



ZÁKRYTOVÝ

\*ZPRAVODAJ\*

Prosinec 2017 (12)

## Navštívila sluneční soustavu první extrasolární planetka?

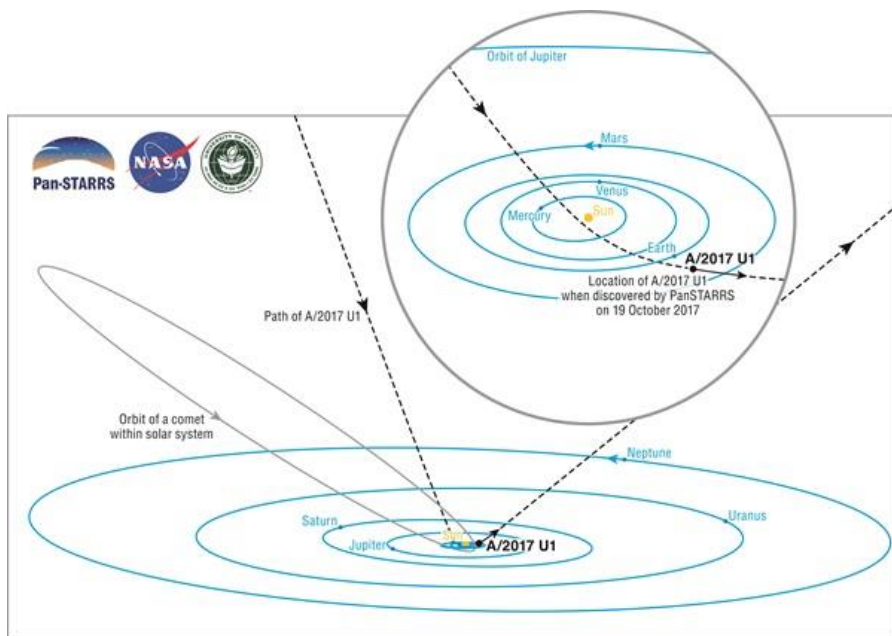
Jako skutečně prorocká se ukázala být předpověď astronoma Alana Sterna, věnujícího se výzkumu sluneční soustavy. Ve svém článku "Seeking Rogue Comets", publikovaném v únorovém čísle časopisu *Astronomy* z roku 1997 předpovídal, že se astronomům jednoho dne podaří objevit „mezihvězdnou“ kometu. Tedy objekt, který při svém setkání s nějakou extrasolární obří planetou ve svém systému byl vymrštěn do mezihvězdného prostoru a jednou se potká při rychlém průletu po hyperbolické trajektorii s naší sluneční soustavou. A ten den přišel právě nyní.



Stern, který je nyní jedním z vedoucích pracovníků projektu *New Horizons*, musel tedy téměř přesně dvacet let počkat na potvrzení svého předpokladu. Nyní se tedy dočkal a je jistě velkým zadostiučiněním, že do sledování objektu se zapojily prakticky okamžitě po jeho objevu největší dalekohledy světa, aby zachytily krátkou epizodu života exotického mezihvězdného tuláka.

K objevu došlo v noci 19. října 2017, když si Rob Weryk, astronom havajské univerzity, všiml na snímcích pořízených 1,8 metrovým dalekohledem v rámci projektu *Pan-STARRS* neznámého objektu o jasnosti kolem 20. mag promítajícího se do souhvězdí *Ryb*. Když si ověřil, že tentýž objekt se zachytil i na snímcích pořízených již noc předtím, kontaktoval astronoma *Marco Micheliho* (*European Space Agency*), který jeho pozorování z *Kanárských ostrovů* potvrdil.

Již po proměření pozic z těchto dvou prvních sledování bylo zřejmé, že se nemůže jednat o žádné těleso nacházející se na dráze odpovídající drahám planetek či komet ve sluneční soustavě. Jediným vysvětlením byla hyperbolická trajektorie. Bylo zřejmé, že objevený objekt se pohybuje výjimečně rychle a že je zcela evidentní, že naší soustavou pouze prolétá a nikdy v budoucnosti se k nám už nevrátí.



Minor Planet Center přidělilo tomuto návštěvníkovi předběžné poobjevové označení A/2017 U1. To se ale neobvykle rychle změnilo na definitivní označení 1I/Oumuamua. Na návrh týmu Pan-STARRS toto havajské slovo označuje průzkumníka či posla.

