

# HVĚZDÁRNA Rokycany



## ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

# \*ZPRAVODAJ\*

Červenec 2021 (7)

## Jak v roce 2020 pozorovala **EVROPA?**

### Pozitivní měření časů „planetkových“ zákrytů

Od roku 2019 jsou každoroční statistická zpracování „evropských“ zákrytů hvězd planetkami o trochu obtížnější. Přibližně před dvěma roky totiž Erik Frappa výrazně změnil podmínky zveřejňování pozorování, což do té doby byl hlavní zdroj podkladů. Na stránkách Euraster se začaly objevovat pouze úkazy s alespoň jedním pozitivním měřením. Jinými slovy, hlavní zdroj informací „vyschl“. Pokud měla být zachována kontinuita dat, bylo nutné, data začít získávat jinak. Tou novou cestou se ukázala konference Planoccult. Takže od loňského 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, ale samozřejmě pouze u pozitivních úkazů.

Výše popsaným způsobem se podařilo získat informace o 1977 pozorováních uskutečněných v roce 2020 evropskými pozorovateli zákrytů. Pro porovnání v roce 2016 to bylo 592, o rok později (2017) 696, předloňského roku (2018) už 798 a v předchozím roce hodnoceného období, roku 2019, plných 1241 úkazů. Jasná je stoupající frekvence pozorování, což je dáno jak zvyšujícím se počtem pozorovatelů, tak především jejich aktivitou vycházející z výrazně narůstajícího počtu předpovědí. Při sledování zákrytů hvězd planetkami se v hodnoceném roce povedlo získat 3503 (předěšlý rok 2019 2137) jednotlivých měření. S pozitivním výsledkem se podařilo zachytit 340 (o rok dříve 190) zákrytů a ruku v ruce s tím vzrostl o téměř třetinu i počet získaných tětív na 627 (434). Úspěšnost z výše uvedených hodnot vychází 17,9 %, což sice nedosáhlo předloňských 20,3 %, kdy to bylo ovlivněno větším počtem úkazů, na nichž se podílelo velké množství pozorovatelů.

V porovnání s dosud nejproduktivnějším, mimořádně úspěšným rokem 2019, 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 2020 štěstí.

V roce 2020 jsme se opět dočkali hned několika velice úspěšných „evropských“ zákrytů. Ale vyskytla se také jedna rarita. Při sledování zákrytu hvězdy planetkou 2011 KT19 25. dubna 2020, kterého se účastnilo 30 pozorovatelů, nebylo zaznamenáno ani jediné pozitivní měření. Z následující statistické tabulky vyplývá, že od počtu pozorování jednotlivého úkazu už 5 pozorovatelů je pravděpodobnost alespoň jednoho pozitivního měření minimálně poloviční (až na výše zmíněnou výjimku). 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 2020 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 627 pozitivních úkazů roku 2020, při nichž se podařilo získat 340 pozitivních měření, vyplývá, že průměrný počet sledovaných zákrytů na úkaz byl v hodnoceném roce 1,84 (627/340), což je poměrně malé číslo. Dokonce i oproti předešlému roku 2019 se jeho hodnota snížila (2,28). Interpretaci těchto čísel je nutno hledat ve výrazném zastoupení sólových pozorování. Z celkového počtu provedených měření (1977) byl úkaz sledován pouze jediným pozorovatelem v rovných 1350 případech, což je 68 % všech úkazů. V loňském roce to bylo 71 %. 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 (být třeba jen z jediného stanoviště) a upřesnit tak alespoň dráhu planetky. 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). Osamocení pozorovatel i v případě, že předpověď přímo protíná jeho stanoviště při

pravděpodobnosti jednotek procent a šíři 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.	úказы	pozorov.
		poz.	poz.		poz.		poz.	poz.	poz.	%	%
1	129	129	0	1221	1221	1350	1350	129	1221	9,6	9,6
2	80	98	62	253	506	333	666	98	568	24,0	14,7
3	36	64	44	91	273	127	381	64	317	28,3	16,8
4	23	35	57	40	160	63	252	35	217	36,5	13,9
5	20	53	47	16	80	36	180	53	127	55,6	29,4
6	8	18	30	6	36	14	84	18	66	57,1	21,4
7	12	36	48	5	35	17	119	36	83	70,6	30,3
8	9	37	35	0	0	9	72	37	35	100,0	51,4
9	2	10	8	2	18	4	36	10	26	50,0	27,8
10	5	25	25	2	20	7	70	25	45	71,4	35,7
11	5	19	36	0	0	5	55	19	36	100,0	34,5
12	5	24	36	0	0	5	60	24	36	100,0	40,0
13	3	18	21	0	0	3	39	18	21	100,0	46,2
20	1	6	14	0	0	1	20	6	14	100,0	30,0
30	0	0	0	1	30	1	30	0	30	0,0	0,0
43	1	33	10	0	0	1	43	33	10	100,0	76,7
46	1	22	24	0	0	1	46	22	24	100,0	47,8
Cel.	340	627	497	1637	2379	1977	3503	627	2876	17,2	17,9

