



ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Březen 2025 (03)

Malé zákrytářské zamyšlení Dave Herald

Dave Herald na začátku nového roku zveřejnil jakousi trojstatistiku porovnávající výsledky zákrytářských pozorování v roce 2020 a 2024. Zaměřil se na tři podstatné parametry našich sledování. V první části tabulky jsou hodnoty srovnávající počty měření s ohledem na průměr planetek. Ve druhé partii je provedeno rozčlenění vztahující se k poklesu jasnosti v okamžiku zákrytu. Poslední část je pak věnována počtu získaných tětív v rámci jednotlivých úkazů.

Tabulky přetiskují bez jakéhokoli zásahu. Obsahují data rozdělená do tří výše zmíněných kategorií. Po rádcích je rozřazují pro svět a pak pro oblasti Austrálie,

Asteroidal occultations statistics for the period 2024 to 2024

| Region | Total | By diameter range (km) | | | | by magnitude drop | | | | | Number of chords | | | |
|-------------|-------|------------------------|---------|---------|----------|-------------------|------|---------|---------|------|------------------|-----|-----|-----|
| | | <10km | 10-20km | 20-50km | 50-100km | >100km | <0.2 | 0.2-0.5 | 0.5-1.0 | >1.0 | 1 | 2-3 | 4-9 | 10+ |
| World | 2100 | 766 | 415 | 395 | 331 | 193 | 24 | 119 | 168 | 1789 | 1622 | 407 | 66 | 4 |
| Australasia | 500 | 180 | 90 | 87 | 93 | 50 | 6 | 33 | 61 | 400 | 379 | 114 | 7 | 0 |
| East Asia | 251 | 62 | 51 | 69 | 45 | 24 | 3 | 20 | 11 | 217 | 163 | 65 | 22 | 1 |
| Europe | 734 | 264 | 152 | 125 | 122 | 71 | 14 | 39 | 53 | 628 | 591 | 111 | 28 | 3 |
| Nth America | 601 | 259 | 122 | 111 | 66 | 43 | 1 | 25 | 43 | 532 | 476 | 116 | 9 | 0 |
| Sth America | 9 | 1 | 0 | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8 | 8 | 1 | 0 | 0 |

Asteroidal occultations statistics for the period 2020 to 2020

| Region | Total | By diameter range (km) | | | | by magnitude drop | | | | | Number of chords | | | |
|-------------|-------|------------------------|---------|---------|----------|-------------------|------|---------|---------|------|------------------|-----|-----|-----|
| | | <10km | 10-20km | 20-50km | 50-100km | >100km | <0.2 | 0.2-0.5 | 0.5-1.0 | >1.0 | 1 | 2-3 | 4-9 | 10+ |
| World | 879 | 47 | 77 | 185 | 294 | 276 | 23 | 96 | 161 | 599 | 547 | 249 | 73 | 9 |
| Australasia | 159 | 0 | 6 | 30 | 50 | 73 | 4 | 24 | 39 | 92 | 107 | 48 | 4 | 0 |
| East Asia | 65 | 1 | 1 | 16 | 22 | 25 | 1 | 5 | 9 | 47 | 34 | 22 | 7 | 2 |
| Europe | 316 | 36 | 55 | 62 | 37 | 76 | 7 | 29 | 46 | 234 | 207 | 76 | 29 | 3 |
| Nth America | 314 | 9 | 14 | 70 | 126 | 95 | 1 | 37 | 65 | 204 | 182 | 95 | 33 | 4 |
| Sth America | 24 | 1 | 1 | 7 | 9 | 6 | 0 | 1 | 2 | 21 | 17 | 7 | 0 | 0 |

východní Asie, Evropa, Severní Amerika a Jižní Amerika. Bohužel loňská tabulka ještě není zcela kompletní, ale jak si přečtete níže, pro vyvození obecného pohledu na vývoj pozorování zákrytů hvězd planetkami to nemá zásadní vliv. Trendy jsou jednoznačné:

A k jakým závěrům tedy D. Herald dospěl?

Všichni, kdo se zabývají průběžnou kontrolou či následným zpracováváním získaných výsledků se musí vyrovnávat s nebyvalým objemem dat. Z toho následně pramení řada skutečností, ale také problémů. Za zdůraznění stojí následující:

Počet zákrytů hvězd planetkami u úkazů, kdy má planetka průměr větší než 50 km se prakticky nezměnil.

