

ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

**ZPRAVODAJ**

Duben 2020 (4)

## Jak v roce 2019 pozorovala **EVROPA?**

### Pozitivní měření časů „planetkových“ zákrytů

Za rok 2019 bylo každoroční statistické zpracování „evropských“ zákrytů hvězd planetkami o trochu obtížnější. Přibližně před rokem totiž Erik Frappa výrazně změnil podmínky zveřejňování pozorování, což do té doby byl hlavní zdroj podkladů. Na stránkách Euraster se totiž začaly objevovat pouze úkazy s alespoň jedním pozitivním měřením. Jinými slovy hlavní zdroj informací „vyschl“. Pokud měla být zachována komunita dat, bylo nutné data začít získávat jinak. Tou novou cestou se ukázala konference Planoccult. Takže od letošního roku statistika vychází primárně z hlášení, která pozorovatelé zasílají do této konference a získané údaje jsou ještě doplňovány zanedbatelným množstvím dat pocházejících ze stránek Euraster u pozitivních úkazů.

Výše popsaným způsobem se podařilo získat informace o 1241 pozorovaných úkazech uskutečněných evropskými pozorovateli zákrytů. Pro porovnání v roce 2016 to bylo 592, o rok později, roku 2017 696 a v předchozím roce hodnoceného období, roku 2018 798 úkazů. Jasná je stoupající frekvence pozorování, což je dáno jak zvyšujícím se počtem pozorovatelů tak především jejich aktivitou. Na sledování zákrytů hvězd planetkami se v hodnoceném roce podílelo 2137 (předešlý rok 2018 1534) jednotlivých měření. S pozitivním výsledkem se podařilo zachytit 190 (o rok dříve 161) zákrytů a ruku v ruce s tím vzrostl o pětinu i počet získaných tětív na 434 (368). Úspěšnost z výše uvedených hodnot vychází 15,3% (což je sice méně

než loni 20,2%, kdy to bylo ovlivněno větším počtem úkazů, na jichž se podílelo velké množství pozorovatelů) pozitivních výsledků s ohledem na úkaz (alespoň jedno pozorování) a 20,3% (24,0%) pokud pozitivní měření vztáhneme na jednotlivá pozorování.

**V porovnání s dosud nejproduktivnějším, mimořádně úspěšným rokem 2018, došlo tedy k dalšímu nárůstu s ohledem na všechny sledované parametry týkající se počtu sledovaných úkazů. Příčinou krom skutečného zájmu o tento typ pozorování je samozřejmě v určitém ohledu i souhra dalších příznivých okolností, jako je dobré počasí či větší štěstí na to, kudy Zemi protnou stíny úkazů s dobrými parametry a kvalitní předpovědí. A i v tom všem měla prostě Evropa roku 2019 štěstí.**

V roce 2019 jsme se opět dočkali hned několika velice úspěšných „evropských“ zákrytů. Nebylo to sice na úrovni mimořádných úkazů typu Bertholda, Tercidina či Roma, ale i tak se jedná o další zajímavá měření. Z následující statistické tabulky vyplývá, že od počtu pozorování jednotlivého úkazu už 4 pozorovatelé je pravděpodobnost alespoň jednoho pozitivního měření více než poloviční. Naopak padesátiprocentní hranici nepřekročila tentokrát ani v jednom případě sledování úkazů menším počtem pozorovatelů. Vysvětlení je nutno hledat nejen v samotném počtu zúčastněných, ale z velké části i v tom, že pokud si konkrétní zákryt vybere ke sledování více pozorovatelů, znamená to většinou, že se jedná o úkaz týkající se většího tělesa (větší šíře stínu), s lépe definovanou dráhou a tím pádem i větší jistotou předpovědi, případně i jasnější zakrývané hvězdy. To vše pak ve svém souhrnu vede k větší naději na pozitivní měření.

Celkový přehled o úspěšnosti a jejím rozložení v roce 2019 nám poskytuje přehledová tabulka na následující stránce. Rozděluje získané výsledky podle počtu zúčastněných pozorovatelů, a to jak celkově, tak i samostatně při úspěšných a neúspěšných měřeních. Je důležité si uvědomit skutečnost, že u úkazů, k jejichž sledování se rozhodlo více pozorovatelů (tedy většinou zákrytů větších planetek jasnějšími hvězdami s upřesněnou dráhou stínu), bylo alespoň z některých stanovišť pozorování pozitivní.