Je až zarážející, jak přesně se Sternovi podařilo předpovědět rychlost i směr odkud podobný objekt jednou přiletí. 1I/Oumuamua vstoupil do naší soustavy rychlostí 25,5 km/s vzhledem ke Slunci, přičemž Stern mluvil o 20 až 30 km/s a sedí i to, že přiletěl ze souhvězdí Lyry, jak bylo také očekáváno vzhledem ke směru našeho pohybu prostorem. Aktuálně 1I/Oumuamua letí pryč od nás směrem k souhvězdí Pegasa, a to rychlostí 44 km/s.

Astronomové velice přesně propočítali trajektorii objektu naší sluneční soustavou. Skála přilétla od severu a 2. září prolétla pod ekliptiku, uvnitř oběžné dráhy Merkura. 9. září se pak dostala nejbližší ke Slunci. Jeho gravitace silně ovlivnila jeho dráhu a zvýšila rychlost objektu. K Zemi se mezihvězdný návštěvník nejtěsněji přiblížil 14. října na vzdálenost 24 milionů km. V tom čase se po obloze

pohyboval ohromující zdánlivou rychlostí 12 stupňů za den. V dalších dnech se pak jeho dráha stočila opět nad ekliptiku a rychle opouští naši soustavu.

Na sledování objektu Oumuamua měli astronomové s ohledem na jeho vysokou rychlost a objev až v okamžiku, kdy se vymanil z jasu našeho Slunce, jen asi 10 dní. Za celé toto období neprojevil žádné známky aktivity a nedosáhl vyšší jasnosti než 19,7 mag. Právě s ohledem na nízkou jasnost bylo velice obtížné získat spektrum objektu a jediné co víme, že měl načervenalou barvu. Tu odborníci přičítají tomu, že kosmické paprsky ozařovaly jeho povrch miliony let, hluboko ve vesmíru. Kosmické paprsky mají podobný vliv i na asteroidy a komety původem z naší sluneční soustavy. Žádné informace o možném složení jsme nezískali. Přesto uvedená barva spolu s nedostatkem aktivity naznačují, že podstata objektu je více asteroidální než kometární.

Astronomové ale zůstávají ve svých vyjádřeních velice zdrženliví. Naše informace něco napovídají pouze o neaktivním povrchu bez těkavých látek, ale o skutečném charakteru nevíme zhora nic. Stejná nejistota panuje i kolem rozměrů tohoto návštěvníka. Bez znalosti albeda – odrazivosti je velice ošidné pokoušet se o odhady jeho průměru. Jediné, co v tuto chvíli odborníci s určitostí tvrdí, je, že měl protáhlý tvar. S odhady skutečných rozměrů už se výrazně jeden od druhého liší. Někteří hovoří o průměr mezi 180 až 30 metry a tvaru podobajícím se tučnému doutníku. Další skupina, pod vedením Karen Meech (Institut pro Astronomii, Havaj, USA), která vychází ze studia snímků pořízených z ESO Very Large Telescope v Chile a dalších velkých dalekohledů, jde ještě dál. Upozorňují na značné pozorované rozdíly jasu objektu spojené s jeho rotací o periodě 7,3 hodiny. I oni hovoří o protáhlém tvaru, ale s poměrem až jedna ku deseti, přičemž nejdelší osa by mohla dosahovat délky až 400 m. Současně ale také upozorňují na velice složitý tvar.



Stern předpovídá, že 1I/Oumuamua je jen prvním kamínkem v mozaice studia nové třídy objektů. Tento objev připomíná první setkání s objekty Kuiperova pásu na počátku devadesátých let. Po prvním objevu v roce 1992 se s transneptuny roztrhl pytel a dnes jich známe tisíce. Stern dokonce naznačuje, že by se v archivních datech Pan-STARRS mohlo skrývat již nyní více mezihvězdných objektů a jde jen o to, vyladit správně vyhledávací software.

S tímto názorem souhlasí i Rob Weryk. "Určitě doufáme, že podobných objektů najdeme více," říká. "Teď, když víme, že tyto objekty existují, budeme se snažit naladit naši strategii průzkumu, abychom zvýšili naši šanci najít další. Mám velký zájem o zpětné prohledání archivu Pan-STARRS se zaměřením na vyhledání více podobných objektů, ale bude to vyžadovat určité úsilí a čas."