Počet zákrytů hvězd planetkami s průměrem pod 10 km se radikálně změnil z hodnot téměř nulových na počty skutečně obrovské. Jedná se o šestnáctinásobný nárůst. A až bude uzavřena statistika roku 2024 pro Evropu a Severní Ameriku, očekávám, že nárůst bude atakovat až hodnotu dvacetinásobnou.

Zvýšení počtu zákrytů hvězd planetkami s průměry 10 až 20 km se pohybuje kolem pětinasobku.

Z uvedeného je zřejmé, že obrovský nárůst objemu dat mají na svědomí malé planetky. Na jejich obranu je nutno hned na úvod zmínit, že čím menší je zakrývaná planetka, tím zajímavější (přínosnější) je astrometrický přínos provedeného pozorování. Jinými slovy obecně platí, že pro přesnou astrometrii platí, že malé je dobré a velké je horší až špatné.

Další oblastí, které je nutno věnovat pozornost je počet tětív získávaných v rámci jednotlivých úkazů. V roce 2024 bylo 77 % událostí změřeno v rámci získání jediné tětivy. O čtyři roky dříve takových sledování bylo 62 %. Pokud se zaměříme na počet úkazů, při nichž byly získány čtyři a více tětív, je jejich zastoupení nižší. U úkazů s dvěma až třemi tětivami činí nárůst 1,6násobek. Počet případů s jediným pozitivním měřením ovšem narostl trojnásobně a po dokončení statistického zpracování především pro Severní Ameriku, se dá očekávat, že se dostaneme až na čtyřnásobek.

Uvedená čísla jednoznačně říkají, že narůstající problém s pracovní zátěží zpracovatelů, s nimiž se potýkáme, je dán stále silící záplavou pozorování zákrytů malými tělesy při získávání jediné tětivy.

Takže na závěr několik úvah k dalšímu přemýšlení.

Pokud bychom přestali zpracovávat úkazy získané s pouze jedinou tětivou, tedy 77 % úkazů by rázem odpadlo. Z pohledu čistě pracovního vytížení je problém vyřešen. Tak jednoduché to ale samozřejmě není.

1. *Jak již bylo uvedeno výše, astrometrie malých planetek má velmi vysokou přesnost. Čím menší planetka, tím vyšší přesnost. Takže pro astrometrii mají malé planetky vysokou prioritu.*
2. *Satelity planetek. Za posledních 12 měsíců se podařilo získat hned několik zajímavých objevů. Tři jsou aktuálně postoupeny CBET a minimálně ještě jeden, možná i dva, k dalšímu řešení. Statistické zpracování zatím sice ještě není dostatečně prokazatelné, ale na druhou stranu je zřejmé, že objevy se provádějí v rámci sledování malých objektů (cca 10 km a méně).*

Uvedené tak jednoznačně znamená, že vyloučení zpracovávání úkazů týkajících se malých těles a samostatných tětív by vedlo ke snížení hodnoty našich měření a výrazně by se snížila pravděpodobnost objevů satelitů planetek. To samozřejmě není to, co bych chtěl navrhnout.

Obecný závěr mých myšlenek je tedy následující: Jsou způsoby zpracování měření časů zákrytů hvězd planetkami vyvinuté před 10 až 15 roky pro dnes získávaná pozorování stále relevantní s ohledem na stále narůstající zátěž zpracovatelů. Existuje způsob, jak k dnes získávaným datům přistupovat efektivněji?

Určitě by stálo za to, se nad otázkou, položenou D. Heraldem, začít více zamýšlet.

Statistiky není nikdy dost

Aby té statistiky nebylo málo, přihodím ještě jednu k zamyšlení. V minulém Zákrytovém zpravodaji byla poměrně detailně a z různých úhlů pohledu rozebrána naše zákrytářská pozorování v roce 2024. Možná ale bude stát za to, podívat se na České výsledky ještě jedním méně obvyklým pohledem.

