

# HVĚZDÁRNA Rokycany



## ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

# \*ZPRAVODAJ\*

Červenec 2023 (07)

## *Půlrok se*

# S *DIS em*

Na přelomu loňského a letošního roku došlo k zásadní změně v organizaci pozorování zákrytů hvězd tělesy Sluneční soustavy. Tato změna, kterou vyvolalo rozhodnutí Erica Frappy o ukončení jeho práce v rámci provozování stránek EURASTER.NET, vedla k relativně rychlému zavedení systému SODIS. Ten zkušebně začal v testovacím režimu fungovat v listopadu 2022 a s nástupem nového roku se stal plnohodnotnou náhradou předchozí, mnoho let bezchybně fungující aplikace.

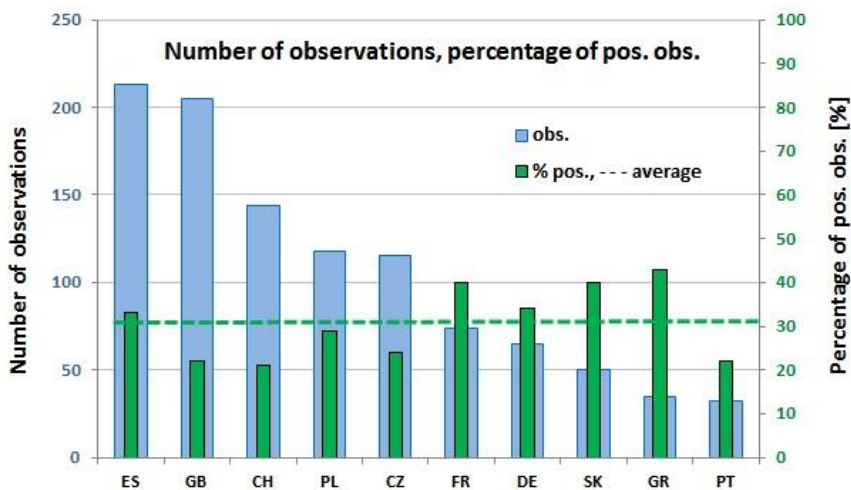
Není překvapením, že nutnost rychlého náběhu zcela nového, a především zcela odlišného způsobu hlášení pozorování zákrytů hvězd planetkami přinesla řadu organizačních problémů, nejasností a občas i nespokojenosti na straně pozorovatelů, ale obecně lze konstatovat, že nový systém se zaběhl a začal fungovat. Především zkušení pozorovatelé už se plně adaptovali a SODIS snad již definitivně zdolal své prvotní obtíže.

Po půlroce fungování se o určitý pohled na stav věcí podíval jeden ze členů týmu SODIS, zkušený pozorovatel zákrytů, Christian Weber. Bude jistě zajímavé se podívat na údaje, které shrnul ve svém mailu uveřejněném v rámci konference Planocult z 19. května 2023.

Právě k 19. květnu 2023 Ch. Weber zpracoval některé výsledky statistiky, do níž zahrnul i testovací období listopadu a prosince 2022. K tomuto dni bylo v systému SODIS zaregistrováno 182 uživatelů. Z tohoto počtu bylo 152 pozorovatelů, 26 revizorů a čtyři administrátoři. Z tohoto počtu alespoň jedním pozorováním, a to bez ohledu, zda pozitivním, negativním, případně vícenásobným, do systému přispělo 120 astronomů. Definitivně zkontrolováno a uzavřeno bylo v průběhu prvního půlroku fungování systému SODIS 1109 pozorování, z nichž 332, tedy 36% (u uvedeného procenta nevím jak k němu Ch. Weber dospěl), bylo pozitivních. Dalších 782 pozorování spadalo do kategorie negativních, přičemž pět čekalo ještě na posouzení regionálními revizory. Hlášení s požadavkem recenzenta na změnu ze strany pozorovatele nebylo žádné.

