

HVĚZDÁRNA Rokycany



ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Leden 2024 (01)

Kam směřují zákryty

Occultation overload?

Zákrytové přetížení?

Právě nad touto otázkou, která je tématem mnoha diskusí nejen v Česku, ale i v Evropě a jak se ukazuje i v celém světě se zamyslel jeden z nejzkušenějších odborníků na tuto problematiku Dave Herald z Austrálie. Své myšlenky shrnul v následujícím mailu, který byl v listopadu 2023 zveřejněn prostřednictvím internetové konference Planoccult.

Tento příspěvek je o pracovní zátěži spojené se zpracováním pozorování regionálními koordinátory i dalšími úkony následujícími mimo ně. I když toto téma bylo původně iniciováno pouze ve skupině IOTA Occultations, jde o problém celosvětový – proto byli příjemci rozšířeni na celou diskusní skupinu.

Jedná se o dlouhou zprávu. Vyzývám všechny, aby si ji pozorně přečetli kompletně. Na úvod chci upozornit, že naznačuji i problémy, u kterých teprve předvídám, že se v budoucnu vyskytnou. Děláním to se záměrem informování o těchto problémech a nastartování diskuse. Jakákoli rozhodnutí v uváděných oblastech budou muset být odsouhlasena (pokud vůbec a až po seriózním zvážení) regionálními koordinátory (minimálně) – a to ať už celosvětově, nebo pro konkrétní region.

Pokud patříte k velmi malému počtu pozorovatelů, kterým čas od času trvá měsíce, než nahlásí pozorování, je pro vás zvláště důležité první téma níže.

Na úvod chci ještě uvést... Když jsem asi před 15 lety nastavil hlášení astrometrie do Centra pro malé planety, existoval nepsaný předpoklad – respektive povinnost – že budeme hlásit astrometrii pouze tehdy, když si

budeme „jistí“, že k zákrytu skutečně došlo. A tento předpoklad trvá dodnes. Proč je tomu tak? Protože pomocí zákrytů můžeme dosáhnout astrometrické přesnosti mnohem větší než jakoukoli jinou metodou. To v případě zavedení nesprávných údajů vede k nejistotám v poloze, které se používají při řešení orbity objektu – takže oběžné dráhy jsou silně ovlivněny našimi daty. To je skvělé, pokud existuje jistota, že předané údaje jsou správné. Ale pokud se nejednalo o zákryt, orbita se zhorší s ohledem na vysokou váhu, která je přikládána naší astrometrii. To je velmi důležité pochopit. Naše astrometrie je vysoce uznávaná a žádaná – ale pouze pokud je spolehlivá. Jestliže ale spolehlivá není, je naopak velice škodlivá a nežádoucí.

Tento problém je důležitý vzhledem k obnovením našich rutinních hlášení astrometrie do MPC.

V tomto procesu nahrazujeme (zatím jen zkušebně) všechna pozorování hlášená podle starého režimu nahrazováním novým souborem astrometrických výsledků. V této souvislosti MPC provedlo srovnání pozorování, která aktuálně probíhají s obdobím před rokem 2018. Toto srovnání objevilo sto úkazů, kdy jejich soubory měly astrometrii hlášenou od nás „tehdy“ a které nejsou zahrnuty v aktuálním souboru astrometrických dat. Proč? Protože když jsme za posledních několik let několikrát zkoumali datový soubor, zjistili jsme, že vysoký počet hlášených úkazů byl neudržitelný. Obsahoval pozorování, kde skutečnost zákrytu nebyla jistá, nebo tam byly jiné nepříznivé faktory, které učinily událost nespolehlivou. A to v pozorováních, o kterých si byl pozorovatel jistý tím, že jsou skutečná. Je kriticky důležité, aby tato pozorování byla vymazána z databáze MPC (což budou), protože mají za následek degradaci řešení orbit – což je opak toho, co chceme!

Úvod

Obecně platí pravidlo, že management 80 % svého času věnujete 20 % úkolů. Jsem si zcela jistý, že obdobné rozdělení času a úsilí se týká i práce našich regionálních koordinátorů. Za sebe jako globálního koordinátora bych odhadl, že 90 % svého času při zpracování zpráv o úkazech strávím nad méně než 5 % zákrytů, přičemž čas strávený na některých z nich v některých případech přesahuje 10 hodin.