Pokud se zaměříme na pozitivní měření, pak z celkového počtu 434 pozitivních úkazů roku 2019, při nichž se podařilo získat 190 pozitivních měření, vyplývá, že průměrný počet sledovaných zákrytů na úkaz byl v hodnoceném roce 2,28 (434/190), což je poměrně malé číslo. Na druhou stranu lze konstatovat, že oproti předešlému roku 2018 se jeho hodnota prakticky nezměnila (2,29). Interpretaci těchto čísel je nutno hledat ve výrazném zastoupení sólových pozorování. Z celkového počtu provedených měření (1241) byl úkaz sledován pouze jediným pozorovatelem v rovných 881 případech, což je 71% všech případů. V loňském roce to bylo 63%. Důvodem je velká nabídka předpovědí týkajících se malých těles (úzký pás zákrytu) s vysokou nejistotou předpovědi. To sice neznamená, že

bychom takové úkazy měli ignorovat, ale bylo by nanejvýš žádoucí v takových případech naopak aktivovat v rámci pozorovací kampaně co největší počet pozorovatelů a pokusit se tak zachytit pozitivní úkaz (byť třeba jen z jediného stanoviště) a upřesnit tak alespoň dráhu planety. Tato možnost pak připadá v úvahu především u úkazů, při nichž bude zakrývána dostatečně jasná hvězda na to, aby se do kampaně mohlo zapojit co nejvíce pozorovatelů i s menšími dalekohledy a klidně i jednodušším vybavením (vizuální měření). Osamocené pozorovatel i v případě, že předpověď přímo protíná jeho stanoviště při pravděpodobnosti jednotek procent a šíří nejistoty v mnoha desítkách kilometrů, má téměř nulovou pravděpodobnost na úspěch.

poč poz	úspěšná pozorování			neúspěšná poz.		pozorování celkem				úspěš. (po řád.)	
	úkazů	úspěš	neúsp	úkazů	neúsp.	úkazů	celkem	úspěš.	neúsp.	úkazy	pozorov
		poz.	poz.		poz.		poz.	poz.	poz.	%	%
1	62	62	0	819	819	881	881	62	819	7,0	7,0
2	37	51	23	142	284	179	358	51	307	20,7	14,2
3	3	43	26	54	162	77	231	43	188	29,9	18,6
4	17	38	30	15	60	32	128	38	90	53,1	29,7
5	20	63	37	13	65	33	165	63	102	60,6	38,2
6	7	22	20	6	36	13	78	22	56	53,8	28,2
7	28	31	25	1	7	9	63	31	32	88,9	49,2
8	7	17	39	1	8	8	64	17	47	87,5	26,6
10	1	2	8	0	0	1	10	2	8	100,0	20,0
12	2	14	10	0	0	2	24	14	10	100,0	58,3
15	2	13	17	0	0	2	30	13	17	100,0	43,3
16	1	7	9	0	0	1	16	7	9	100,0	43,8
19	1	16	3	0	0	1	19	16	3	100,0	84,2
20	1	18	2	0	0	1	20	18	2	100,0	90,0
50	1	37	13	0	0	1	50	37	13	100,0	74,0
Cel.	190	434	262	1051	1441	1241	2137	434	1703	15,3	20,3