Velkým tématem prakticky každého připravovaného sledování zákrytu hvězdy planetkou jsou základní parametry úkazu. Zvažujeme dostupnost jasu zakrývané hvězdy s ohledem na dosah užitého dalekohledu a kamery, posuzujeme teoretickou délku trvání úkazu a potřebnou integraci záznamu. Nezanedbatelnou informací je i vzdálenost pozorovacího místa od centrální předpověděné linie stínu zákrytu a z toho vyplývající pravděpodobnost získání pozitivního měření. V tomto ohledu je ve hře dalších několik faktorů. Asi nejdůležitějším je posouzení hodnověrnosti predikce dráhy planetky, ale současně také znalost pozice zakrývané hvězdy. Zmíněné hodnoty pak zase mají často zpětně návaznost na velikost planetky či jas zakrývané hvězdy.

| interval | pozitivní | negativní | cel.poz. | úspěšnost % |
|--------------------|------------|-----------|------------|-------------|
| 0,00 - 0,01 | 23 | 8 | 31 | 74,2 |
| 0,11 - 0,20 | 22 | 4 | 26 | 84,6 |
| 0,21 - 0,30 | 20 | 4 | 24 | 83,3 |
| 0,31 - 0,40 | 17 | 3 | 20 | 85,0 |
| 0,41 - 0,50 | 14 | 6 | 20 | 70,0 |
| 0,51 - 0,60 | 14 | 5 | 19 | 73,7 |
| 0,61 - 0,70 | 11 | 4 | 15 | 73,3 |
| 0,71 - 0,80 | 21 | 2 | 23 | 91,3 |
| 0,81 - 0,90 | 10 | 5 | 15 | 66,7 |
| 0,91 - 1,00 | 14 | 8 | 22 | 63,6 |
| 0,00 - 1,00 | 166 | 49 | 215 | 77,2 |
| 1,01 - 2,00 | 16 | 50 | 66 | 24,2 |
| 2,01 - 3,00 | 2 | 21 | 23 | 8,7 |
| 3,01 - 4,00 | 3 | 15 | 18 | 16,7 |
| 4,01 - 5,00 | 2 | 16 | 18 | 11,1 |
| 5,01 - 7,00 | 3 | 12 | 15 | 20,0 |
| 7,01 - 10,00 | 2 | 21 | 23 | 8,7 |
| 10,01 - 15,00 | 1 | 16 | 17 | 5,9 |
| 15,01 - 20,00 | 0 | 15 | 15 | 0,0 |
| 20,01 - 30,00 | 2 | 20 | 22 | 9,1 |
| 30,01 - 60,00 | 0 | 16 | 16 | 0,0 |

Proto se mě zdálo zajímavé, porovnat závislost předpokládané šíře pásu stínu planety se vzdáleností pozorovacího stanoviště. Pro zpracování statistiky jsem měl k dispozici potřebné podklady pro 448 jednotlivých měření. Z toho 197 z nich bylo pozitivních. Posouzení nakolik je statistické zpracování takového vzorku reprezentativní nechám na Vás.

Zpracování jsem rozdělil na dvě části. Prvotně jsem se detailně věnoval úkazům, při nichž pozorovatel měl své stanoviště uvnitř pásu stínu. To je prvních deset řádek tabulky, respektive velice úzká oblast připojeného grafu, která je barevně zvýrazněna. Žlutý pruh zahrnuje pozitivní měření v oblasti stínu, kterých bylo 166 a oranžový pak čítá 49 negativních pozorování v této oblasti. Celkově tedy vychází, že 77,2 % uskutečněných sledování provedených v předpověděném pásu je pozitivních. Po rozčlenění s krokem 0,1 se sice ukazuje, že v blízkosti osy pásu je lehce

vyšší než u jeho okraje, ale rozdíly jsou zanedbatelné. Jinými slovy pravděpodobnost pozitivního měření je poměrně vysoká, ale i dnes je nutno mít na paměti pravdu, kterou většina zkušených pozorovatelů zákrytů velice dobře zná: u každého úkazu jde vždy pouze o předpověď a ani 100 % pravděpodobnost u předpovědi vám nezaručí jistotu pozitivního výsledku.