Z toho vyplývá, že když přihlédneme k pracovnímu vytížení našich koordinátorů a zajištění toho, aby naše systémy zvládly pokračující nárůst pozorování, je výchozím bodem pro to, co dělat, posouzení čemu věnovat přednostně náš čas. Respektive říci si, jaké situace vedou ke ztrátě času koordinátorů.

Takže – jaké jsou příčiny zbytečné práce našich koordinátorů? Následující pořadí nijak neodráží důležitost jednotlivých bodů:

1. Pozorování, která jsou předložena pozdě. V krajním případě existují případy, kdy byla pozorování ohlášena s více než 12 měsíčním zpožděním. Není neobvyklé, že pozorování přicházejí 3 měsíce nebo déle po události.

Problémem zpracování je, že je žádoucí, aby byla pozorování zpracována přiměřeně brzy po zákrytu, tedy v čase, kdy každý má vše o pozorování ještě v čerstvé paměti, přičemž astrometrie se nakonec dostane do centra Minor Planet Center nejpozději za čtvrt roku od události. Z takového přístupu následně plyne zlepšení parametrů dráhy planety a poté i zlepšením spolehlivosti předpovědí. Takovýto přístup regionálních koordinátorů je hlavním cílem jejich práce. Co se ale stane, když přesto přijde pozdní pozorování?

Krajský koordinátor se musí

- vrátit k události,
- přidat nové pozorování,
- odpovídajícím způsobem přizpůsobit velikost a tvar asteroidu,
- současně provést úpravu pozorování s ohledem na modely tvaru,
- posoudit nové řešení pozic hvězd, pokud se jedná o dvojhvězdu, (včetně problémů s opravami, pokud byl napsán nebo publikován článek o dvojhvězdě),
- provést nově výpočet drah satelitů planety, pokud se jedná o satelit (s dalšími souvislostmi týkajícími se publikování objevu),
- přeposlat mě upravená data – k zařazení do hlavního souboru.

Pak musí následovat další kroky

- musím ručně aktualizovat hlavní soubor. Pokud se astrometrické řešení změnilo a pokud byla událost hlášena do MPC, je nutné ručně změnit dříve zadané údaje.
- Dave Gault provede novou kontrolu kvality dat.
- pokud bylo astrometrické řešení změněno, odešlete upravenou astrometrii do Centra malých planet.
- Minor Planet Center provádí aktualizaci své databáze pozorování (pro MPC to je velmi neobvyklá věc; tradiční astrometrie není něco, co by se aktualizovalo nějakým rutinním způsobem) – s dopadem na řešení orbity, který se objeví, když MPC příště dráhu aktualizuje.
- JPL Horizons se při aktualizaci své databáze pozorování spoléhá na data MPC (stejně jako ASTORB a AstDys2). Doufejme, že v určité fázi takto ručně upravená pozice dostane k Horizons a jejich orbitálním řešením – i když nevím, jak to proběhne.
- Existuje velké množství lidí, kteří využívají výpočet oběžné dráhy pomocí astrometrie dostupné z MPC. Nevím jak se „naše“ revidovaná astrometrie k nim dostává.

Co z toho ve finále plyne? Když odešlete pozorování pozdě, a pokud se následně zdrží při zpracování i u oblastních koordinátorů, je tu další hromada lidí a institucí, které se musí vypořádat s následnými dopady takového zpoždění. Jedná se tedy o obrovské množství ztraceného času a to jen proto,

že pozorování bylo předloženo pozdě. Mohu vás ujistit, že pozorovatel, který svá pozorování odevzdá pozdě, si v důsledku toho nenadělá žádné přátele!

