se do sledování úkazu stovkám pozorovatelů zákrytů. Měsíc Ganymed III o aktuální jasnosti 5,3 mag se na obloze setká s jasnou hvězdou 7,5 mag s označením HIP 37442.

Dostatečně velký počet přesných měření okamžiků časů vstupu a výstupu stálice za okraj měsíce nám umožní s vysokou přesností aktualizovat polohu Ganymedu na jeho oběžné dráze. Získané informace následně využije sonda ESA

Jupiter Icy Moons Explorer (Juice), která je právě připravována k průzkumu Galileovských satelitů Jupitera.

Jasnost hvězdy dá pozorovatelům možnost užít při záznamu zákrytu vysokou snímkovou frekvenci nahrávání. Takto velké časové rozlišení pak bude možné využít k získání detailní světelné křivky vedoucí až k změření úhlového průměru zakrývané hvězdy (pokud bude větší než 0,1 mas).

Výhodou bude, že při zapojení velkého počtu pozorovatelů bude možné zkontrolovat absolutní přesnost všech pozorování, aby bylo možné vyloučit nejistoty jednotlivých měření, vysvětlit nesrovnalosti a opravit je.

Jak už bylo řečeno, velkou motivací pro uvedené pozorování, je skutečnost, že měsíc Ganymed je hlavním cílem evropské mise Juice. Po několika letech, kdy bude sonda obíhat Jupiter (2031 – 2034) se nakonec dostane na oběžnou dráhu právě kolem Ganymedu (prosinec 2034) a provede velké množství měření, včetně radarového sondování, altimetrie, zobrazování a radiových sledování. Společně s měsícem Europa je i Ganymed považován za těleso, které pod svou ledovou kůrou skrývá globální vodní oceán, což z něj činí velmi zajímavý objekt v systému Jupitera.

Zájem o určení polohy Ganymedu s přesností na jednotky kilometrů má hned dva důvody. Zaprvé, efemeridy měsíce jsou klíčovým faktorem pro úspěch misí Juice (ESA) a Europa Clipper (NASA). Během navádění sond na oběžnou dráhu se provádějí korekce trajektorie, aby se kompenzovaly chyby ve vzájemných pozicích satelitů planety. Tyto korekce však vyžadují palivo, které je na palubě sond v omezené míře. Velká chyba v efemeridách by měla závažné důsledky pro pokračování misí a byla by špatným znamením pro jejich možné prodloužení. Zákryt 14. října bude tak vynikající příležitostí k otestování současné přesnosti efemerid.

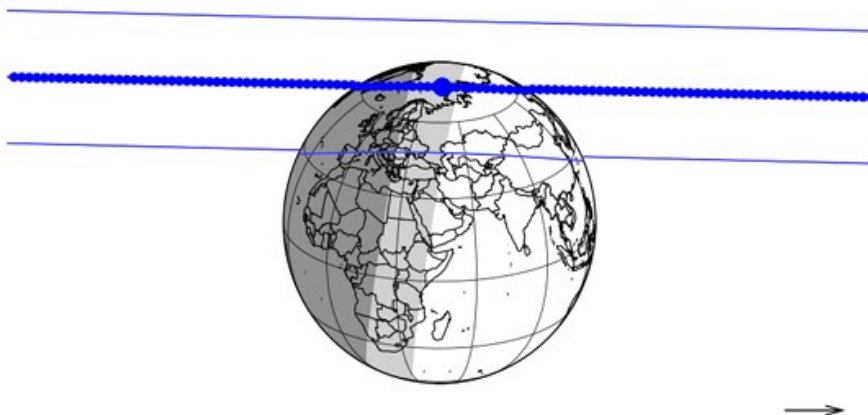
Druhým cílem je omezit nepřesnosti dané přílivovými jevy v systému Jupitera. K těmto poruchám dochází u Galileových měsíců (zejména Io a Europa), ale také u samotného Jupiteru. Získáním vysoce přesné polohy Ganymedu (zapojeného do střední orbitální rezonance s Io a Europou) bude možné dále zpřesnit fyziku celého systému.