Zákrytářská obloha – prosinec 2017:

# Vánoce se zákryty

Oč bývá poslední měsíc v roce bohatší na zákryty hvězd tělesy sluneční soustavy, o to horší to obvykle bývá s počasím. V následujících odstavcích se tak seznámíme s řadou zajímavých úkazů, které nás v nadcházejících týdnech čekají, ale jejichž sledování nám může s vysokou mírou pravděpodobnosti překazit nepřízeň počasí.

Kdy se nám stane, že v průběhu jediného měsíce jsou Měsícem zakrývány dvě mimořádně jasné hvězdy. V pátek 8. prosince pozdě večer, krátce po východu Měsíce nás čeká výstup Regula ( $\alpha$  Leo; +1,4 mag) a v noci z 30. na 31. 12. si užijeme ještě jasnější totální zákryt, při němž se nám za našeho nebeského souseda schová hvězda Aldebaran ( $\alpha$  Tau; +0,9 mag). Za neosvětlenou stranou téměř úplňkového Měsíce se stálice skryje přibližně ve 2:25 SEČ a pozorovat, s ohledem na její jasnost, bude možné i výstup o necelou tři čtvrtě hodinu později. Ale zákryt Aldebarana, jako obvykle, nezůstane osamocený a budou jej doprovázet již od večera další vstupy související s průchodem Měsíce Hyádami.

V následujícím výběru jsou samozřejmě, jako každý měsíc, uvedeny pouze relativně nejlepší a nejzajímavější zákryty z širší nabídky, kterou nám může i na letošní prosinec poskytnout např. výpočetní program Occult:

## Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

### 2017 prosinec

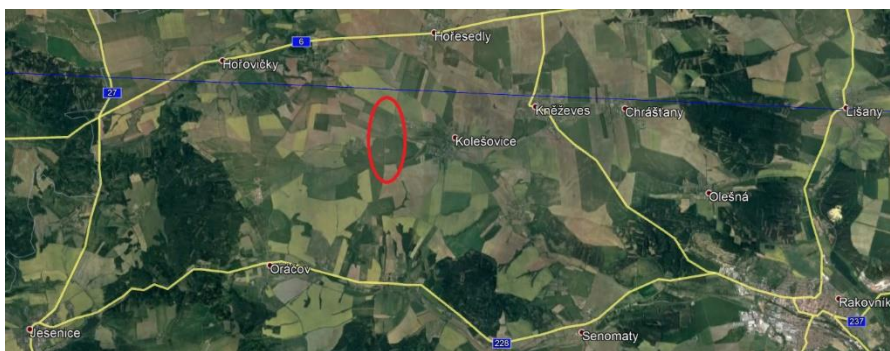
den	čas	P	hvězda	mag	%	elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B			
	h	m	s	číslo	ill		h	h	A	o	o	o	m/o	m/o		
5	3	38	18	R	947	5.2	97-	159	40	251	35S	227	224	+1.2	+0.3	
8	6	3	55	R	1396	6.8	72-	116	-6	41	238	15S	213	193	+3.3	+3.5
8	22	8	6	R	1487	1.4	64-	107	11	84	45S	245	223	-0.1	+2.2	
9	1	36	55	R	1501	7.2	63-	105	41	129	79S	280	257	+1.2	+0.8	
9	4	39	9	R	1510	7.7	62-	104	51	192	66N	315	292	+1.2	-1.6	
11	1	7	39	R	1728	6.7	42-	80	17	105	71N	313	289	+0.4	+0.1	
13	1	58	31	R	1950	5.7	23-	57	4	103	88S	292	270	+0.2	+0.9	
14	5	30	20	R	2072	6.6	14-	44	22	141	86S	289	270	+1.1	+0.6	
15	4	49	34	M	159140	8.0	8-	33	9	123	0N	22	7	+9.9	+9.9	
23	18	59	40	D	3268	5.3	24+	59	9	237	90S	70	93	+0.6	-0.9	
24	16	26	59	D	3377	7.9	33+	70	30	191	72N	50	74	+1.3	+0.6	
25	16	17	31	D	146928	7.8	42+	81	-11	35	175	89N	66	91	+1.5	+0.7
27	18	6	39	D	109952	7.4	64+	106	44	180	65S	91	114	+1.8	+0.0	
28	15	46	39	D	346	7.3	74+	118	-6	33	121	66S	91	111	+1.0	+1.3
28	19	47	41	D	364	4.3	75+	120	48	198	55S	103	122	+1.8	-1.0	
28	20	47	18	R	364	4.3	75+	120	43	218	-53S	211	230	+1.0	+1.3	
28	21	6	20	D	110566	7.0	75+	121	42	224	39N	17	36	+0.8	+2.1	
29	17	26	44	D	93398	7.3	84+	133	43	130	87S	73	87	+1.0	+1.4	