Další zajímavou informací je, že zemí s alespoň jedním hlášeným pozorováním bylo v rámci Evropy zapojeno 17. Převážná většina měření časů byla provedena prostřednictvím digitálního či analogového videozáznamu (937). Vyhodnocením sekvenčních snímků se podařilo získat 174 pozorování. Jako zajímavost lze dále uvést, že celkový počet pozorovaných objektů byl 751. Z toho v 94 případech se jednalo o první získané pozitivní tětivy pro sledovaný objekt. Jako mimořádné úspěchy v rámci hodnoceného období lze jednoznačně započítat objev dvou nových dvojhvězd a byla také získána jedna pozitivní tětiva komety.

Number of of observations for the countries having more than 14 observations:



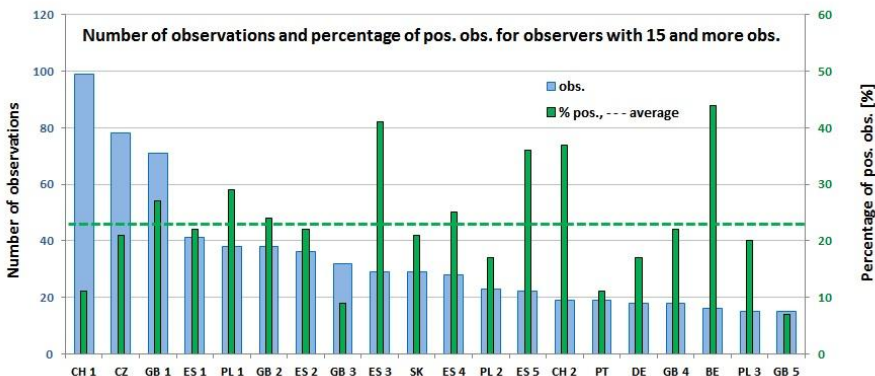
Méně příznivým zjištěním zpracovávané evropské statistiky je, že počet sólových pozorování, uskutečněných pro daný úkaz pouze jedním pozorovatelem, a to ať již s pozitivním či negativním výsledkem, je 544, což odpovídá téměř

polovině všech provedených měření (49%). Naopak pouze méně než 10 úkazů sledovalo 5 až 9 pozorovatelů.

K výše uvedenému hodnocení pan Weber připojil ještě trojici grafů.

V prvním grafu (na předchozí stránce) jsou podchyceny počty pozorování v rámci států, které vykázaly více než 14 pozorování (kterých je deset). V grafu jsou příslušné hodnoty znázorněny modrými sloupci. Součástí grafu je pak také znázorněna procentuální úspěšnost provedených pozorování. To udávají pro jednotlivé státy zelené sloupce. O první příčku ohledně počtů měření bojují Španělsko a Velká Británie, přičemž Česko a Polsko těsně bojují o bramborovou příčku. Naopak v procentuální úspěšnosti pozorování na čele pelotonu bojuje Řecko stíhané Francií a Slovenskem, tedy státy, které mají výrazně menší absolutní počty provedených pozorování. Jedná se tedy jednoznačně o přístup k výběru z široké nabídky úkazů, které se ke sledování nabízejí. Ukazuje se, že u různých států se liší, snad v závislosti na národní mentalitě (nebo přístupu neaktivnějších pozorovatelů?).

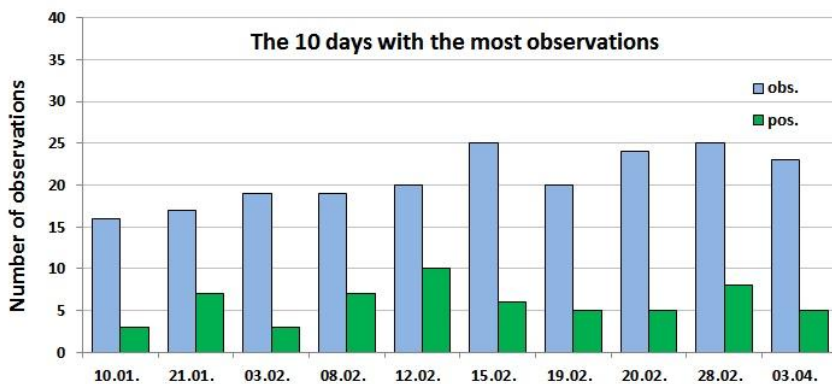
Observers (anonymized) with 15 and more observations per country:



Druhý graf se anonymizovanou formou věnuje jednotlivým pozorovatelům. Do výběru byli zařazeni ti s počtem hlášení 15 a výše. Na špici je pozorovatel ze Švýcarska, který za šest hodnocených měsíců provedl téměř sto měření. Hned na druhém místě je značka CZ, což značí, že druhou příčku si rezervoval Jirka Kubánek. I v tomto grafu je pak hodnocena i procentuální úspěšnost jednotlivých pozorovatelů. Myslím, že lze podobně jako v předešlém případě, něco vyvozovat s ohledem na počet a produktivitu pozitivních měření.

Poslední graf je věnován časovému rozložení nejpočetnějších pozorování v rámci jednotlivých dnů hodnoceného období. Konkrétně se jedná o deset dnů, v nichž bylo provedeno nejvíce pozorování. O první příčku s 25 provedenými měřeními se dělí 15. a 28. únor. S ohledem na počet získaných pozitivních měření se pak nejvíce evropským pozorovatelům vedlo 12. února, kdy v rámci dvaceti pozorování získali hned deset pozitivních tětív.

The results from the best 10 days 2023:



Na závěr své zprávy Ch. Weber ještě zmiňuje, že uvedené údaje si nečiní nárok na úplnost a nezaručují přesnost. Jejich cílem je ale povzbudit všechny zapojené pozorovatele, aby pokračovali ve své skvělé práci a současně oslovit další zájemce o zákrytářskou problematiku, aby se zapojili do aktivního pozorování.

# 5. červenec 2023 Zákrytářské výročí

O jakém výročí že je to řeč? Ve středu 5. července uplyne přesně 400 let od chvíle, kdy tohoto dne v roce 1623, ve 21 hodin 23 minut a 57 sekund, francouzský astronom Bullialdus (ve skutečnosti se jmenoval pravděpodobně Boulliau) provedl pozorování prvního doloženého lunárního zákrytu hvězdy sledovaného dalekohledem. Své pozorování uskutečnil z Paříže a stanoviště měl poblíž tzv. Isle de Cité. V současné době na tomto místě stojí budova

OBSERVATIONS OF BULLIALDUS AND GARRBESIU.  
The authorities for these observations are the printed works of the authors, namely—  
BULLIALDUS, *Astronomia Philolalia*. Paris, 1645.  
GARRBESIU, *Opera Tomi IV. Comae et de Regis Confutatio*.  
I believe we must ascribe to BULLIALDUS the honor of being the first to actually observe the transit of an occultation with telescopes. We begin with his observations. The times have been deduced from the observed altitudes, using the mean places of the stars given on the next two pages. The geographical positions of the places of observation of the two observers have been adopted as follows—

Latitude	Longitude	Mag. of star at	Mag. of star at
Paris	48° 30'	12	12
London	51° 30'	12	12
Spain	41° 30'	12	12
Spain	41° 30'	12	12

It will be remembered that in making these observations the observers used no clock, but determined their time by observing the altitude of some well-determined object at the moment of the phenomenon. The star-positions used in reducing the observed altitudes of all the observers whose work is discussed in the following sections are shown in the following table. No adjustment has been made at its date of derivation, we have the places been corrected for nutation and aberration. All the corrections which should be applied are completely made by the probable errors of the observed altitudes.

Observations of BULLIALDUS.  
From *Astronomia Philolalia*, p. 10.  
Ann. 1623 July die 5 omne Lunae transitum altius et 1/3 Partem observat occultationem Spicae Virginis & γ.  
BULLIALDUS adds that the moon appeared 1/3 north of the star in latitude; and having thence computed its position, he adds—"fuit Hora Parisiaca altitudine Spicae γ 15 1/2 post meridiana in 20 1/2". There is here some doubt whether the actual observation of altitude was made on the moon or on Spica. The correspondence between the differences of altitudes and differences of latitude is somewhat surprising. The apparent places of the two objects are, as a first approximation—  
Spica, A. R. = 12° 28' 27". Dec. = -5° 46'.  
Moon, A. R. = 12° 28' 27". Dec. = -5° 46'.