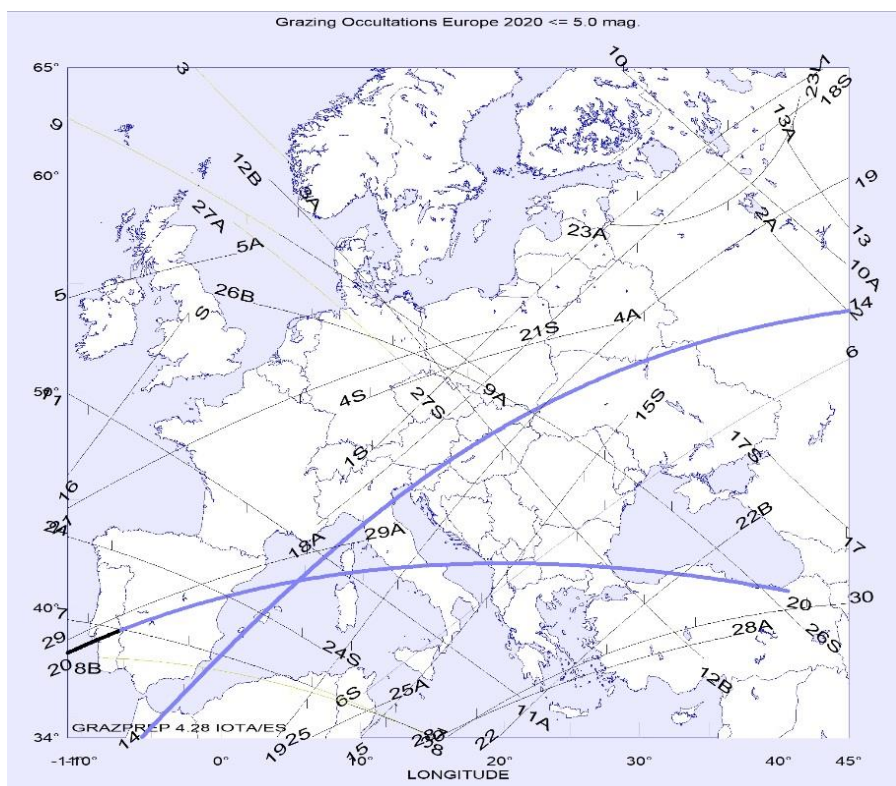
Z celkového počtu 190 pozitivně napozorovaných úkazů v roce 2019 bylo 53 na stránkách vedených E. Frappou dále zpracováváno. Pouze v necelých 41% případech (22) nedávala vizualizace těmto jasnou představu o rozměrech a tvaru planety. Důvody byly různé. Někdy svoji roli hrálo rozložení pozorovatelů, jindy byly na vině evidentně nepřesnosti v pozorování. Zbýlých 31 skupinových pozorování (plus jedno z výše uvedených ne zcela zpracovaných) už vedlo ke

kýženým výsledkům. Dvacet pětkrát (+1) se podařilo určit alespoň hrubý (eliptický) profil objektu a stanovit jejich předpokládané rozměry. Nejlepší a nejcennější výsledky astronomové obdrželi v posledních šesti případech. V nich se totiž povedlo tětivy ztotožnit s některým z modelů získaných z křivek změn jasnosti planety, o něž se snaží odborníci v projektech DAMIT (2x) a ISAM (4x).

Právě výše zmíněným úspěšným měřením roku 2020 se budeme jako každoročně v některém z příštích Zákrytových zpravodajů věnovat detailněji.

# Tečné zákryty jasných hvězd Měsícem v roce 2020

Organizace IOTA vydává pro zájemce o sledování zákrytů hvězd tělesa sluneční soustavy několik čísel zpravodaje Journal for Occultation Astronomy



ročně. Již tradičně se v jeho prvním čísle pro daný rok objevují mapky a tabulky pro různé oblasti světa ohledně předpovědí tečných zákrytů mimořádně jasných hvězd (jasnějších než 5. mag) Měsícem. Mapa na předchozí stránce a připojená tabulka jsou z čísla 1/2020 ( [http://www.iota-es.de/JOA/JOA2020\\_1.pdf](http://www.iota-es.de/JOA/JOA2020_1.pdf) ).