Z celkového počtu 340 pozitivně napozorovaných úkazů v roce 2020 bylo 74 na stránkách vedených E. Frappou dále zpracovááno. Pouze v necelých 18 % případů (13) nedávala vizualizace tětív jasnou představu o rozměrech a tvaru planetky. Důvody byly různé. Někdy svoji roli hrálo rozložení pozorovatelů, jindy byly na vině evidentně nepřesnosti v pozorování. Zbylých 61 skupinových pozorování už vedlo ke kžýženým výsledkům. Čtyřicet jedenkrát se podařilo určit alespoň hrubý (eliptický) profil objektu a stanovit jejich předpokládané rozměry. Nejlepší a nejcennější výsledky astronomové obdrželi v posledních dvaceti případech. V nich se totiž povedlo tětívy ztotožnit s některým z modelů získaných z křivek změn jasnosti planetky, o něž se snaží odborníci v rámci projektu DAMIT.

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

# Kdy pozorovat planetkový zákryt

(2)

**Jak už bylo zmíněno v článku s obdobným názvem v minulém čísle Zákrytového zpravodaje, je posouzení možností, zda nějaký konkrétní úkaz sledovat, velice obtížné a často nejednoznačné. Na následujících řádcích se pokusím upozornit alespoň na ty nejdůležitější faktory, které bychom neměli při plánování pozorování zákrytů hvězd planetkami přehlížet.**

Snad nejdůležitějším ukazatelem je u každého zákrytu jasnost zakrývané hvězdy, případně (u jasnějších planetek) součtový jas určený ze splynutí jasnosti hvězdy a planetky. A už v tuto chvíli narazíme na první problém. Do hry vstupuje další důležitý parametr – výška objektu nad obzorem a z toho plynoucí nepříznivý vliv zemské atmosféry.

Je nutné si uvědomit, že jas hvězdy odpovídá katalogově udávané hodnotě pouze v zenitu. Při jejím vzdalování od nadhlavníku se sice neklid našeho vzdušného obalu projevuje jen nepatrně, ale od výšky  $h = 30^\circ$  už začíná být výraznější a při hodnotách pod  $15^\circ$  už se stává velmi podstatným. Proto je nezbytné si katalogový jas hvězdy vždy přepočítat na reálnou hodnotu vycházející z aktuální výšky stálice nad obzorem. Při tomto výpočtu je také důležité, jakou jasnost uijeme. Například pro kamery Watec je vhodné vycházet z jasnosti  $M_r$  (červená oblast spektra), u kamery QHY z vizuální jasnosti  $M_v$ . Pro získání hodnoty zeslabení hvězdy, které je nutno odečíst od udávané jasnosti (a to bez ohledu na její velikost), je možné užít jednoduchý vzorec  $1/(\sin h * 7,8)$ , kde  $h$  je výška hvězdy nad obzorem.

Až na zanedbatelné výjimky by výše uvedeným způsobem přepočtená jasnost hvězdy neměla být nižší, než je mezní dosah vámi užívané aparatury. Jak ale alespoň orientačně získat tuto hodnotu? U vizuálních sledování je to jednoduché – jedná se o tzv. meznou hvězdnou velikost. O trochu komplikovanější to bude u kamer. U nich máme širokou paletu možností nastavení, přičemž nejvýraznější význam hraje délka expozice, respektive tzv. integrace. Základní délka expozičního času televizního (analogového) záznamu je 0,02 s (pulsnímek) či snímek s trváním 0,04 s a pak lze integrovat vždy na dvojnásobný počet snímků (2, 4, 8, 16, ...). U digitálních kamer je škála ještě širší a délku expozice lze zadávat prakticky libovolně.