Hlavní problém, který je s touto situací spojen, ale spočívá v tom, že chceme mít z našich měření co nejlepší výsledky – a z toho důvodu se kolektivně snažíme začlenit i pozdě předložená pozorování. Při pracovním vyčerpání, které nyní zažíváme, si myslím, že ta pozice je naprosto neudržitelná. *Dokážu v dohledné době předvídat situaci, kde zaujímáme postoj – nemáme čas zpracovávat pozorování, která jsou předložena pozdě; měření neodeslaná v určité lhůtě, například do dvou týdnů od úkazu, nebudou zpracována.*

2. Události s krátkým trváním. Zásadním problémem jsou pozitivní úkazy, které se týkají pouze samostatného pozorování. Je to skutečná událost? Nejednalo se o nějakou chybu? I když nástroj jako PyOTE dokáže provést statistickou analýzu, aby vyhodnotil, zda je takový pokles světelné křivky v souladu s běžným šumem přítomným v signálu, jsme si jisti, že šlo ve skutečnosti o zákryt, a ne o nějakou jinou aberaci? Když existuje pro zákryt více pozitivních měření, mohou další tětivy nepochybně poskytovat podporu pro takovou světelnou křivku odpovídající zákrytu. Ale u událostí s jednou tětivou je problémem, kolik času zabere přezkoumávání takového výsledku, ale i trápení/hádání se o to, zda je událost ‚skutečná‘. U výjimečných událostí (např. jako nedávné sledování planetky Didymos) je opodstatněné takovým úkazům věnovat nadbytečné kvantum času. Ale pro rutinní pozorování ‚obyčejných‘ asteroidů, je čas strávený takovým pátráním odůvodněný? Vzhledem k výše popisovaným problémům s pracovní zátěží si nemyslím, že to lze ospravedlnit. *Dokážu si představit situaci v dohledné budoucnosti, kdy přijmeme názor – pokud neexistuje zvláštní důvod pro pozorování konkrétního úkazu, nebudeme zpracovávat události s jednou tětivou, pokud (i) světelná křivka nebude mít alespoň dvě expozice při nebo blízko minimální úrovně osvětlení a (ii) je k dispozici světelná křivka pro archivaci ve Vizier.*

3. Události nízkého rozsahu poklesu. Většina událostí s nízkým poklesem jasnosti se týká ve většině případů relativně velkých asteroidů. To je pak současně důvod, že pozorování poskytuje málo užitečných informací, zvláště když jsou k dispozici pouze jedna či dvě tětivy. Přesto je nutno vynaložit velké úsilí na určení časů začátku a konce události a příslušných nejistot o čase zákrytu. Kolik času lze ospravedlnit analýzou takových měření, aby se získal užitečný výsledek. Tedy výsledek, který poskytuje nové a užitečné informace (na rozdíl od uspokojení pozorovatele z pozorování tak obtížné události.) *Dokážu si představit předvídat situaci, kdy zaujmeme pozici – pokud neexistuje zvláštní důvod pro pozorování konkrétní události, pozorování nezpracujeme, pokud (i) není předpokládán pokles velikosti větší než určitá hodnota (0,3? 0,2?) a (ii) nebude předávána světelná křivka pro archivaci ve Vizier.*

4. Extrémně slabé nahrávky. Když je cílová hvězda stěží viditelná (i když je pozadí tmavé), mohou vzniknout debaty o reálnosti události nebo o časech D

a R úkazu – v podstatě proto, že záznam je tak slabý, že se nedá ověřit spolehlivost pořízeného měření a jeho interpretace. Následné diskuse mohou být někdy dlouhé a časově náročné. Dá se to v kontextu celkové pracovní zátěže ospravedlnit? *Dokážu předvídat situaci, kdy zaujmeme stanovisko – pokud neexistuje zvláštní důvod pro pozorování konkrétní události, takové pozorování nezpracujeme, pokud (i) neexistuje zcela nezávislé měření záznamu, které poskytuje jednoznačné potvrzení o existenci a časech události a (ii) je k dispozici světelná křivka pro archivaci ve Vizier.*

