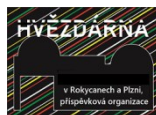


# HVĚZDÁRNA Rokycany



ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

## ZPRAVODAJ

Prosinec 2024 (12)

# ZARok, a jak dál

V polovině listopadu se na hvězdárně v Rokycanech uskutečnil další ročník již tradičního setkání pozorovatelů zákrytů hvězd tělesy Sluneční soustavy ZARok. Po roční pauze se jej zúčastnili vedle zájemců z České republiky i pozorovatelé ze Slovenska. Dvoudenní program byl vedle připravených referátů vyplněn také řadou neformálních diskusí nad různými problémovými otázkami dnešního sledování především zákrytů hvězd planetkami.

Velice zajímavé názory zaznívaly na problematiku, kterou jsem s předstihem naznačil již v článku zveřejněném v říjnovém Zákrytovém zpravodaji. Jedná se o výběr úkazů, které jsou vhodné pro pozorování, potažmo následné posouzení, zda získaná data propustit do aplikace SODIS.

Po zevrubné diskusi, plně nejrůznějších a často protichůdných argumentů, se přítomní shodli na názoru, že pozorování zákrytů s teoretickým trváním pod 0,4 s na centrální linii je velice problémové a téměř ve všech případech přináší mnoho komplikací a nejasností. Prakticky totéž platí o poklesech jasnosti během úkazu pod 0,2 mag. I tato hodnota je velice hraniční a ozývaly se i hlasy hovořící o hranici 0,4 mag. Dalším problémovým faktorem je i sledování zákrytů, především slabších hvězd, ve výškách pod 10°, respektive 15°. Seeing a znečištění

atmosféry nejenže výrazně snižuje jas už i tak slabých zakrývaných hvězd, ale především často vede k značnému rozkolísání světelné křivky úkazu, které snadno „zahladí“ i pozitivní zákryt.

Na druhou stranu se ozývaly hlasy upozorňující na to, že ve většině případů se sledování zákrytů hvězd planetkami věnují astronomové amatéři (ale i profesionálové) ve svém volném čase a je proto velice problematické jim přikazovat, jak a co mají sledovat. I s touto myšlenkou je samozřejmě nutno souhlasit a akceptovat ji.



Závěr diskuse tedy vede pouze k doporučením. Především je žádoucí, aby pozorovatelé zodpovědně zvažovali hranici mezi velice širokou nabídkou úkazů (OccultWatcher a další) a svým přístrojovým vybavením. Nutné si uvědomit, že často bude ve hře, krom výše uvedených parametrů jednotlivých úkazů, i okamžitý stav atmosféry. Svoji roli může hrát i sebemenší zákal či jen řídká nebo proměnlivá oblačnost. Takže není žádoucí kohokoli omezovat ve výběru pozorování, o něž se pozorovatel pokusí, ale o to důležitější je následně po zpracování zvážit, zda získané údaje odesílat k dalšímu zpracování a vložení do SODISu. Tato autoregulace už je samozřejmě opět zcela výhradně na každém pozorovateli. Ale je nutné si uvědomit, kolik následných problémů tím automaticky vytváří pro regionální a následně i pro centrální revizory. A pokud se podobné excesy u konkrétního pozorovatele opakují, stává se z něho automaticky problémová osoba, k jejímž výsledkům už všichni přistupují s dopředu skeptickým předpokladem, což je samozřejmě škoda. Navíc takováto situace vrhá následně špatné světlo i na celou komunitu reprezentovanou nejen revizory, ale zároveň celou regionální skupinu pozorovatelů. Určitě stojí za to se takové nežádoucí reklamě vyhnout.