Nutné je pořídit pro konkrétní snímací aparaturu sérii „snímků“ s různou délkou expozic. U každého záběru následně najít v poli nejslabší hvězdu, která je ještě natolik jasná, aby bylo možné její zpracování při případném zákrytu. Zapomenout pak nesmíme na „atmosférický“ pokles jasů daný výškou snímané oblasti nad obzorem. Získané hodnoty expozičního času a mezní hvězdné jasnosti lze vynést do grafu, který nám ukáže, jakou expozici je nezbytné využít pro zachycení konkrétního zákrytu.

S takto stanoveným expozičním časem lze následně pracovat při posuzování již konkrétních parametrů úkazu. Těmi jsou především teoretická délka zákrytu na centrální linii a pokles jasnosti. Již před měsícem bylo konstatováno, že pro kvalitní pozorování je vhodné, aby nejdelší teoretické trvání zákrytu bylo desetinásobkem expoziční doby. Takovéto nastavení zajistí, že i pokud budeme úkaz sledovat na okraji pásu zákrytu, projeví se zakrytí hvězdy planetkou alespoň na pěti políčkách záznamu i při vzdálenosti 86,6 % průměru planetky. Například dvě políčka pak pokrývají už 97,8 % průměru planetky a jedním políčkem to bude 99,4 %. Jedná se samozřejmě o teoretické hodnoty pro přesně kulový tvar planetky, ale pro získání představy, myslím, dostatečně průkazné. Z toho pak vyplývá, že v okamžiku, kdy se bude expoziční čas blížit času zákrytu u centrální linie, bude se zhoršovat to, co jsem nazval zakrytím planetky a pozorování se stane velice neurčitým a v krajním případě až nepoužitelným.

Současně je nutné si uvědomit, že pro vyhodnocování záznamu je důležitý i pokles jasů dvojice při vlastním zákrytu. Při poklesu menším než 0,5 mag se většinou zákryt bezpečně skryje v seeingu záznamu, a to především pokud je zakrývaná hvězda svou jasností blízká mezní hvězdné velikosti. U jasnějších hvězd, kdy rozdíl jasů hvězda - planetka je větší, je situace o trochu lepší, ale i v těchto případech je nutné nepřekročit určitou hranici. K posunutí hranic použitelných úkazů může samozřejmě přispět větší průměr objektivu dalekohledu nebo citlivější kamera.

Samostatnou kapitolou je pak stav oblohy. Problém nastává, pokud k zákrytu dochází za svítání nebo za soumraku, kdy Slunce není dostatečně hluboko pod obzorem a obloha tím pádem není natolik tmavá, aby poskytovala kontrastní pozadí pro slabší hvězdy. Často se ale stává, že totéž platí i o nočním nebi. Vliv na to může mít nejen vsudypřítomné světelné znečištění, které je podporované např. vlhkostí či prachem nasycenou atmosférou, ale také Měsíc či dokonce jen blízká jasná hvězda. V poslední době už se vyskytly případy, kdy zorným polem v tom nejnevhodnějším okamžiku prolétl satelit. To vše výrazně ovlivňuje naše možnosti, a především pak zpracování výsledků našeho snažení. Ale i za ideálních teoretických podmínek se situace noc od noci mění. Stav atmosféry je nevyzpytatelný a v tom pomohou už jen zkušenosti a nadhled.

Na druhou stranu, nechtěl bych, aby tento článek vyzněl tak, že chci pozorovatele odradit od sledování zákrytů. Spíš jde o to pouštět se pouze do bitev, které mají nějakou naději na úspěch a schovat si energii na úkazy, které skutečně stojí za noční ponocování. A právě takových vám přeji co nejvíce.

Zákrytářská obloha červenec 2021:

# Prázdniny začaly

Červenec signalizuje začátek prázdnin a dovolených, ne tak úplně to ale platí pro pozorovatele zákrytů. Noc se sice zatím velice nesměle, ale přece jen začíná prodlužovat a zajímavé úkazy se dají vyhledat i v tomto období krátkých intervalů spadajících do astronomické noci či pokročilého soumraku a svítání.

Do červencové nabídky totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostalo už opět velice zajímavých třináct úkazů. S nástupem druhé poloviny roku se poměr vstupů a výstupů významně přehoupl na stranu výstupů v poměru jedenáct ku dvěma. Začátek a konec prvního prázdninového měsíce tak bude patřit jednoznačně výstupům hvězd a pouze v prostřední dekádě nás čekají dva vstupy. Žádný z totálně zákrytových úkazů ale není nijak mimořádný. Je patrné, že se nacházíme v období stále ještě kratších nocí nedlouho po letním slunovratu.