Pozorování nám může poskytnout i množství informací o hvězdě HIP 37442. Předchozí interferometrické měření udává úhlový průměr hvězdy 0,45 mas. Její spektrální klasifikace vede k doporučení použít kamery citlivé na blízké infračervené záření s širokopásmovým filtrem R nebo I, aby se zlepšila citlivost na signaturu hvězdy a zvýšil kontrast události. Díky úhlovému pohybu Ganymedu menšímu než 1,4 mas/s nám záznam 100 snímků za sekundu umožní vzorkovat hvězdu s kroky 0,014 mas. Jakákoli vyšší snímková frekvence pak ještě lepší vzorkování povrchu hvězdy. Známý sférický tvar Ganymeda nám samozřejmě umožňuje předvídat úhel vstupu či výstupu na okraji Ganymeda, který se týká povrchu hvězdy, individuálně podle polohy každého pozorovatele. Právě to je důvod, proč je dobré zapojit co největší počet pozorovatelů rozložených v širokém rozsahu zeměpisných šířek. Díky tětívám zaznamenaným z různých pozorovacích

míst budeme schopni zkontrolovat, zda je tvar hvězdy kruhový nebo elipsoidní. Jako obvykle to bude také dobrá příležitost k detekci případného hvězdného společníka. Na druhou stranu bude nutné mít na paměti, že velký jas Ganymedu přispěje k šumu záznamu a atmosférické turbulence stanoví limit fotometrické přesnosti zaznamenaných světelných křivek.

Většina z rostoucího počtu pozitivně zaznamenaných zákrytů hvězd planetkami je dnes získána jedním nebo maximálně několika pozorovateli. Zatímco se amatérské přístrojové vybavení zlepšuje díky stále citlivějším CMOS Active Pixel Sensor (APS) používaným v amatérských astronomických kamerách, objevují se někdy nesrovnalosti v určení časů. Nadcházející událost nám umožňuje využít užívanou kameru s vysokou snímkovou frekvencí a dá nám tak příležitost otestovat zařízení v rozsahu milisekund (ms). Ze získaného množství všech zaznamenaných časově označených světelných křivek budeme schopni kvalifikovat efektivní latenci jednotlivých měření. Ta pak může být základem pro odhadnutí konkrétní pozorovací sestavy, kterou lze odečítat či přičítat i k dalším zákrytovým pozorováním a tak dále zpřesnit získávané výsledky!

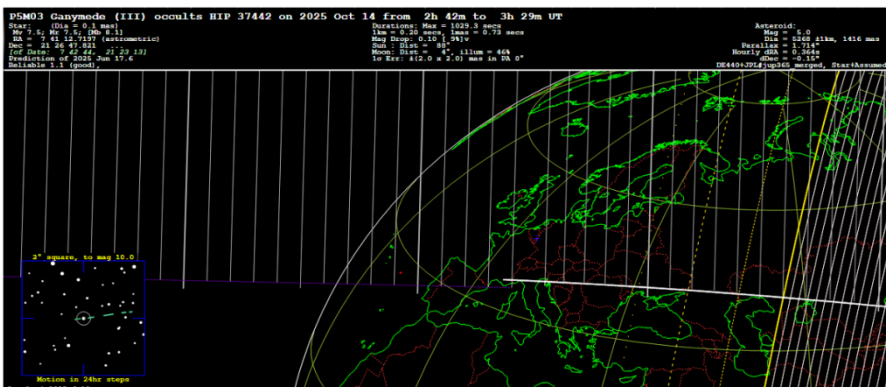
Ganymede, GaiaDR3+pmGaiaDR3, INPOP19a-NOE5-202&app.dis.to planet: 9.3R_p
 updated: 2024-08-30 by Lucky Star



yyyy mm dd hh:mm:ss.s	RA_star_J2000	DE_star_J2000	C/A	P/A	vel	Delta	G	RP	H
2025-10-14 03:04:44.7	07 41 12.7200	+21 26 47.821	1.447	1.43	5.12	5.1298	7.5	6.8	5.3

Celkový obrázek naší planety ukazuje, odkud bude nadcházející úkaz v noci z pondělí 13. na úterý 14. října pozorovatelný. Dojde k němu krátce před třetí hodinou světového času.