Karel Halíř

# Apophis – co nás čeká za čtyři roky

V noci z pátku 13. na sobotu 14. dubna 2029 má podle propočtů planetárních odborníků dojít k nejtěsnějšímu průletu planety (99942) Apophis kolem Země. Objekt náležící k planetkám rodiny Aten o rozměrech přibližně 450 x 170 metrů se přiblíží Zemi na pouhých 31 tisíc kilometrů. Bude se tak k naší planetě nacházet v necelé desetině odstupu oběžné vzdálenosti Měsíce (384 tisíc kilometrů), ale dokonce blíže, než létají satelity na geostacionárních drahách (36 tisíc kilometrů).

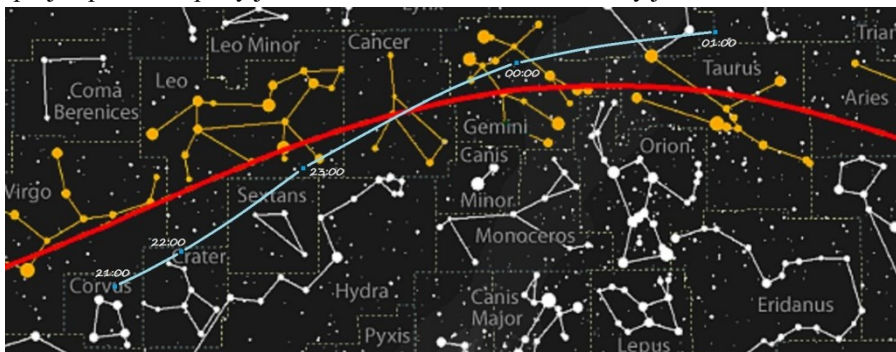
Planetka Apophis bude na jasné noční obloze viditelná pouhým okem z Evropy, Afriky a západních částí Asie.

Apophis patří mezi nejnebezpečnější známé blízkozemní objekty. Následky případné kolize by byly katastrofální – náraz 60 milionů tun vážící obří skály, řítící se rychlostí 30 kilometrů za sekundu, by učinil neobyvatelným území o rozloze tisíců kilometrů čtverečních. Takový scénář je ale pro tentokrát vyloučen.

To však neznamená, že setkání proběhne zcela bez následků. Podle Ronalda-Louise Ballouze z americké Johns Hopkins Univerzity, bude mít těsný průlet destruktivní vliv především na samotnou planetku. Gravitační Země by na Apophisu mohla rozpoutat rozsáhlé planetkotřesení, které rozruší strukturu povrchu objektu. Tento proces uvolní množství prachu a dalšího materiálu do okolního prostoru. I přesto, že většina vyvrženého materiálu s největší pravděpodobností skončí zpět na povrchu planety, část by mohla vytvořit kolem planety prachový oblak. Jedním z důsledků popsaných událostí má podle vědců být obnažení hlubších struktur Apophisu a jejich vystavení kosmickým vlivům. Zkrátit by se také mohla rychlost rotace planety až o zhruba devět hodin a ovlivněna může být následně i jeho dráha.

Zda, a v jaké míře, dojde k naplnění zmíněného scénáře, bude sledovat především mise OSIRIS-APEX, která je pokračováním úspěšné mise OSIRIS-Rex. OSIRIS-APEX bude z těsné blízkosti pozorovat Apophis před jejím průletem, během něj i po jeho skončení. Blízký průlet bude ale nepochybně předmětem zájmu mnoha vědců z celého světa. Odhaduje se, že takto velký objekt se k Zemi přiblíží pouze jednou za zhruba 7 500 let. Máme se tedy rozhodně na co těšit.

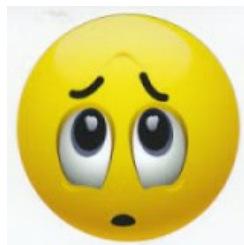
Na připojeném obrázku je dráha planety, jak velice rychle, během čtyř hodin, projde podél ekliptiky jarní a zimní oblohou. Uvedené časy jsou v SELČ.