29	19	26	58	D	491	6.0	84+	133	53	170	73S	87	101	+1.6	+0.3
29	21	23	56	D	498	6.3	85+	134	49	214	30S	130	144	+1.9	-3.2
30	17	14	53	D	635	3.7	92+	146	36	110	51S	111	120	+1.1	+0.8
30	18	5	23	R	635	3.7	92+	147	43	123	-52S	214	223	+0.5	+2.5
30	21	41	7	D	667	5.0	92+	148	55	201	76S	86	94	+1.5	-0.3
31	1	25	25	D	692	0.9	93+	150	27	263	38S	124	132	+0.3	-2.5
31	2	9	45	R	692	0.9	93+	150	20	272	-60S	223	230	+0.5	+0.0
31	20	25	26	D	823	6.7	97+	162	54	145	36S	126	129	+1.7	-0.9
31	21	46	42	D	832	4.3	98+	162	59	178	63S	99	101	+1.5	-0.3
31	22	31	31	D	836	5.7	98+	163	58	198	41S	121	123	+1.5	-1.6

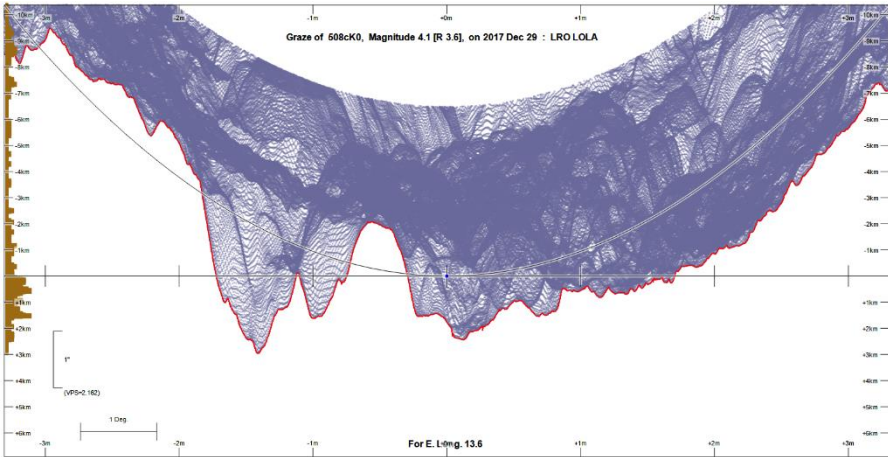
V samém závěru roku nás čeká i další zajímavý tečný zákryt v relativně menší vzdálenosti od Rokycan, Plzně či Prahy. K jeho sledování sice program Occult doporučuje 15 cm průměr objektivu, ale televizní technika by měla mít šanci při záznamu tohoto úkazu i při užití o trochu menších dalekohledů. Největším problémem totiž je skutečnost, že k úkazu dochází za osvětleným jižním rohem Měsíce.

Tečný zákryt nás čeká necelou půlhodinu před světovou půlnocí 29. prosince 2017, což odpovídá v našem časovém pásmu už 33 minutám po místní půlnoci 30. 12. Jižní hranice zákrytu se bude táhnout z Německa a od Sokolova projde přes Kladno a severní částí Prahy mezi Hradec Králové a Pardubice. Dále pak bude pokračovat stále na východ na Moravu, kde severně nad Opavou opustí naše území a přejde do Polska.

Pro případnou expedici za tímto tečným zákrytem byla vytipována oblast západně od Rakovníka. Jedná se o místo relativně dojezdově blízké jak z Rokycan a Plzně, tak i z Prahy či Teplicka a Ústecka. Konkrétně se jedná o místní silnici procházející severojižním směrem mezi obcemi Kolečovice (na východě) a Zderaz (západně), viz orientační mapka. Detailní mapa je na následující stránce.