Klasická „zákrytářská“ předpověď je na dalším připojeném obrázku, včetně všech údajů, které jsou pro uskutečnění pozorování potřebné. Největší komplikací je samozřejmě jen zanedbatelný pokles jasnosti. Právě proto je velice důležitá informace o jasnosti hvězdy v různých oborech spektra. V panchromatickém pásmu je to již v záhlaví zmíněných 7,5 mag, zatímco jas v zeleném a modrém pásmu je 8,1 mag. Naopak v červené a blízké infračervené oblasti činí 6,8 mag. Ve srovnání



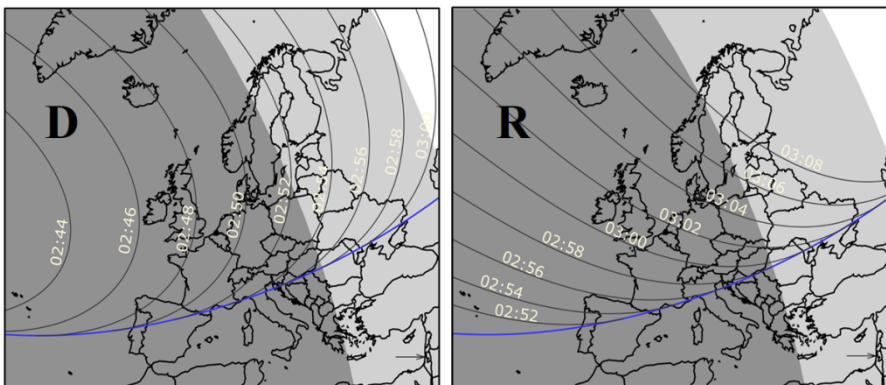
s jasem Ganymeda 5,25 mag jsou to všechno nízké hodnoty. Když dvojice těles splyne krátce před, a po úkazu, bude jejich součtová jasnost 5,12 mag (respektive 5,02 v červené oblasti). V době zákrytu jas klesne o 0,1 mag (respektive 0,2 v červené oblasti).

To je důvod proč by bylo vhodné využít červený filtr, který ovšem ovlivní nutný expoziční čas. Proto je prakticky nezbytné vyzkoušet nejhodnější kombinaci filtr – expoziční čas s užitou technikou předem.

Zdánlivá rychlost Ganymeda na hvězdném pozadí je 5,12 km/s, což znamená, že snímková frekvence 100 Hz poskytne úžasnou přesnost 51 m na geometrii satelitu.

Další komplikací je, že v blízkosti zakryté hvězdy nemáme žádnou další referenční hvězdu, a proto je žádoucí použít zorné pole, které dokáže zaznamenat alespoň Europu II na druhé straně Jupitera. Další doporučení se týká orientace kamery. Zapomeňte na sever jih či východ západ. Vhodnější bude otočit pole kamery tak, aby Ganymed a Europa byly mimo řádky (nebo sloupce) osvětlené obrazem Jupitera.

Vzhledem k tomu, že trvání zákrytu je v naší oblasti asi 10 minut, je třeba



zaznamenat pouze fáze vstupu a výstupu po dobu alespoň 2 minut kolem předpokládaného času těchto dvou kontaktů. Kdy nahrávat v závislosti na poloze pozorovacího stanoviště pomůže dvojice připojených obrázků pro D (vstup) a R (výstup). Pro Českou republiku se pohybujeme rámcově v časech kolem 02:52 UT u vstupu a 03:02 UT u výstupu. Jupiter časně ráno naleznete již vysoko (kolem 50°) nad východojihovýchodním obzorem.

I když se ani zdaleka nejedná o lehké pozorování a v běžném případě bych je ani náhodou nedoporučil (také budu shodou okolností popírat následující článek v dnešním zpravodaji), nadcházející mimořádný případ situaci mění. Kampaň „Ganymede 2025“ je výjimečnou událostí zaměřenou na zákryty přispívající spolupráci mezi profesionály a amatéry. Poskytneme základní data pro mise kosmických sond Juice (ESA) a Europa Clipper (NASA). A pokud to nezkusíme, bude naše šance na úspěšné měření nulová. Takže do toho!