Zákrytářská obloha prosinec 2024:



# Dlouhé noci, oblačná obloha



Dlouhé prosincové noci dávají astronomům na severní polokouli mimořádnou příležitost k podstatně delšímu pozorování, než je tomu v jiných částech roku. Tato výhoda je bohužel až příliš často kompenzována horší statistikou povětrnostních podmínek, v našem případě především oblačností. Nebude tedy záležet jen na našem odhodlání, kolik z nabízených šancí využijeme. Na druhou stranu při zmíněné vrtkavosti počasí je nezbytné být raději pokaždé alespoň teoreticky připravený a mít tak možnost rychle reagovat, než se „spolehnout“ na nepřízeň počasí a pak při jeho neočekávané změně zpětně litovat propásanuté šance.

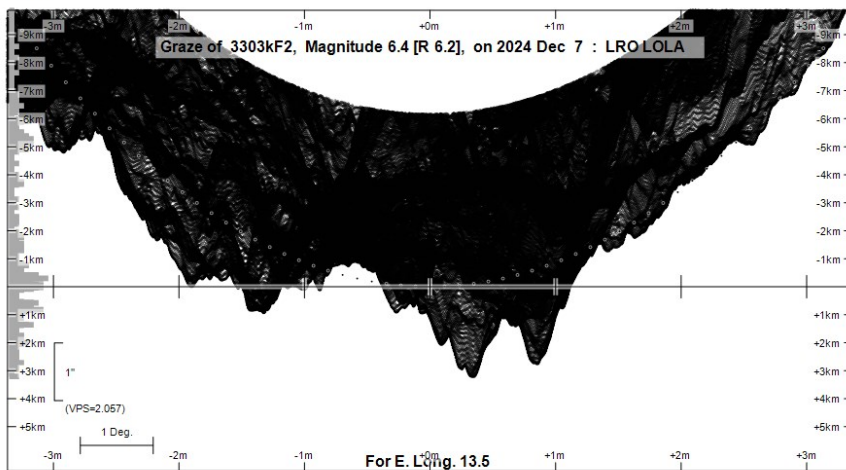
V naprostém souladu s výše uvedeným, nám pro prosinec 2024 program Occult vygeneroval pro 20 cm dalekohled úžasných třicet jedna „snadných“ totálních zákrytů hvězd Měsícem. V první polovině měsíce, tedy před úplňkem, se jedná o dvacet jedna vstupů a v závěru prosince o zbylých deset výstupů. Jasnosti hvězd se však ve všech případech pohybují v rozmezí mezi 7,6 až 4,5 mag. Takže žádný mimořádný totální zákryt nás v závěru roku nečeká. Na druhou stranu množství nabízených úkazů poskytuje řadu možností pro vyzkoušení zákrytářské techniky či zopakování si toho, co bylo ještě nedávno hlavní náplní naší činnosti.

Ohledně možností výjezdu za tečným zákrytem dostatečně jasné hvězdy severním či jižním okrajem našeho nebeského souseda je situace méně výhodná. Program Occult nabízí dva úkazy. Nejjasnější tečně zakrývanou prosincovou hvězdou je ypsilon Piscium s úžasnou jasností 4,3 mag. Hranice úkazu u severního rohu Měsíce protíná, 10. prosince 2024 kolem 20:47 UT, od jihozápadu na severovýchod Moravu. Vadou na kráse je však skutečnost, že zákryt nastává více než 12° v osvětleném růžku Měsíce. Z toho pak bohužel plyne, že k reálnému

pozorování by byl zapotřebí mobilní dalekohled o průměru objektivu minimálně 150 mm. A pro smysluplné měření, pro postavení početnější řady, by jich muselo být hned několik.