2020 Grazing Occultations Europe 2020 <= 5.0 mag.												GRAZPREP 4.28, IOTA/ES	
No.	M D	USNO	SAOPPM D	MAG	%SNL	L	W.U.T	LONG	LAT	STAR NAME	MAG1	MAG2	
1	Jan 07	ZC 658	93923 T	4.3	89+	S	15 40.6	10	47	68 Tauri V776 Tauri	4.3	8.4	
2	Jan 22	ZC 2589	186061	4.7	7 -	S	4 57.2	39	57	4 Sagittarii			
3	Feb 06	ZC 976	78297 A	2.9	87+	N	5 31.1	-2	65	Tejat Posterior mu Geminorum	3.2	9.8	
4	Feb 25	ZC 3536	147042	4.4	4+	S	16 50.4	10	50	30 Piscium YY Piscium	4.4	4.4	
5	Feb 25	ZC 5	128572 L	4.6	4+	S	18 38.5	-11	54	33 Piscium BC Piscium	5.0	7.5	
6	Mar 04	ZC 976	78297 A	2.9	69+	S	13 3.5	10	36	Tejat Posterior mu Geminorum	3.2	9.8	
7	Mar 29	ZC 668	93954 w	3.5	24+	S	19 57.8	-11	39	Ain epsilon Tauri			
8	Mar 30	ZC 792	77097	5.0	33+	N	18 57.5	-8	38	109 Tauri			
9	Mar 30	ZC 817	77184 T	4.9	34+	N	22 52.4	-11	63	omicron Tauri	5.6	5.6	
10	Mar 31	ZC 976	78297 A	2.9	44+	S	22 50.2	28	65	Tejat Posterior mu Geminorum	3.2	9.8	
11	Apr 27	ZC 916	77915 Q	4.3	20+	N	20 48.6	-11	50	Propus 1 Geminorum	4.9	6.9	
12	May 03	ZC 1702	119035	4.0	82+	N	21 46.9	3	60	nu Virginis			
13	May 09	ZC 2523	185470	4.8	91 -	S	22 41.0	40	62	51 Ophiuchi NSV 09037			
14	Jun 19			-3.8	4 -	S	7 33.7	-5	34	Venus			
15	Jul 11	ZC 3536	147042	4.4	67 -	N	1 23.1	10	34	30 Piscium YY Piscium	4.4	4.4	
16	Jul 11	ZC 5	128572 L	4.6	67 -	N	3 38.4	-11	46	33 Piscium BC Piscium	5.0	7.5	
17	Jul 24	ZC 1702	119035	4.0	19+	N	17 1.1	39	47	nu Virginis			
18	Aug 15	ZC 916	77915 Q	4.3	18 -	N	0 45.5	6	44	Propus 1 Geminorum	4.9	6.9	
19	Sep 05	ZC 249	110065	4.5	87 -	N	23 43.8	4	34	nu Piscium			
20	Sep 06			-1.9	86 -	N	6 0.1	-11	38	Mars			
21	Sep 14	ZC 1308	80378 V	4.7	14 -	N	3 50.5	-11	45	Asellus Borealis gamma Cancri	5.5	5.5	
22	Sep 27	ZC 3164	164520 U	4.5	85+	S	22 19.7	20	34	epsilon Capricorni	5.0	6.3	
23	Oct 26	ZC 3349	165321W	4.0	79+	N	14 31.6	28	58	tau Aquarii NSV 14329			
24	Nov 11	ZC 1702	119035	4.0	21 -	S	5 46.5	-11	43	nu Virginis			
25	Nov 22	ZC 3349	165321W	4.0	56+	S	22 56.1	6	34	tau Aquarii NSV 14329			
26	Dec 05	ZC 1308	80378 V	4.7	79 -	S	3 3.2	2	54	Asellus Borealis gamma Cancri	5.5	5.5	
27	Dec 13	ZC 2302	159682 H	2.6	2 -	N	7 15.0	0	58	Graffias beta 1 Scorpii	3.2	4.2	
28	Dec 21	ZC 3536	147042	4.4	48+	S	20 45.7	15	34	30 Piscium YY Piscium	4.4	4.4	
29	Dec 21	ZC 5	128572 L	4.6	48+	S	22 30.2	-11	39	33 Piscium BC Piscium	5.0	7.5	
30	Dec 24	ZC 327	110408 K	4.4	76+	S	20 24.7	16	34	xi 1 Ceti NSV 00749	5.3	5.3	

Vysvětlivky: Noční úkazy (Slunce pod obzorem) nastávající pro danou oblast za tmavým okrajem Měsíce jsou vykresleny černě a v případě, že k zákrytu dochází za osvětleným okrajem, je zvolena barva zelenožlutá. Všechny denní zákryty jsou pak znázorněny modrou barvou. Úkazy, na nichž se podílejí hvězdy jasnější než 1,5 mag, jsou zvýrazněny tučnou čarou.

Značky na jednotlivých liniích pak ukazují časový postup zákrytu po zemském povrchu s krokem 10 minut. U severního okraje stínu Měsíce jsou tyto značky kresleny dolů, u jižního okraje nahoru od linie hranice.