Bezcenné hlášení

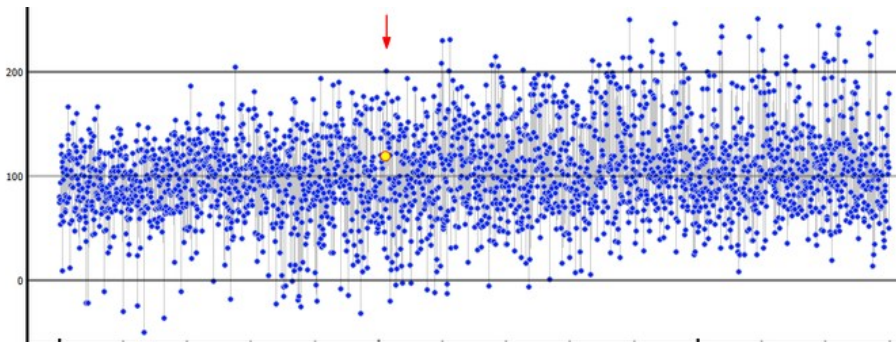
Na diskusním panelu Planocult se 7. září letošního roku objevila prosba Christiana Webera, coby jednoho ze správců projektu SODISu, který se obracel na pozorovatele zákrytů hvězd planetkami přispívající svými hlášeními do této sítě. Myslím, že není od věci se nad jeho slovy alespoň zamyslet.

Negativní hlášení, která nejsou hlášeními

...ve skutečnosti se jedná o „bezceňnou zprávu“, která vůbec nepatří do SODISu.

Zdravím všechny,

tým spravující SODIS bohužel opakovaně dostává negativní hlášení, která byla získána s užitím techniky s nedostatečnými parametry (pokles jasnosti, trvání úkazu, ...). Pokud je například amplituda šumu větší než očekávaný pokles jasu při zákrytu, nejedná se o smysluplné pozorování (ani použitelné hlášení). Podobné je to i v případě, jestliže se doba expozice blíží předpokládané maximální době trvání úkazu.



Červená šipka v obrázku ukazuje předpokládaný okamžik zákrytu. Maximální doba trvání na centrální linii byla předpověděna na 0,24 s a očekávaný pokles jasů byl 100 %. Negativní hlášení hovořilo o užití expozice 0,06 s. Minimálně s ohledem na šum, ale také kvůli dlouhému expozičnímu času se jedná o „bezecnou zprávu“.

Vyhňte se prosím takovým hlášením – jsou nepoužitelné a zbytečně přidělávají práci revizorům.

Christian Weber

SODIS

Nechci tvrdit, že se někoho z naší české sítě týká tak křiklavý příklad, který je ve Weberově mailu prezentován. Ale ruku na srdce, neblížíme se občas k takové hranici?

Zákrytářská obloha říjen 2025:

Konec měsíce nám vrátí večerní tmavou oblohu

Léto již před dvěma týdny ukončilo svoji vládu, Slunce se přesunulo pod nebeský rovník a znatelně přibýlo noční tmy. Pouze letní čas, okrádající nás o časnější soumrak, bude stále panovat až do samého závěru října. Přechod na klasický střeoevropský čas nás totiž čeká až o posledním víkendů měsíce, v noci ze soboty 25. na neděli 26. 10. 2025. Ve tři hodiny střeoevropského letního času se vrátí hodinová rafička o 60 minut na dvě hodiny střeoevropského času. Délku noci tato změna sice neovlivní, ale svá pozorování budeme moci začínat podstatně dříve (alespoň podle hodinek s nastaveným pásmovým časem).