Druhý zmíněný zákryt nasává již o tři dny dříve, tedy v sobotu 7. prosince 2024 večer (19:17 UT). Zakrývaná hvězda HIP 111066 ze souhvězdí Vodnáře o jasnosti 6,3 mag bude publikávat za neosvětleným růžkem Měsíce ve fázi před první čtvrtí. Kladná hodnota rohového úhlu činí přibližně 14°. Slunce již v čase úkazu bude dostatečně hluboko, aby sledování nerušilo. Naopak Měsíc s hvězdou najdeme v dostatečné výšce nad jihozápadním obzorem ( $h = 18^\circ$ ,  $A = 223^\circ$ ). Pro bezproblémové sledování průběhu tečného zákrytu by měl stačit dalekohled o průměru 100 mm. Zajímavými lokalitami jižně od Plzně a Rokycan mohou být obce Oselce či Kasejovice (na hlavním tahu z Plzně na České Budějovice). Na jih od Prahy se pak nabízí oblast Velké Popovice nebo Mnichovice. Hranice zákrytu přímo protíná také Poděbrady a na severovýchodě pak jižně mine Trutnov a Čechy opustí v Adršpachu. Profil okraje Měsíce je na připojeném obrázku. Jak je zřejmé, zajímavé oblasti najdeme v hloubkách od -6 km až do +3 km, přičemž nejzajímavější partie je kolem nulové linie, která by mohla nabízet až šest bliknutí.

Occult 4.2024.10.13



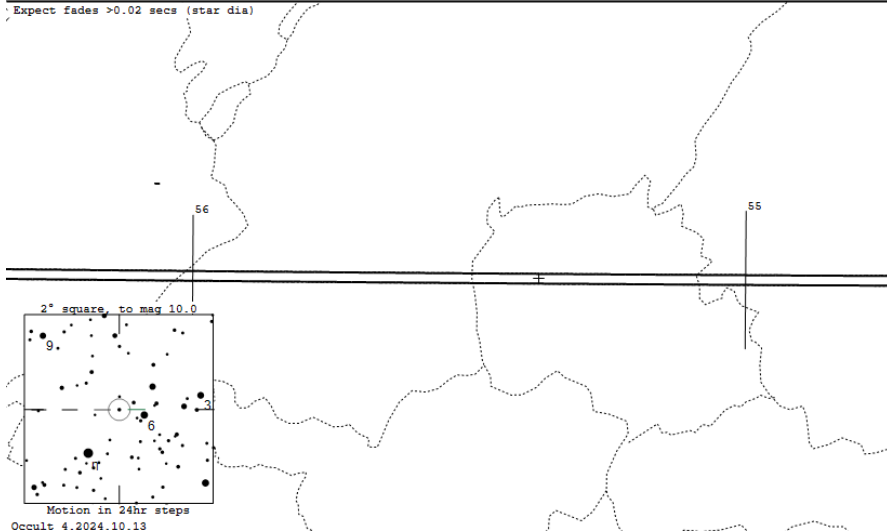
Prosinec, jako měsíc s nejdělsími nocemi, nabízí v oblasti zákrytů hvězd planetkami skutečně velice širokou paletu „úkazů měsíce“. Jako nejzajímavější jsem vybral zákryt, na němž se jako zakrývaná stálice nabízí ta nejjasnější, které nám pro střední Evropu OccultWatcher na prosinec poskytl. V pátek 6. 12. 2024 večer, v ideálním čase kolem 20:55 UT, hvězdu TYC 1877-00455-1, jejíž jasnost je 8,8 mag (souhvězdí Blíženců), zakryje desetikilometrová planetka (10923) Gabrielleliu. Předpověď dráhy stínu, zpracovaná španělskou skupinou IBEROC, by v oblasti centrální Evropy měla mít šíři kolem 11 km se zanedbatelnou nejistotou v řádu pouhých jednotek stovek metrů. Úkaz se odehraje vysoko nad