Na druhou stranu je až udivující, s jakou rychlostí se statistika obrací v okamžiku, kdy jen o desetinky překročíme poměr jednoho poloměru. V oblasti mezi okrajem stopy a jedním poloměrem stínu mimo ni se rázem dostáváme na výtěžnost pouhých 24,2 %. Pro oblast dvoj až pětinasobku poloměru stínu se už pohybujeme na hodnotách kolem 15 % a nad sedminásobkem pravděpodobnost úspěšného (pozitivního) měření klesá pod 10 % a v ještě větších distancích až prakticky k nule. U vysokých hodnot už jsou výsledky s ohledem na malý statistický vzorek značně rozkolísané.

Co tedy z uvedeného obecně vyplývá. Pozorování uskutečněná z oblastí, pro něž je dráha stínu předpověděna významně zvyšuje šanci na pozitivní měření. Naopak i relativně malá odchylka znamená rychlý pokles pravděpodobnosti úspěchu. Již v oblasti přesahující pětinasobek poloměru stínu se pak už dostáváme do situace, kde hlavní roli přebírá velice nepravděpodobná náhoda.

Na závěr ještě jedna zajímavá poznámka k přibližně 23 % negativních měření z oblasti pásu. Tato čtvrtina pozorování jde na vrub našich již výše zmíněných neznalostí dráhy planety či pozice hvězdy. Ale i tato pozorování mohou být zajímavá, jak na to nedávno upozornil v rámci konference Planocult Dave Herald.

Jednalo se o jeho reakci na příspěvky pozorovatelů z nejrůznějších oblastí, že se setkávají s negativním výsledkem v případech s pro ně stoprocentně předpověděným zákrytem. Nebudu se opakovat s již uvedeným vysvětlením, že i dnes se jedná o ne zcela exaktní předpovědi. Zaujala mě však jiná myšlenka, D. Herald píše:

O 100% události s negativním výsledkem bychom měli mít evidentně zájem. Chtěl bych pozorovatele požádat, aby je začali sbírat, nejlépe na celosvětové úrovni. Nicméně Evropa + Severní Amerika je dnes pravděpodobně jejich hlavním zdrojem. Až získáme dostatečně rozsáhlou sbírku takových měření, můžeme poslat informace do Horizons, aby právě na tyto objekty zaměřili svoji pozornost a zlepšili jejich dráhy nezákrytářskými postupy.

Pokud o to bude zájem, lze o takových důležitých otázkách vést off-line diskusi. To se týká zejména nejistoty předpovědi. Právě z takových diskusí pak může vyplynout, které případy bude vhodné postoupit dál. Důležitým rozlišovacím faktorem bude posouzení, zda jde o problém stanovení orbity (Horizons) ohledně nepřesností pozic a které půjdou na vrub našich výpočtů nejistot konkrétních událostí.

Vždy jsem tvrdil, že i negativní pozorování má svoji neoddiskutovatelnou cenu. Důvod tohoto tvrzení se s časem sice mění a vyvíjí, ale jak je patrné i dnes se nám jasně specifikovaná negativní pozorování mohou hodit.

Je ovšem velice důležité rozmyslet si, o jakých sledováních je řeč. Bezhlavá honba za pozorováním zákrytů středně velkými a malými planetkami je nezajímavá v okamžiku, kdy vůbec nebereme v úvahu jejich předpověděné stopy stínů. Pozorování mimo predikovanou linii zákrytu má reálný smysl tak maximálně do dvojnásobku poloměru stínu. Ve větších vzdálenostech se jedná o naprosto náhodné měření se zanedbatelnou pravděpodobností úspěchu a prakticky nulovou vypovídací hodnotou. Tato měření se pak právě stávají tím, co zcela nesmyslně zahlcuje zákrytářskou databázi a zbytečně obírá o čas zpracovatele (revizory), kteří jim věnují svoji pozornost.

Takže jinými slovy ještě jednou. Sledování zákrytů hvězd malými planetkami (do cca 10 km) má velký význam v případě, že předpověděný stín právě protíná vaši pozorovací stanici (což je poměrně výjimečné), nebo pokud zvolíte výjezd do pásu zákrytu. Musí být samozřejmě splněna i podmínka, že užitá technika (průměr dalekohledu, citlivost kamery) ale i pozorovací podmínky a parametry úkazu dovolí získat jednoznačný výsledek. V takových případech je vaše pozorování velice cenné a použitelné, jak v případě pozitivního výsledku, tak i pokud k zákrytu nedojde a upozorní to na skutečnost, že je nutno se podívat na kvalitu parametrů dráhy planetky, případně pozice zakrývané hvězdy.