RESEARCHES ON THE MOTION OF THE MOON.  
The place of the moon in that computed from HANKE'S Tables for 9° 33' 31" Paris time, and corrected for parallax.  
The local time thence deduced are—  
From alt. of Spica, 15° 15', Sid. T. = 16° 38' 15". M. T. = 9° 33' 18".  
Moon, 15° 17' 27". Sid. T. = 16° 38' 25". M. T. = 9° 33' 27".  
The results agree well enough, but the fact is that at this time the tables, which cannot be γ in error, show the apparent distance of the centre of the moon and Spica at this time to have been about 15", so that the star must have been some 1/3 distant from the moon's dark limb. The moon was then a few hours past her first quarter. Moreover, the moon was about 20' north of the star in latitude, so that there could not have been an occultation at all. Indeed, a careful reading of BULLIALDUS'S observations from his observation notes indicates that he considered the two bodies to have the same longitude at the moment of the observation. Now, we must adopt one form of this dilemma: either (1) we have to deal with one of the blundering observers that he thought a star at the moon's limb when it was 1/3 distant, and in consequence when the difference of longitude was some 20", and that when the declination position of the moon was most favorable to the observation. Or (2) he made a mistake in reading his altitude from the quadrant, and a consequent error of some 45" in his computed time. This latter seems likely to be the correct explanation.

GARRBESIU'S observations were more successful. At the time when the altitude of Spica was 16° 40' (local mean time, 10° 33' 40"), he says Spica was in the same right line with the cusps of the moon, the moon being apparently equal to the diameter of Antares. This was 45" in absolute time later than the observation of BULLIALDUS. On the whole, we can do but little better than to say that the observations of BULLIALDUS and GARRBESIU were made on the same day, and that the observations of BULLIALDUS are the most accurate of the two.

The next occultation is one of Leonis, 1627, June 1, and is quoted by GARRBESIU as follows—

## Institut de France u jižního konce mostu Ponte des Arts.

O pozorování se zachovala zpráva podaná Simonem Newcombem v 'Researches on the Motion of the Moon' (viz výše).

Toto pozorování, jak referuje Dave Herald, je prvním záznamem uloženým v datovém souboru Occultations held in Occult, a je archivováno v online katalogu dat VezieR.

Se svou vzpomínkou, která se váže k výše zmíněnému prvnímu pozorování, se ozval známý pozorovatel zákrytů Eberhard Bredner. Zavzpomínal si na rok 2009, kdy jako astronom amatér zastupoval v Paříži německé pozorovatele na otevření výstavy, která byla věnována výročí prvního užití dalekohledu v astronomii. Při té příležitosti ze stavebnice Lego vyrobil model Galileova dalekohledu v měřítku 1:1, aby jej předal v rámci slavnostní vernisáže přítomnému zástupci UNESCO, které přehlídku organizovalo. Záměrem bylo v praxi ukázat rozdíl, kterým astronomie prošla za čtyři stovky let. Všichni účastníci samozřejmě věděli o špatné kvalitě Galileova dalekohledu, ale dojem z jeho „velikosti“, respektive „malosti“ byl při praktickém pohledu na model jednoznačně ještě působivější.



Při příležitosti uvedené výstavy se Eberhard Bredner shodou okolností dozvěděl o dnes připomínaném výročí. A na základě toho také vznikla připojená fotografie, na níž pan Bredner 30. července 2009 stojí se svou kopií Galileova

teleskopu před budovou Institut de France. Tedy přibližně dvacet metrů od souřadnic, na nichž se uskutečnilo první pozorování zákrytu hvězdy Měsícem a tím pádem i zákrytu obecně dalekohledem na světě. Přesné místo pozorování se nachází někde za ním, v dnes již zastavěném prostor. Na začátku 17. století zde žádné budovy ještě nestály.