Vaši zvláštní pozornost si pak zaslouží šest zákrytů, které jsou v tabulce červencových totálních zákrytů odlišené tmavě modrou barvou. Při nich by se na záznamech, získaných některou z objektivních metod měření, měla projevit podvojnost zakrývané hvězdy.

Pokud budete mít zájem o získání ještě širší nabídky, je nutno si ji 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.

### 2021 červenec

den	čas	P	hvězda	mag	%	elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B			
	h	m	s	číslo	ill		h	h	A	o	o	o	m/o	m/o		
1	2	59	51	R	18	5.8	58-	99	0	31	152	53S	211	234	+0.9	+1.8
4	1	31	43	R	344	8.4	29-	66	-10	17	95	72S	231	249	+0.1	+2.0
4	4	10	17	R	354	5.5	29-	65	9	41	130	79S	238	256	+1.0	+1.9
5	0	21	33	R	449	7.9	21-	55		3	71	52N	290	304	-0.2	+1.2
5	1	10	58	R	93265	8.9	21-	55		11	80	66N	276	290	+0.0	+1.5
6	1	21	21	R	575	8.0	14-	44	-11	9	71	46N	301	311	+0.1	+1.0
8	10	3	25	R	882	5.0	3-	18	60	64	190	78S	261	260	+1.7	+0.2
17	19	27	39	D	1996	6.7	54+	95	-4	24	217	33S	168	149	+0.6	-2.0
18	19	51	43	D	158842	7.2	66+	108	-7	21	208	76N	94	78	+1.4	-0.9
27	0	15	45	R	3374	6.1	90-	142		24	157	44S	209	232	+1.0	+1.5
30	0	13	52	R	109805	7.5	65-	107		25	117	78S	237	258	+0.7	+2.0
31	2	31	33	R	110353	7.8	54-	95	-8	42	138	49S	210	229	+0.6	+2.3
31	2	41	52	R	315	7.3	54-	95	-7	43	141	21S	182	200	-0.1	+3.2

V průběhu července 2021 se na území České republiky nemůžeme těšit na žádný zajímavý tečný zákryt hvězdy Měsícem.

Zato stále zajímavá je situace ohledně zákrytů hvězd planetkami. Počet vybraných úkazů je sice v porovnání se zimním obdobím pochopitelně nižší, ale i 22 zákrytů nabízených v čase začínajícího léta je docela zajímavý výběr.

dat.	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
7/21	h m		mag	h m	° ′		km	s	mag
02	21:44	UCAC4 310-139828 S M až S Č	12,5	17 57	-28 00	Johannpeter	7	1,1	4,2
				h = 12°	A = 171°				per
04	00:03	UCAC4 327-136478 V až Z Č	13,8	18 20	-24 43	Aristarchus	18	1,6	2,5
				h = 13°	A = 199°				IBE
04	22:58	UCAC4 371-159967 S M až Z Č	13,0	19 06	-15 53	1998 WN20	13	1,1	4,2
				h = 24°	A = 173°				per
05	23:51	UCAC4 324-138657 V až JZ Č	12,6	18 14	-25 12	Roudebush	19	1,7	3,4
				h = 13°	A = 198°				per
10	23:03	TYC 6850-02660-1 V až J Č	8,8	18 03	-27 53	1997 WP2	17	1,5	8,4
				h = 11°	A = 194°				IBE
11	22:49	UCAC4 378-171267 S až Z Č	10,4	21 25	-14 35	1999 NL11	10	1,1	8,4
				h = 18°	A = 142°				per
12	22:41	TYC 5806-01373-1 S M až J Č	10,3	22 11	-11 34	Esteracuna	11	1,4	8,5
				h = 15°	A = 129°				per
14	22:21	G173804.6-270446 SZ Č	15,2	17 38	-27 05	Jugurtha	28	3,5	0,3
				h = 12°	A = 194°				IBE
15	21:44	UCAC4 357-175456 S až Z Č	10,8	19 07	-18 42	Aemilia	130	9,3	2,5
				h = 20°	A = 165°				per
15	22:27	UCAC4 315-127687 J M až Z Č	14,8	18 00	-27 08	Sigrid	26	4,3	0,7
				h = 12°	A = 191°				per
18	22:04	UCAC4 374-087705 S až J M	13,1	17 31	-15 22	Willemkolff	12	1,6	4,5
				h = 23°	A = 198°				IBE
22	00:07	TYC 3-00827-1 Z až S Č	11,1	00 20	+00 41	Frisia	22	3,2	5,8
				h = 25°	A = 122°				per
23	00:49	UCAC4 406-103868 S až Z Č	13,6	18 57	-08 58	Niccolo	16	2,9	2,3
				h = 21°	A = 224°				per
23	21:21	UCAC4 350-075331 S až J Č	13,6	15 30	-20 05	1998 KF35	6	1,1	3,9
				h = 11°	A = 219°				ITA
24	01:05	UCAC4 374-132916 S M až J Č	13,3	18 39	-15 21	Sandrine	25	2,2	2,3
				h = 11°	A = 230°				per
24	01:06	UCAC4 640-034605 Z Č	13,2	06 22	+37 58	Tamara	93	2,2	2,0
				h = 11°	A = 41°				per
25	01:16	UCAC4 366-162468 SV až Z Č	14,3	19 08	-16 56	Rhodope	53	4,4	0,5
				h = 11°	A = 226°				per
28	21:08	UCAC4 352-185241 S až Z Č	13,9	21 14	-19 48	Morihiroshi	12	1,1	3,0
				h = 11°	A = 139°				ITA
28	21:52	UCAC4 382-123258 J až Z Č	13,6	18 47	-13 42	1998 DO10	10	1,5	3,2
				h = 26°	A = 185°				per
28	23:03	UCAC4 589-004065 Z Č	12,4	01 41	+27 40	1999 XM90	18	1,1	6,1
				h = 27°	A = 77°				per
28	23:05	UCAC4 380-117454 S až Z Č	13,9	18 33	-14 11	1999 SW7	38	2,6	4,0
				h = 22°	A = 208°				per
31	20:41	UCAC4 441-08032 V Č až J M	14,4	18 41	-01 56	Lomonosowa	20	2,1	0,9
				h = 38°	A = 169°				ITA