5. Diskuse pozorovatelů / koordinátorů. Dotyková oblast. Hlavním úkolem analýzy úkazů je to, abychom byli schopni prezentovat výsledky s vysokou mírou jistoty, že jsou pravdivé a správné; že k zákrytu skutečně došlo a měření jsou spolehlivá. Jsme toho schopni docílit na základě toho, že pozorovatel jednoduše vytrvale a silně argumentuje, že jejich výklad je správný? Z minulých let si vzpomínám na dva pozorovatele, kteří byli extrémně uražení každým, kdo se odvážil zpochybnit jejich pozorování. Vědecký přínos ale závisí na schopnosti zpochybnit výsledky. Co se tedy stane, když se pozorovatel a koordinátor neshodnou na tom, zda bylo provedeno spolehlivé pozorování? V současné době pak dochází k zdoluhavému dohadování a to obvykle nad pozorováními, která nemají velký význam. Je to oblast, na kterou jsem sám obzvlášť citlivý kvůli roli, kterou zastávám. *Sečteno a podtrženo – pokud neexistuje zvláštní důvod pozorovat konkrétní událost, dlouhé debaty o pozorování nelze ospravedlnit. Pokud se ukáže, že existuje rozumný důvod (sdílený více než 1 osobou) zpochybnit pozorování, má takové měření dostatečnou úroveň jistoty? Situace pracovní zátěže, které musíme čelit, silně naznačuje, že jako skupina si nemůžeme dovolit podobné dlouhé debaty o tom, zda je pozorování skutečné nebo ne. Naše problémy s pracovním vyčerpáním jsou takové, že možná bude nutné zavést určitou formu omezení podobných diskusí, přičemž základním pohledem bude nedostatečná jistota.*

6. Spolehlivost zpráv. V ideálním světě by zprávy podávané pozorovateli byly bez chyb. Realita je však taková, že jakýkoli datový prvek, který musí pozorovatel ručně přidat, může být zadán nesprávně – se všemi z toho plynoucími neefektivnostmi. Z mého pohledu je jedním z důležitých přístupů k odstranění problémů s pracovní zátěží zajistit, aby prostředí pro podávání zpráv bylo takové, aby měl pozorovatel absolutně minimální množství ručního zadávání dat – a tedy minimální příležitost k chybám. Problém je to v tomto případě pro ty, kdo se věnují softwaru používanému ke generování a hlášení výsledků pozorování.

Na závěr chci zdůraznit, že vše výše uvedené jsou pouze mé myšlenky vztahující se k tomu, kam směřujeme, vzhledem k problémům s pracovní zátěží kolem kontroly, archivace a využitelnosti naší práce. Doufám, že všichni zainteresovaní v textu najdou zajímavý materiál k zamyšlení nad tím, jak by mohla vypadat budoucnost pozorování zákrytů hvězd planetkami. Doufám

také, že lidem poskytne příležitost zamyslet se nad tím, co by mohli udělat jinak, aby snížili pracovní zátěž vašich regionálních koordinátorů.

Dave Herald

Murrumbateman; Austrálie

Zákrytářská obloha leden 2024:

Nový zákrytářský rok

Začínáme nový rok a s ním se nám dostává nová bohatá nabídka „zákrytářských“ úkazů v těch nejoptimálnějších podmínkách jaké si dokážeme představit. Dlouhé tmavé noci se Sluncem hluboko pod horizontem, jiskřivé hvězdy na mrazivém nebi, Jen je nutné zajistit nezajistitelné – spolupráci počasí. V tomto ohledu nezbývá než doufat.



Velice bohatá nabídka totálních zákrytů hvězd Měsícem avizuje hned čtyři úkazy s účastí hvězd do 6. mag. Krom toho program Occult současně vygenerovat plných dvacet zákrytů vhodných pro sledování i menšími astronomickými dalekohledy do průměru objektivu 20 cm. Na samém začátku měsíce se dočkáme v noci z 1. na 2. ledna ráno tří výstupů. Po pauze vyplněné prvním novoluním roku 2024 nás pak už od poloviny ledna čekají přehlídky brilantních vstupů, která vyvrcholí v pondělí 22. 1. 2024 mezi setměním a světovou půlnocí. V průběhu těchto necelých sedmi hodin dojde hned k šesti úkazům.