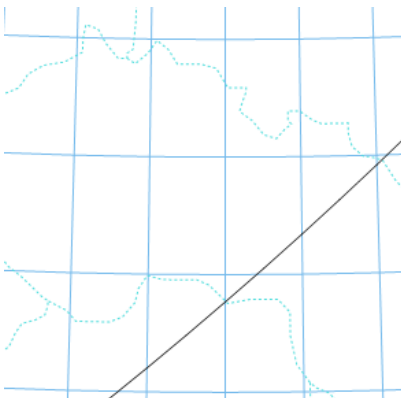
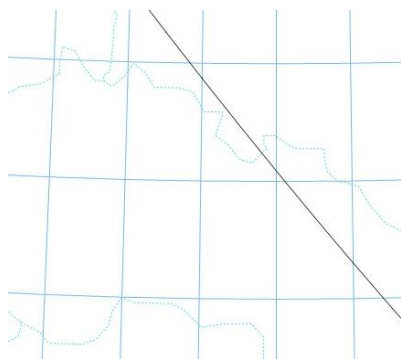
Tabulka obsahuje 30 brilantních tečných zákrytů. Bohužel již při prvním pohledu na připojenou mapu je zřejmé, že centrální Evropa v letošním roce vyšla prakticky naprázdno.

Českou republiku protínají čtyři úkazy. Dva z nich máme již za sebou (7. 1. a 25. 2. 2020). Není ale čeho litovat, v obou případech se tečné zákryty odehrávaly se Sluncem těsně po jeho západu ( $-4^\circ$ , respektive  $-3^\circ$ ).

Jediným skutečně zajímavým úkazem, který se ze severu v oblasti Moravy dotýká našeho území, je tečný zákryt, odehrávající se v noci z 3. na 4. května 2020 kolem půlnoci (22:04 UT). Hvězda 3 Vir (ZC 1702) v souhvězdí Panny se skryje za dorůstajícího srpku Měsíce po první čtvrti. Při pohledu ze severní Moravy bude Měsíc  $38^\circ$  nad jihozápadem ( $A=226^\circ$ ). Za jasného počasí, se bude jednat o nádhernou podívanou, kterou bude komplikovat pouze fádní profil. K bezproblémovému pozorování bude stačit i kvalitnější triedr.

Severní okraj zákrytu (15. 8. 2020) procházející východem Moravy, bude kopírovat hranice se Slovenskem, ale už nebude ani zdaleka tak atraktivní. Především výška Měsíce nad severovýchodním obzorem ( $A=68^\circ$ ) jen  $11^\circ$  vysoko bude hlavním problémem. Naopak kladem je hvězda 1 Gem (ZC 916) o jasnosti 4,3 mag, která je navíc dvojitým systémem a do karet pozorovatelům bude hrát i členitější profil. K oběma úkazům se samozřejmě v ZZ ještě detailněji vrátíme.

**Tabulku i obrázek, které jsou přílohou tohoto článku, vytvořil pan Eberhard Riedel (IOTA-ES) s užitím programu GRAZPREP.**



Zákrytářská obloha duben 2020:

# Zákrytářský apríl

Aprílový měsíc astronomům přinesl opět posun času (platný již od časného rána 29. 3. 2020) a lze očekávat i tradiční nadmíru proměnlivé počasí. S nástupem jara a zkracujících se nocí se dostavil znatelný pokles počtu zákrytů hvězd Měsícem a zmenšil se i počet vybraných zákrytů hvězd planetkami. Přesto se i v dubnové nabídce nalezne několik velice nadějných úkazů, které by neměly uniknout pozornosti žádného „zákrytáře“.

Do dubnové nabídky totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostaly pouhé čtyři úkazy. Tříkrát se jedná o výstup a v samém závěru měsíce se dočkáme i jediného vstupu. V dubnu nás také po delší době nečeká ani jeden totální zákryt, na němž by se podílela nějaká dvojhvězda.

Je nutno brát v úvahu, že připojená tabulka totálních zákrytů hvězd Měsícem upozorňuje pouze na skutečně ty nejnapadnější dubnové úkazy. Pokud budete mít zájem o získání širší nabídky, je nutno si je prostřednictvím internetu vygenerovat např. v programu Occult.

## Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

zem.délka +15 00 00 zem.šířka +50 00 00 výška 0 m.n.m.

### 2020 duben

den	čas	P	hvězda	mag	%	elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B
	h	m	s	číslo	ill		h	h	A	o	o	m/o	m/o
9	1	20	18	R	2022	5.5	99-	166	28	204	83S	269	250 +1.5 -0.7
13	1	41	37	R	2602	5.4	69-	112	12	153	86S	266	268 +1.4 +1.0
13	2	14	44	R	2607	5.9	69-	112	14	160	78S	258	260 +1.6 +0.9
28	20	40	18	D	78963	7.2	29+	65	26	276	59N	65	58 +0.6 -0.9

V průběhu dubna 2020 naše území, ale ani naše bezprostřední okolí, neprotíná žádný nadějnější tečný zákryt dostupný mobilní technice.