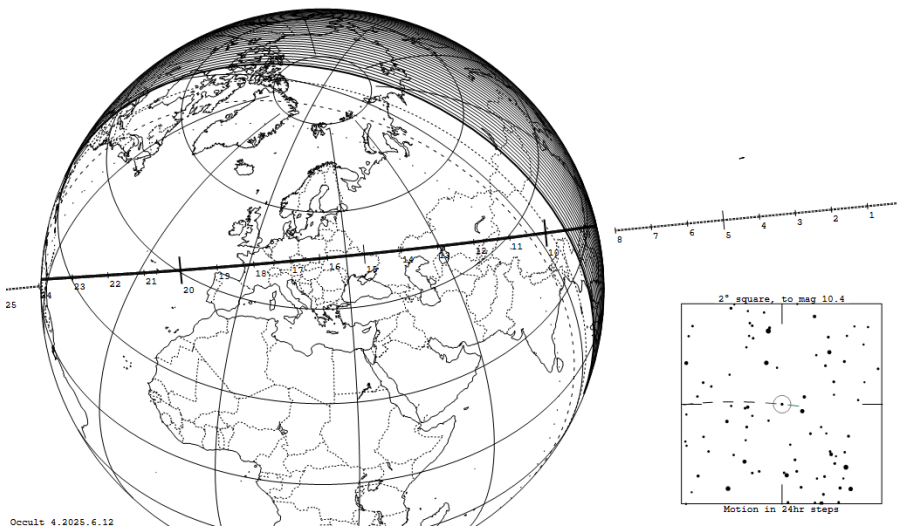
Počet zákrytů hvězd Měsícem generovaných na říjen 2025 programem Occult roste v souladu s prodlužující se nocí. Čeká nás jich dvacet jedna, které budou vhodné pro sledování dalekohledy od průměru objektivu 200 mm. Jak je v podzimním období obvyklé, jedná se v převážné většině o ranní výstupy. Jejich série začne 9. říjnem a bude trvat až do 18. října 2025, tedy téměř do novoluní, které nastává o tři dny později (21. 10. 2025). Teprve v samém závěru měsíce se dočkáme i dvou vstupů, zato ale relativně jasných stálic. 30. 10. večer se za okraj Měsíce skryje hvězda gamma Capricorni o jasnosti 3,7 mag a o den později, 31. 10. 2025 ve 23:13 UT (tedy již po naší půlnoci v 00:13 SEČ 1. listopadu 2025) ji bude následovat další jasná hvězda, sigma Aquarii (4,8 mag).

I přes zlepšující se podmínky program Occult nenalezl pro oblast centrální Evropy v průběhu celého října žádný vhodný tečný zákryt, který by stál za zmínku, natož pak za organizování hromadného výjezdu.

I v říjnu 2025 se mezi zákryty hvězd planetkami dá, v nepřeberném množství předpovědí, vyhledat řada zajímavých úkazů. Při výběru zákrytu měsíce jsem důraz tentokrát kladl na jeho parametry ohledně délky trvání na centrální linii, poklesu jasu v okamžiku překrytí těles, kvalitu předpovědi, výšku úkazu nad obzorem a hloubku Slunce pod horizontem. Parametrů je, jak je zřejmé hodně a výběr se tak značně snížil. Vítězi se nakonec staly hned dva zákryty.

První, který se odehraje 9. října 2025 krátce před světovou půlnocí kolem 23:16 UT (u nás už bude pátek 10. 10. šestnáct minut po jedné ráno). Stín protne za pouhých 26 s Českou republiku od východu (mezi městy Krnov a Opava) až po obec Nemanice v Českém lese na západě. Planetka (76830) 2000 SA182 o průměru 23,2 km zakryje na 1,7 s hvězdu TYC 2828-02008-1, promítající se do souhvězdí Blíženců, o jasnosti 9,4 mag. O štěstí se tak mohou pokusit i vizuální pozorovatelé.

```
76830 2000 SA182 occults TYC 2828-02008-1 on 2025 Oct 9 from 23h 8m to 23h 24m UT
Star: (Dia < 0.1 mas)      Durations: Max = 1.70 secs
Mv = 9.4; Mr = 9.3; DM = 9.41      lim = 0.073 secs, lims = 0.22 secs
RA = 1 59 29.2833 (astrometric)    Mag Drop = 9.1 [100%]V, 8.3 [100%]r
Dec = 49 41 27.497                 Sun : Dist = 141
(of Date: 2 6, 49 49 J)           Moon: Dist = 277, illum = 89%
Prediction of 2025 Sep 18.3       Lo Err: ±137.3 x 0.41 mas in RA 76°
Reliable 1.0 (good),              JPL435:2025-09-16, Known errors
Asteroid:
Mv = 18.5; Mr = 17.7
Dia = 23.23km, 8 mas
Parallax = 2.163"
Hourly dRA = -1.537"
dDec = -1.61"
```