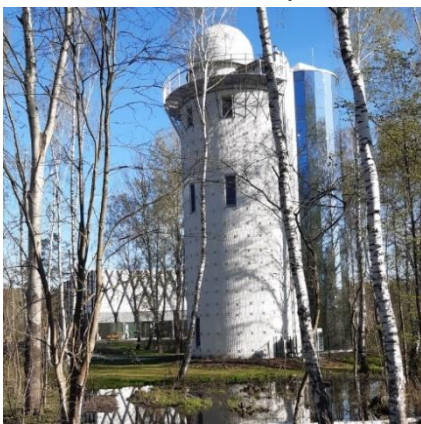
Organizační záležitosti:

# ESOP XL

## 40. Evropské symposium o zákrytových projektech

Po loňském on-line setkání evropských pozorovatelů zákrytů se letos (snad) prezenčně setkají zájemci o tento obor na jubilejním 40. ESOPu v polském Białystoku. Vlastní jednání se uskuteční o posledním srpnovém víkendu, 27. - 29. 8. 2021. Pořadatelem bude hvězdárna místní univerzity ve spolupráci s evropskou sekci IOTA.

Białystok je největší město v severovýchodním Polsku a hlavní město Podleského vojvodství. Město leží v Białostocké vrchovině Podlaskie, která je součástí „Zelených plic Polska“. Nachází se poblíž Běloruska a Litvy. Městem protéká řeka Biała. Vedle lékařské univerzity a dalších vysokých škol je moderní univerzita Białystok největší vzdělávací institucí v Białystoku s více než 17 000 studenty.



Symposium bude jako tradičně zahrnovat dvoudenní přednáškový blok, na nějž naváže exkurze na zajímavá místa v okolí. Součástí hlavního programu bude, vedle příspěvků účastníků, prohlídka univerzitní observatoře a Valné shromáždění IOTA/ES. V pondělí 30. srpna se zájemci zúčastní prohlídky města a hradu Tykocin a projedou se po řece Narew vodní tramvají. Odpoledne pak navštíví soukromou farmu evropských bizonů. Úterní program pak bude zahrnovat prohlídku města Białystok, návštěvu Muzea ikon v Supraślu, Lesní

zahrady Silvarium (Poczopek) a mešity v Kruszynianech.

Bližší podrobnosti jsou k dispozici na internetu na odkazu <https://iota-es.de/esop40/index.php>.

## Zákrytový zpravodaj – červenec (7) 2021

na stránkách HvRaP <http://hvr.cz> naleznete starší čísla ZZ v elektronické podobě

Rokycany, 30. června 2021