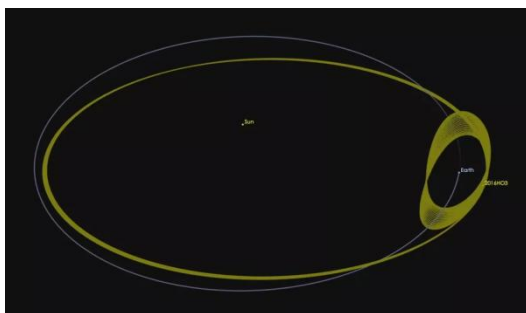
Určitě by stálo za to, si tento jeho zážitek někdy zopakovat. Takže nezapomeňte někdy při své návštěvě Paříže zajít k mostu Ponte des Arts před budovu Institut de France.

# Nový kvaziměsíc u Země

Země, ač jen jako jedna z menších planet Sluneční soustavy, svou gravitací občas dokáže určitým způsobem zachytit a na své oběžné dráze udržet nějaké drobné těleso charakteru planety. Těmto specifickým přirozeným družicím astronomové říkají kvaziměsíc. Za kvaziměsíc je považován objekt v případě, že obíhá spolu se Zemí kolem Slunce a v průběhu toho ještě stihne jednou oběhnout i kolem ní, ale v „uctivější vzdálenosti“ než běžný Měsíc. V obíhání kolem Slunce je sice nepatrný rozdíl, ale jen v rámci hodin, takže oběžná doba kolem Slunce je u Země i kvaziměsíce v podstatě stejná.

Letos v březnu právě těleso s výše popsanou charakteristikou dráhy poprvé zaznamenala observatoř Pan-STARS, která leží na vrcholu vulkánu Haleakalā na Havaji. Zaznamenaly jej ale ještě i další dvě observatoře v Arizoně. Oficiálně zaregistrováno bylo pak 1. dubna 2023 s označením 2023 FW13.

Ukázalo se, že nově objevená planetka se pohybuje zcela specifickým způsobem a Zemi během její roční dráhy kolem Slunce doprovází právě výše popsaným způsobem charakteristickým pro pohyb kvaziměsíce.



Odhadem 15metrový objekt každopádně ovlivňuje gravitační síla naší planety jen velmi málo, ale i to stačí k tomu, aby během své oběžné dráhy kolem Slunce planetka 2023 FW13 obíhala současně i Zemi. Na této své dráze se ale k naší planetě přibližuje jen velice odtažitě. Nejtěsněji se přibližuje jen na vzdálenost nepatrně méně než 10 milionů kilometrů. Pro srovnání, náš Měsíc má průměr 3474 km a v nejbližším bodě své oběžné dráhy se nachází ve vzdálenosti 356 tisíc km a jednou nás obkrouží za přibližně 27,3 dne.

Obecně jsou dráhy tzv. kvazisatelitů nestabilní. Někteří vědci odhadují, že se bude 2023 FW13 okolo Země pohybovat až do roku 3700. V její „blízkosti“ se podle odborníků vyskytuje už od roku 100 př. n. l. Pokud jsou výpočty správné, půjde o dosud nejstabilnější odhalený kvazisatelit Země. Obvykle jsou kvaziměsíce výrazně méně „trvanlivé“.

Podobných těles známe už více než desítku a může se potencionálně jednat o velice zajímavé objekty. Např. u kvaziměsíce Kamo'oaewa, objeveného v roce 2016, ukázala spektrální analýza podobnost s měsíčními křemičitany. Mohlo by se tak jednat o první známý asteroid, který je úlomkem našeho Měsíce.

Výzkum těchto blízkozemních těles je ale, možná překvapivě, velmi náročný. Jsou to prakticky ve všech známých případech velice malé objekty s rozměry v řádu jednotek metrů, které je možné studovat pouze těmi největšími dalekohledy. Bylo by proto žádoucí, dočkat se mise, která by některý z těchto zajímavých kvaziměsíců navštívila a prostudovala zblízka. Na to, zda se skutečně něco podobného podaří realizovat, si ale budeme muset ještě nějaký čas počkat.