Zákrytářská obloha březen 2025:

Jaro nás (opět) připraví o večerní hodinu

Nadpis je špatně, jaro natož pohyb Slunce a Země nás o výše zmíněnou hodinu samozřejmě nepřipraví. Ty jsou v tom zcela nevině. Důvod je nutno hledat zcela někde jinde. Již řadu let je evidentní, že posouvání času v současné chvíli již nepřináší žádné reálné pozitivní hospodářské výsledky a problém je pouze v tom, že se politici v globálním měřítku nejsou schopni dohodnout, jak s tímto faktem naložit. Je proto otázkou, kolik dalších desetiletí se každý půlrok všichni vzájemně ujistíme o tom, jaké negativní důsledky posuny přirozeného času na nás mají, ale jak nejsme schopni s tím cokoli udělat. Bez ohledu na problematiku letního času nás i v březnu ještě čeká velice příjemná porce zákrytů všeho druhu. Takže je nutné nenechat se odradit.

Program Occult pro dvacetimetrový dalekohled a oblast střední Evropy vygeneroval pro letošní březen velice bohatou nabídku totálních zákrytů hvězd Měsícem. Vliv pomalu končících dlouhých nocí závěru zimy tentokrát podporuje ještě i denní zákryt Plejád, který nás čeká 5. března 2025. Tradičně vysoké lunární

první čtvrtě tohoto období preferují vstupy před výstupy. Nejinak je tomu i tentokrát. Poměr nočních úkazů je 16 : 3. Paradoxně ale nejjasnější hvězdou zúčastněnou při zákrytech Měsícem bude 20. března 2025 před svítáním vystupující stálice Fanf (pi Sco) o jasnosti 2,9 mag.

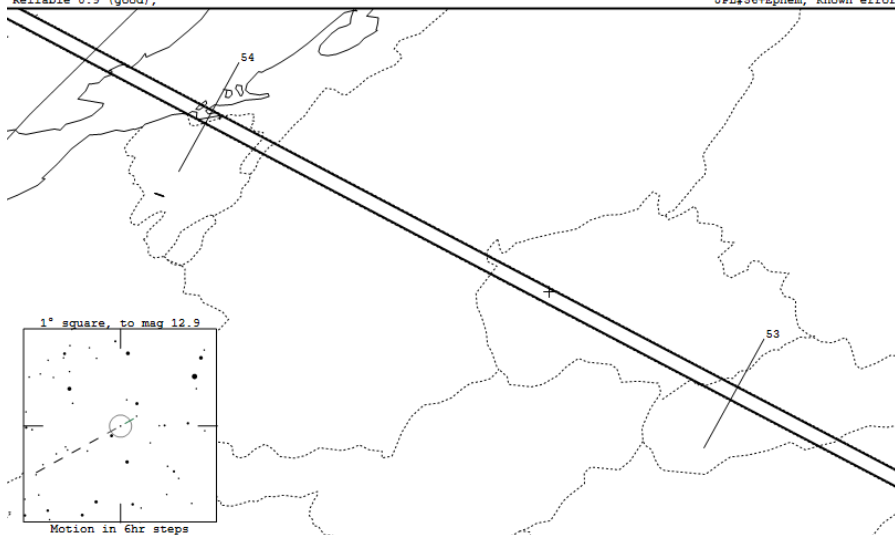
Oblast střední Evropy během březnových nocí neprotne ani jediný tečný zákryt, který by stál za naši pozornost.