východojihořvodním obzorem ( $h = 42^\circ$ ,  $A = 104^\circ$ ). Slunce ( $h = -54^\circ$ ) i Měsíc budou hluboko pod horizontem, takže ani z jejich strany řádný problém nenastane. Jaké tedy jsou další parametry úkazu. O menším průměru planetky už byla zmínka. Právě ta samozřejmě hraje roli ohledně trvání případného zákrytu. Jeho předpokládaná délka na centrální linii podle předpovědi činí 1,09 s. Není to sice moc, ale k tomu bychom splnili požadavek „deseti bodů“ stačí expoziční čas 0,1s, což odpovídá integraci dvou snímků televizního záznamu (0,08 s). Při jasnosti hvězdy jistě nic problematického. Na hraně únosnosti je tento čas, pokud by se chtěl někdo ze začínajících zájemců vrátit o nějakou tu dekádu zpět a vyzkoušet si sledování zákrytu vizuálně se stopkami. Určitě by to byla pro každého zajímavá zkušenost. Takovému pokusu dobře odpovídá i druhý základní parametr úkazu. Pokles jasnosti v okamžiku zákrytu je predikován na propastných 8,8 mag. S ohledem na, již výše zmíněnou, přesnost předpovědi se zdá, že nemá reálnou cenu úkaz sledovat příliš daleko od centrální linie (maximálně  $\pm 20$  km). Na území České republiky stín vstoupí na východě Čech v Orlických horách a bude postupovat po linii jižně od Nového Města nad Metují, jižně mine Poděbrady, protne Říčany, Jesenici a Řevnice jižně od Prahy, o necelých 400 metrů mine rokycanskou hvězdárnu, jižně mine Plzeň a po 24 sekundách v oblasti Českého lesa opustí naše území. Takže buď máte štěstí a vaše pozorovací stanoviště je v blízkosti popsaneho pásu, nebo máte ještě druhou možnost, za úkazem vyjet a postavit mobilní stanici. Na připojeném obrázku je předpověď ukázána v grafické podobě včetně všech hlavních informací.

```

10923 Gabrielleliu occults TYC 1877-00455-1 on 2024 Dec 6 from 20h 40m to 20h 59m
Star: (Dia = 0.1 mas) Durations: Max = 1.09 secs Asteroid: (in DAMIT)
Mv 8.8; Mr 8.1 1km = 0.11 secs, 1mas = 0.13 secs Mo = 17.6; Mr = 16.8
RA = 6 13 27.7644 (astrometric) Mag Drop: 8.8 [100%]v, 8.7 [100%]r Dia = 10 ±49km, 8 mas
Dec = 22 57 53.013 Sun : Dist = 162° Parallax = 5.137"
[of Date: 6 15 0, 22 57 30] Moon: Dist = 131°, illum = 31% Hourly dRA = -1.363s
Prediction of 2024 Nov 21.5 1σ Err: ±(1.8 x 0.4) mas in PA 94° dDec = 0.19"
Reliable 1.0 (good), JPLS43+Ephem, Known errors
Expect fades >0.02 secs (star dia)

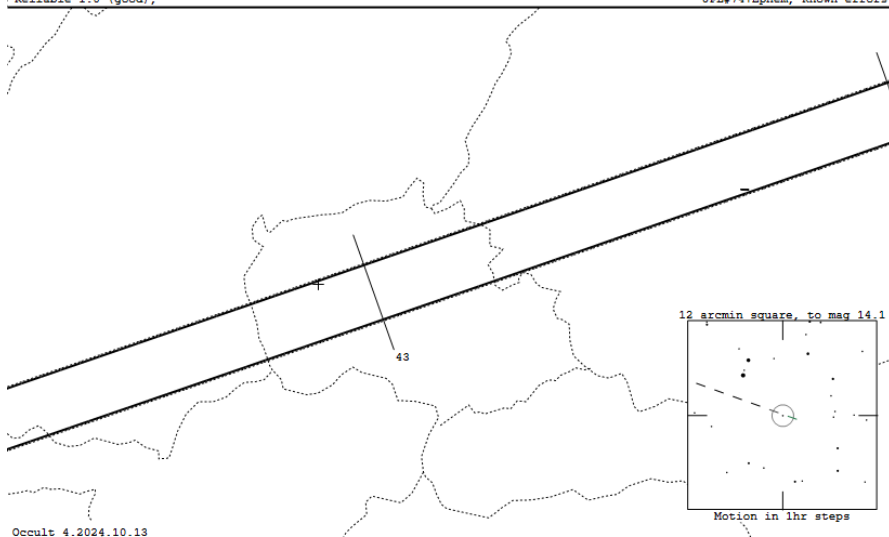
```