I přes rychle se zkracující noc je stále ještě zajímavá situace ohledně zákrytů hvězd planetkami. Počet vybraných úkazů se sice v porovnání se zimou znatelně snížil, ale i šestnáct zákrytů poskytuje docela slušný výběr.

Dubnová tabulka obsahuje i několik velice zajímavých a nadějných možností pozorování. V jednom případě se dokonce jedná téměř o jistý zákryt. Leč jako obvykle, všechno má své ale. Úkaz, o němž je řeč – zákryt hvězdy o jasnosti 11,8 mag planetkou Aletheia - je spočten na 12. duben nad ránem, kdy Slunce bude už jen pouhých 11° pod obzorem a hvězda krátce po východu 7° nad horizontem.

Takže raději se pokuste si vybrat ten správný úkaz z připojené tabulky sami.

dat.	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
4/20	h m	TYC	mag	h m	° ′		km	s	mag
02	21:52	UCAC4 507-060318 S M až SZ Č	13,9	16 33	+11 19	1999 NZ41	34	2,8	4,5
				h = 17°	A = 92°				UK
04	00:00	UCAC4 389-060874 S M až S Č	12,8	14 40	-12 20	Hong Kong	17	1,3	5,1
				h = 27°	A = 164°				UK
04	01:25	UCAC4 375-008986 JZ Č	13,3	17 32	-15 09	1999 XF165	9	1,2	4,2
				h = 18°	A = 143°				UK
05	21:40	TYC 753-01648-1 Z Č až S M	10,3	07 03	+09 35	Piyashiriyama	10	0,5	7,2
				h = 23°	A = 257°				UK
07	03:26	TYC 6340-00125-1 ČR	11,8	20 24	-22 17	Aletheia	179	6,9	1,7
				h = 7°	A = 137°				IOTA
12	02:47	HIP 61369 J M až J Č	8,6	12 35	+05 58	1999 BR14	11	1,3	8,7
				h = 19°	A = 255°				UK
14	20:47	UCAC4 559-043041 JZ Č	13,8	07 46	+21 39	Brangane	36	2,1	2,0
				h = 41°	A = 253°				UK
16	20:31	UCAC4 552-017240 SV Č až S M	13,1	05 39	+20 17	Klotilde	83	2,9	5,8
				h = 21°	A = 276°				UK
16	23:37	UCAC4 355-081676 J M až SZ Č	12,5	16 52	-19 03	1993 FT37	10	1,2	6,0
				h = 12°	A = 140°				UK
17	21:44	UCAC4 388-067576 J M až SZ Č	12,7	15 38	-12 30	1999 TZ247	11	1,1	3,6
				h = 14°	A = 129°				UK
18	20:32	UCAC4 560-034050 JZ Č	13,9	06 44	+21 51	Cogshall	26	1,1	5,2
				h = 32°	A = 267°				UK
18	21:35	UCAC4 564-030934 Německo	12,8	06 39	+22 47	Yoritomo	28	1,4	8,5
				h = 21°	A = 280°				UK
19	03:27	TYC 6844-03328-1 SZ Č až J M	10,7	18 19	-24 04	1999 VV32	8	1,1	6,2
				h = 16°	A = 177°				UK
21	01:09	UCAC4 352-150428 SV Č až S M	12,5	18 46	-19 41	Djorgovski	9	17,8	0,6
				h = 11°	A = 140°				UK
25	02:56	UCAC4 454-104780 Z až S Č	13,8	20 07	+00 38	2004 TH19	9	0,6	7,5
				h = 34°	A = 141°				IBE
27	00:34	UCAC4 634-040191 Z Č	12,7	07 28	+36 44	Washingtonia	90	3,7	3,1
				h = 9°	A = 318°				ITA

I když nabídka je stále ještě poměrně obsáhlá, sledujte jako každý měsíc, i v dubnu pravidelně [www stránky](http://www.occultwatcher.net/) věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami. Zajímavých úkazů může být ještě víc, případně se předpověď může upřesnit!

OCCULTWATCHER ( <http://www.occultwatcher.net/> )

## Zákrytový zpravodaj – duben (4) 2020

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

Rokycany, 1. dubna 2020