Zcela se nám nevyhne ani jeden zajímavý tečný zákryt. V sobotu večer 20. ledna 2024 bude u jižního okraje Měsíce, za vrcholky jeho rozeklaného obzoru, poblíkávat hvězda 33 Tau (6,1 mag). Jedinou vadou na kráse je skutečnost, že stín Měsíce, respektive jeho jižní hranice, se našeho území dotkne skutečně pouze okrajově. Vyjet bude možné na severní stranu Krušných hor (těsně k hranicím s Německem, případně lehce za ně) nebo ještě lépe do oblasti určené linií začínající severně od Františkových Lázní a končící u Božího Daru. Další parametry

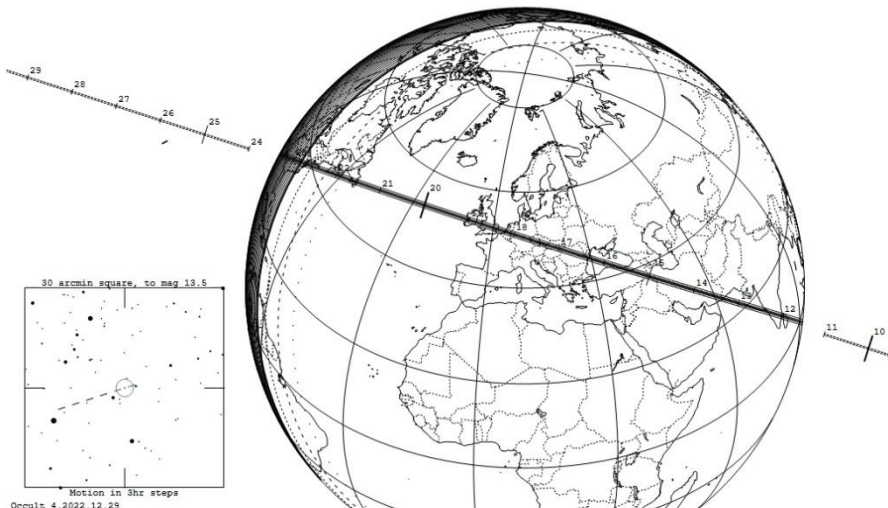
úказu už jsou zcela ukázkové. K zákrytu dojde několik minut před 19. hodinou večer. Hvězda společně s Měsícem se budou nacházet vysoko nad jihovýchodním obzorem ($A = 145^\circ$; $h = 59^\circ$). Měsíc bude ve fázi po první čtvrti, ozářený Sluncem ze 77 %. Vysoké procento ale vyrovná příznivý rohový úhel vstupu hvězdy, který činí $CA = 14S$. Pověstnou třešničkou na dortu ale je skutečnost, že zakrývaná hvězda 33 Tau je nepotvrzenou dvojhvězdou se složkami 6,1 mag a 9,3 mag vzdálenými od sebe 0,37" v úhlu 114° . Při použití kamery se tak můžeme dočkat vzhledu zajímavé světelné křivky. Podle programu Occult by odstup složek měl činit prostorově 0,6 km a časově 0,6 s.

Z výše uvedeného tak plyne, že v tomto případě by při objektivním zachycení úказu byl mimořádně zajímavý nejen expediční způsob pozorování, ale i samostatný záznam úказu sledovaný individuálním pozorovatelem vybaveným vhodnou technikou.

Když jsem vybíral nejzajímavější zákryt hvězdy planetkou na leden 2024, nabízel se mi hned dva naprosto ideální případy, při nichž stín planetky protínal od východu na západ téměř celé Česko a nejistota předpovědi je naprosto zanedbatelná. První zákryt se týká 22. ledna večer planetky Ekard s šíří stínu 181 km a druhý v sobotu 27. ledna, nedlouho před půlnocí, planetky Desiderata. Vzhledem k předpokládané velikosti obou asteroidů (122, respektive 124 km) je i trvání zákrytu na centrální linii velice luxusní, Slunce hluboko pod horizontem a výška úказů více než dostačující, zvolil jsem nakonec jiný zákryt. Tím co rozhodlo, byla jasnost zakrývaných stálic nižší než 13. mag a především pak malý pokles jasu v době zákrytu.