Leč dobrou zprávu mám na 6. prosinec i pro zájemce o pozorování zákrytů, kteří neměli u předchozího úkazu štěstí ohledně dráhy stínu. O pouhých 12 minut před výše popsáním zákrytem se dočkají i oni. Kolem času 20:43 UT přes Česko prolétne další stín planetkového zákrytu. A v tomto případě bude podstatně širší, plných 82 km. Mezi nás a hvězdu UCAC4 537-015131 (13,1 mag) ze souhvězdí Býka se postaví planetka (342) Endymion. Dráha stínu vycházející ze španělské předpovědi (IBEROC) je hodně podobná předešlému případu. Z Orlických hor míří jen o něco jižněji do oblasti Šumavy. Nadějná délka trvání úkazu na centrální linii 6,4 s je lehce kažená poměrně nízkým poklesem jasu o pouhých 0,7 mag. Při využití vhodné techniky by však neměl být žádný větší problém získat dobře zpracovatelný záznam. K vizuálnímu sledování se ovšem samozřejmě tento zákryt, s ohledem na jasnost hvězdy i poklesu jasu, nehodí. Z připojeného obrázku získáte veškeré potřebné informace.

**342 Endymion occults UCAC4 537-015131 on 2024 Dec 6 from 20h 32m to 20h 49m UT**

Star: (Dia < 0.1 mas)	Durations: Max = 6.4 secs	Asteroid: (in DAMIT)
Mv 13.1; Mr 12.6	1km = 0.11 secs, 1mas = 0.098 secs	Mv = 12.7; Mr = 11.9
RA = 5 23 37.5258 (astrometric)	Mag Drop: 0.6 [49%]v, 0.5 [34%]r	Dia = 60±5km, 65 mas
Dec = 17 22 34.785	Sun : Dist = 170°	Parallax = 6.823"
[of Date: 5 31 26, 17 23 48]	Moon: Dist = 120°, illum = 31%	Hourly dRA = -2.427"
Prediction of 2024 Nov 24.3	1σ Err: ±(4.0 x 0.6) mas in RA 92°	dDec = -12.34"
Reliable 1.0 (good),		JPL#74+Ephem, Known errors



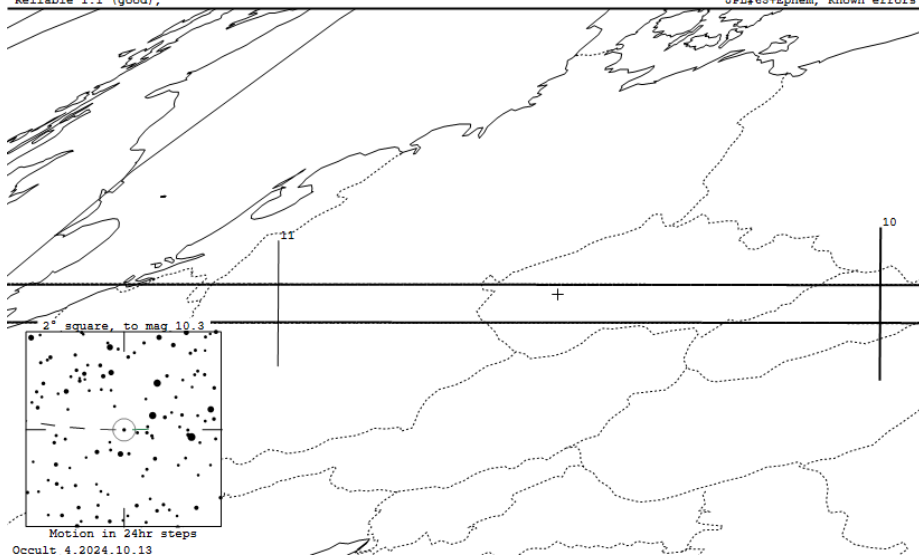
Dva výše uvedené zákryty připadající na začátek prosince jsou s ohledem na začínající, případně vizuální pozorovatele problematické. U malé planetky Gabrielleliu se jedná o krátkou délku trvání úkazu. Ve druhém případě (Endymion) sledování bez citlivé kamery vylučuje jasnost hvězdy a mělký pokles jasu. V záloze mám ale ještě třetí úkaz, který uvedené problémy nemá.