*Zákrytářská obloha červenec 2023:*

# Léto začalo, noc se prodlužuje

**Konstatování v nadpisu dnešního měsíčního výběru zajímavých zákrytářských událostí nadcházejícího měsíce sice zní nadějně, leč opět je tu to pověstné, ale... Stále jsme velice blízko po letním slunovratu a v průběhu první červencové dekády se pořád ještě nepotkáme ani s astronomickou nocí. Přesto nezoufejte, bod zlomu jsme překonali a už se blýská na lepší časy.**

V oblasti totálních zákrytů hvězd Měsícem se bohužel ani během července nedočkáme žádného zajímavého úkazu. Jediný vstup jasné hvězdy za neosvětlený měsíční okraj nastává 23. 7. odpoledne (kolem 15:10 UT), tedy se Sluncem vysoko na obloze. I přes jasnost hvězdy 3,9 mag by případné pozorování bylo velice obtížné. V první polovině měsíce nás čekají čtyři výstupy hvězd s jasnostmi blízko 6. mag. Leč ve třech případech již za svítání. Jediné „noční“ pozorování nás může čekat v úterý 11. 7. v 0:46 UT.

Ještě méně příznivá je v průběhu celého července situace na poli dostupných tečných zákrytů hvězd Měsícem. Ten nám program Occult nenabídl ani jediný.

Neradostný výběr se nám naskytá i ohledně zákrytů hvězd planetkami. Nabídka je sice, jako již tradičně velice široká, ale prakticky každý úkaz má své ale. A často nezůstává pouze při jednom ale a problémů je více najednou (výška nad obzorem, jasnost hvězdy, trvání úkazu, pokles jasu při zákrytu, hloubka Slunce pod horizontem,...).

Přesto jsem i tentokrát vybral. Oba dva vytipované úkazy se tentokrát v rámci svých nominálních předpovědí týkají samého západu až severozápadu Čech. První jsem si vybral v rámci skutečně mimořádné jasnosti zakrývané hvězdy. Ve středu 12. července ráno (01:18 UT), již na samém konci astronomického svítání, devatenáctikilometrová planetka 2000 EN45 zakryje na centrální linii na 1 s hvězdu HIP 5646 ze souhvězdí Velryby o jasnosti 6,4 mag. Pás široký 49 km protne naše území v oblasti Ašského výběžku. Při uvedené jasnosti by neměla být na závalu ani relativně malá výška úkazu 24° nad jihovýchodním obzorem.

Hned o tři dny později, v sobotu 15. 7. časně ráno, jen 8 minut po světové půlnoci, tedy kolem 2:08 SELČ, zakryje planetka Backlunda hvězdu G184754.0-143355 (12,5 mag). Stín široký 58 km projde ze severu k západu (Dubí – Litvínov – Chomutov – Kadaň – Bečov nad Teplou). K úkazu dojde v souhvězdí Štítu 22° nad jihozápadním obzorem. Zákryt na centrální linii by měl trvat 4,2 s a pokles jasnosti bude o 1,5 mag. Ani Slunce 18° pod obzorem by nemělo sledování úkazu rušit. Takže nyní už je pouze na počasí, nakolik bude našim snahám nakloněno.

**Organizační záležitosti:**

# **Rezervujte si volný víkend na ZARok 2023**

**Na poslední zářijový víkend, tedy na pátek 29. září až neděli 1. října 2023, je plánováno další otevřené setkání ZARok pozorovatelů zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy v Rokycanech. Spoluorganizátory akce jsou Hvězdárna v Rokycanech a Plzeň a Zákrytová a astrometrická sekce ČAS.**

Berte tuto informaci jako upozornění na blížící se termín. Vlastní program setkání se teprve připravuje. Určitě si ale rezervujte čas na tradičně příjemné setkání s dalšími pozorovateli zákrytů v Rokycanech.

## **Zákrytový zpravodaj – červenec (07) 2023**

v archivu na stránkách HvRaP naleznete stará čísla ZZ (od roku 2003) v elektronické podobě <http://hvr.cz>

Rokycany, 28. června 2023