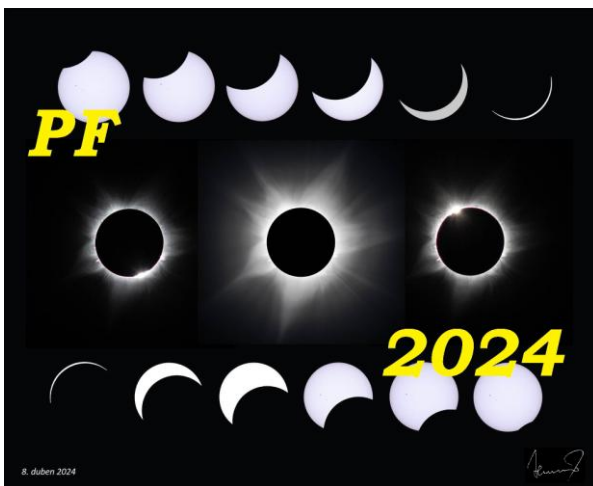
23970 1998 YP6 occults UCAC4 649-038874 on 2024 Jan 12 from 22h 11m to 22h 23m UT

Star: (Dia < 0.1 mas)	Durations: Max = 1.84 secs	Asteroid:
Mv 12.5; MO 13.1; Mc 11.7	1km = 0.057 secs, 1mas = 0.16 secs	Mag = 18.0
RA = 6 25 41.4774 (astrometric)	Mag Drop: 5.5 [55%], 5.8 [100%]	Dia = 33 ±3km, 11 mas
Dec = 39 45 20.565	Sun : Dist = 157"	Parallax = 2.15"
[of Date: 6 27 23, 29 44 34]	Moon: Dist = 142", illum = 3%	Hourly dRA = -1.809s
Prediction of 2023 Dec 7.5	Error 22.0 x 1.7 mas in PA 61°	dDec = 6.70"
Reliable 1.1 (good),		JPL44:2023-12-05, Known errors



Vybral jsem o hodně nenápadnější úkaz, při němž se za planetku s nic neříkajícím označením 1998 YP6 skryje na dobu 1,8 s (na centrální linii) skryje hvězda UCAC4 649-038874 ze souhvězdí Vozky o jasnosti 12,5 mag. Stín planetky o teoretickém průměru pouhých 33 km vykreslí po zemském povrchu stopu o prakticky téže šíři, což svědčí o mimořádné výšce oblasti na obloze. Objekty se totiž budou promítat 80° téměř nad jih ($A = 191^\circ$). Vzhledem k předpověděnému času zákrytu kolem 22:17:33 UT (pro Rokycany) a aktuální hloubku Slunce pod obzorem -60° jsou pozorovací podmínky přímo ukázkové. Navíc pokud přičteme i pokles jasu v čase zákrytu 5,5 mag je šance na zachycení úkazu velice usnadněná. Paradoxně nízká jistota dráhy stínu, která se kolem jeho středu pohybuje pouze kolem 30%, dává vysoké šance i pozorovatelům, kteří se sledování zúčastní i mimo relativně úzký pás zákrytu. Je nutné si uvědomit, že již i stále velice nadějná nejistota sigma 1 má šíři sahající od Prahy až k Českému Krumlovu na samém jihu Čech. Tím, co ale skutečně rozhodlo, je fakt, že již v polovině prosince je ke sledování tohoto zákrytu přihlášeno dvanáct pozorovatelů prakticky z celé Evropy a ti jsou navíc velice zajímavě rozmístěni po celé šíři výše zmíněné nejistoty sigma 1. Právě tato skutečnost přináší vyšší pravděpodobnost, že se úkaz podaří pozitivně zachytit třeba i z více stanic a to i přes menší jistotu předpovědi. Určitě je žádoucí pokud by se nám podařilo hustotu pozorovatelů ještě navýšit. Geografickou šanci proto máme.

Do nového roku 2024 přeji všem čtenářům Zákrytového zpravodaje všechno nejlepší, pevné zdraví, ale také přiměřenou dávku štěstí při pozorování a náklonnost počasí při důležitých planetkových úkazech. Ale určitě nezapomeňte se také z toho správného místa a ve správný čas podívat na naši denní hvězdu blížící se k vrcholu 25. jedenáctiletého cyklu.



Zákrytový zpravodaj – leden (01) 2024

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

Rokycany, 29. prosince 2023