Opět v pátek, na samém začátku letošního vánočního volna, 22. prosince 2024 ve 22:10 UT, nás totiž čeká další úžasný zákryt. Hlavními aktéry budou v tomto případě planetka (2291) Kevo s průměrem  $38 \pm 2$  km a jasností 15,4 mag a hvězda

UCAC4 399-028843 ze souhvězdí Jednorozce s jasností 9,3 mag. Vzhledem k tomu, že úkaz se odehraje relativně nízko nad jihovýchodem ( $h = 22^\circ$ ,  $A = 140^\circ$ ), roztáhne se stín na plných 69 km. Na centrální linii by zakrytí hvězdy mělo trvat příjemných 3,8 s a pokles dosáhne velice nápadných 6,2 mag. To už jsou parametry, které dávají skutečně přijatelnou šanci i vizuálním pozorovatelům s menšími dalekohledy a stopkami. Předpověď IOTA vykreslila pás zákrytu na linii přicházející ze Slovenska. Prvním známějším místem na trase stínu jsou lázně Luhačovice. Další zastávkou je Uherské Hradiště, respektive Velehrad a dále následuje Brno (centrální linie projde necelý kilometr od Kraví hory). V následující trase stínu leží města Velké Meziříčí, Jihlava, Pelhřimov, Tábor (a Sezimovo Ústí) či Spálené Poříčí. Rokycany a Plzeň se také vejdou severně od centrální linie do stínu, který protne Bor a po půlminutě přes Český les u rozhledny Havran (stojící na stejnojmenném vrchu) přejde do Bavorska (Německo).

2291 Kevo occults UCAC4 399-028843 on 2024 Dec 22 from 22h 1m to 22h 12m UT

Star: (Dia < 0.1 mas)	Durations: Max = 3.8 secs	Asteroid:
Mv 9.3; Mr 9.4	1km = 0.099 secs, 1mas = 0.15 secs	Mv = 15.4; Mr = 14.6
RA = 7 32 9.5713 (astrometric)	Mag Drop: 6.1 (100%)v, 5.3 (99%)r	Dia = 38 ±49km, 26 mas
Dec = -10 15 15.571	Sun : Dist = 140°	Parallax = 4.339"
[of Date: 7 33 22, -10 15 24]	Moon: Dist = 68°, illum = 50%	Hourly dRA = -1.678s
Prediction of 2024 Nov 24.4	1σ Err: ±(1.6 x 0.4) mas in PA 81°	dDec = 0.16"
Reliable 1.1 (good),		JPL#65+Ephem, Known errors



Z prosincové velice bohaté nabídky zákrytů hvězd planetkami lze samozřejmě vybrat ještě i řadu dalších zajímavých úkazů. Jejich výběr však je již na vás. V každém případě doporučuji využít každou jasnou noc, která se nám naskytne.

## Zákrytový zpravodaj – prosinec (12) 2024

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

Rokycany, 36. listopadu 2024