Již přeci jen speciální zákrytářské vybavení bude nutné pro ke sledování druhého vybraného úkazu. Devadesát osm kilometrů široký stín planetky (952) Caia proběhne po linii Domažlice, Plzeň, Nové Strašecí, Roudnice nad Labem, Jestřebí a Frýdlant. Zakrývaná hvězda UCAC4 618-040238 má příjemnou jasnost

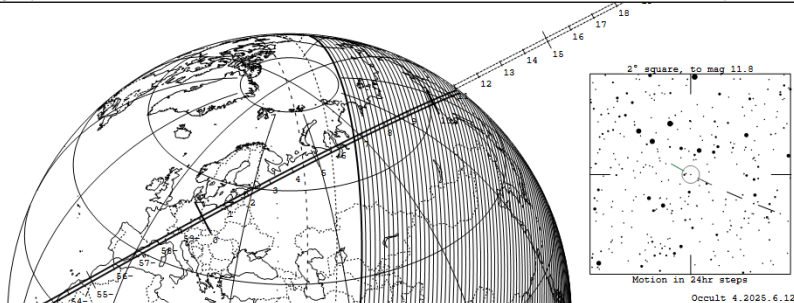
10,8 mag. Velice zajímavé jsou i další parametry úkazu. Trvání zákrytu na centrální linii je stanoveno na 9,1 s, pokles jasnosti v okamžiku překrytí těles je 3,5 mag a výška dvojice na obloze bude 61° nad jihovýchodem. Není proto divu, že k pozorování je již dnes přihlášeno patnáct stanic. Další bližší informace o úkazu naleznete v připojené grafické předpovědi.

952 Caia occults UCAC4 618-040238 on 2025 Oct 23 from 1h 51m to 2h 11m UT

Star: (Dia = 0.1 mas)
 Mv 10.8; Mr 9.9; (Mo 11.6)
 RA = 7 52.9585 (astrometric)
 Dec = 33 30 12.222
 (of Date: 7 5 57 - 33 29 49)
 Prediction of 2025 Sep 17.2
 Reliable 1.1 (good)

Parallax: Max = 9.1 secs
 km = 0.10 secs, mas = 0.16 secs
 Mag Drop: 3.3 (59%)/V, 3.3 (19%)r
 Sun : Disc = 105"
 Moon: Disc = 123", illum = 24
 10 Err: ±(2.3 x 0.4) mas in RA 96"

Asteroid: (in DMIT)
 Mv = 14.1; Mr = 13.2
 Dia = 88 μm, 57 mas
 Parallax = 4.151"
 Hourly dRA = 1.624"
 Dec = 10.46"
 JPL#78:2025-09-15, Known errors



Organizační záležitosti:

ZARok 2025

O víkendu 11. - 12. října 2025 se na hvězdárně v Rokycanech uskuteční další setkání členů zákrytové a astrometrické sekce České astronomické společnosti a dalších zájemců o problematiku zákrytů.

Přijet můžete, jako vždy, již v pátek, jen dejte předem vědět v kolik hodin, aby vás někdo očekával. Přenocování je možné přímo na hvězdárně ve vlastním spacáku - matrace jsou k dispozici, nebo je možné si ho na vlastní náklady zajistit v některém z penzionů ve městě.

Páteční večer bude věnován neformálním debatám a prohlídce hvězdárny. Hlavní program odstartuje v sobotu v 10 hodin a ukončení se předpokládá v neděli kolem poledne. Objevit by se v něm měly následující body:

- výběr vhodných úkazů, aneb jak předejít problémům při zpracování
- zpracování pozorování v systému Pymovie+Pyote
- vkládání výsledků do systému SODIS z pohledu revizorů
- a určitě i něco dalšího

Těšíme se na setkání s vámi!

Michal Rottenborn

Zákrytový zpravodaj – říjen (10) 2025

na stránkách HvRaP <http://hvr.cz> naleznete ZZ v elektronické podobě dříve než ve své mailové poště

Rokycany, 1. října 2025