Při rozhodování o nejzajímavějším zákrytu hvězdy planetkou na březen 2025 bylo i na přelomu zimy a jara z čeho vybírat. Nakonec zvítězil úkaz, při němž bude v pondělí 10. března 2025 večer (kolem 19:53 UT), hvězdu J110042.50+064031.5, o jasnosti 11,9 mag, zakrývat planetka (3585) Goshirakawa. Pás stínu široký pouhých 16 km přijde ze Slovenska a na jeho centrální linii, jako první větší místo na našem území zasáhne Velkou nad Veličkou. Poté projde jižně od Brna směrem na Třebíč a Pelhřimov. Dále na západ se strefí do Sudoměřic u Tábora a následně protne Plzeň a za Chodovou Planou přejde do Německa.

```

3585 Goshirakawa occults TYC 0268-00563-1 on 2025 Mar 10 from 19h 35m to 19h 55m
Star: (Dia < 0.1 mas)           Durations: Max = 1.54 secs           Asteroid:
Mv 11.9; Mr 11.4                1km = 0.10 secs, 1mas = 0.12 secs       Mv = 16.1; Mr = 15.3
RA = 11 0 42.4833 (astrometric)  Mag Drop: 4.2 [98%]v, 3.9 [97%]z       Dia = 15.249km, 13 mas
Dec = 6 40 31.194                Sun : Dist = 173°                       Parallax = 5.703"
[of Date: 11 2 2, 6 32 16]       Moon: Dist = 33°, illum = 89%           Hourly GRA = -1.832s
Prediction of 2025 Feb 18.8       1c Err: ±(4.3 x 0.3) mas in PA 109°     dDec = 15.09"
Reliable 0.9 (good),              JPLS5+Ephem, Known error:

```



Trvání úkazu na centrální linii je předpověděno na pouhých 1,5 s, ale pokles jasu je již příjemnějších 4,2 mag. Zákryt se odehraje 32° nad jižním obzorem ($A = 172^\circ$). Byla by jistě škoda nechat si takovou šanci získání zajímavého měření utéct. Již dnes, krátce po polovině února, je přihlášeno osm pozorovatelů. Pokud je vaše stanice blízko linie stínu, pokuste se zapojit také!

Organizační záležitosti:

Sekční volby 2021

zákrytová a astrometrická sekce

Je to až neuvěřitelné, ale od posledních voleb výboru Zákrytové a astrometrické sekce České astronomické společnosti uběhly už čtyři roky a před blížícím se sjezdem společnosti je nutné zvolit nové vedení sekce (i delegáta sjezdu). Po čtyři roky se o chod sekce starali ve funkci předsedy, Michal Rottenborn, jako hospodář



Karel Halíř a coby člen výboru starající se o odbornou činnost Jan MÁNEK. Dovoďte mě krátké ohlédnutí za činností Zákrytové a astrometrické sekce ČAS a pak už se jistě těšíte i na vyhlášení elektronických (rádoby tajných) voleb na následující čtyřleté funkční období 2025 - 2029.

Aby se členové aktivně účastnili chodu sekce, je vždy tím nejdůležitějším. Je dobře, že zájem členů se projevuje v jejich zapojení do měření časů zákrytů hvězd tělesy Sluneční soustavy, které jsem detailně hodnotil shodou okolností v minulém čísle ZZ. Potěšitelný je stále větší zájem o měření časů zákrytů hvězd planetkami.

Jako další velice významnou aktivitu, kterou se podařilo zachovat a snad z ní udělat i dobrou tradici, vidím každoroční setkání členů Zákrytové a astrometrické sekce na Hvězdárně v Rokycanech. Od prvního ročníku se členové sekce setkali při společném víkendů již neuvěřitelných dvacet šestkrát. Výjimkou nebyl ani poslední ročník, kdy se na rokycanské hvězdárně sešlo 15 aktivních pozorovatelů z Česka i Slovenska. V posledních rocích doplnily podzimní ZARoky už také tradiční jarní zákrytářské workshopy.

Za velice důležitý prvek informovanosti členů sekce považuji i měsíčník Zákrytový zpravodaj, který připravuje Hvězdárna v Rokycanech a Plzni a poskytuje jej všem členům sekce, ale i dalším zájemcům o tento typ pozorování. Zpravodaje jsou expedovány v elektronické podobě a současně jsou jednotlivá čísla počínaje rokem 2003 dostupná v samostatném archivu i na stránkách hvězdárny (<http://www.hvr.cz/zpravodaje/>).

Informace o systému voleb a další podrobnosti obdrželi členové sekce v samostatném mailu 13. února. Už máte odvoleno?!

Karel HALÍŘ

Zákrytový zpravodaj – březen (03) 2025

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

Rokycany, 20. února 2025