Až na již výše zmíněnou skutečnost, že k zákrytu dojde u osvětleného okraje Měsíce ( $CA = -5,4S$ ), jsou další parametry úkazu více než příznivé. Výška hvězdy R508, respektive 5 Tauri bude v čase zákrytu  $33^\circ$  nad jihozápadním obzorem ( $A = 248^\circ$ ) a její jasnost je 4,1 mag. Spektrální třída hvězdy (K0) je sice jen mírně odlišná od spektra našeho Slunce (G2), ale i to by mohlo alespoň trochu pomoci.



Zajímavý je v tomto případě i profil jižního rohu okraje Měsíce. Hluboké údolí dává příležitost svého zachycení v hloubce  $\pm 2$  km od nulové hranice stínu. Ale pokud budeme vyjíždět na expedici zaměří se pozorovatelé na podstatně užší oblast profilu. Jak je patrné z připojeného obrázku, bude nejzajímavější rozvinout řadu relativně blízko sebe stojících pozorovatelů v oblasti od nulové hranice až po kolmou vzdálenost kolem 1,5 km vně stínu, tedy jižním směrem. Právě někde kolem hloubky  $+0,5$  a pak  $+1,5$  km by mohl být profil nejzajímavější. Na stanovišti blíže k hranici by poblíkávání hvězdy mohlo celkově trvat něco kolem tří minut a především na konci tohoto intervalu může dojít k řadě rychlých záblesků. Na vzdálenější stanici bude celkové trvání o trochu kratší, kolem 2,5 minuty, ale i zde se můžeme dočkat až pěti zákrytů.

Pokud tedy máte chuť, ozvěte se s dostatečným předstihem (včetně kontaktu), a jestliže bude spolupracovat i počasí, což se dozvíme až těsně před úkazem, můžeme se na samém konci roku setkat 48 hodin před Silvestrovským veselím na Rakovnicku.

Ani pozorovatelé zákrytů hvězd planetkami by v prosinci, pokud bude alespoň trochu přát počasí, neměli přijít zkrátka. V měsíčním výběru je plných devatenáct úkazů a mnohé z nich dávají relativně

vysokou nadějí na pozitivní měření. Posouzení, který zákryt je vhodný právě pro vaše technické možnosti, už je na vás.

Celá početná prosincová série úkazů začíná poměrně stylově zákrytem hvězdy planetkou Santa, ale zvláště upozornit bych chtěl na jiné dva zákryty. Tentokrát, jak uvidíte, mají štěstí především pozorovatelé v severní části republiky. Ale to neznamená, že nemůže dojít k určitému posunu stínů k jihu a smát se může někdo jiný.

První ze zmíněných dvou úkazů nás čeká 18. prosince ráno kolem půl čtvrtě našeho času. Planetka 1269 Rollandia bude na 7,8 s (na centrální linii) zakrývat hvězdu 2UCAC 38202354, která má jasnost 12,5 mag. Při případném zákrytu se jasnost dvojice sníží na jas planetky, který je 14,4 mag, neboli dvojice nám na dobu trvání zákrytu prakticky zmizí z dohledu. Z připojeného obrázku je vidět, že stín by měl zasáhnout sever Moravy a následně i severní část Čech.



Téměř přesně o deset dnů později, 28. prosince, tentokrát ovšem večer před půlnocí, přes prakticky touž oblast (viz připojený obrázek) projde stín planetky 326 Tamara zakrývající hvězdu 2UCAC 47971793 o jasnosti 11,6 mag. I v tomto případě bude jasnost planetky nižší (13,7 mag), což by na entrální linii mělo vést ke zmizení dvojice na 7,6 s.



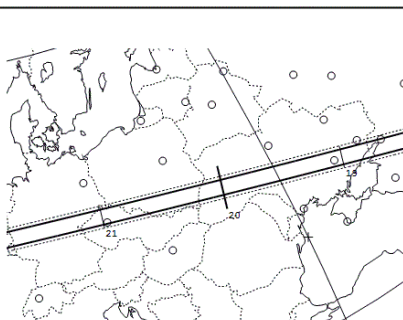
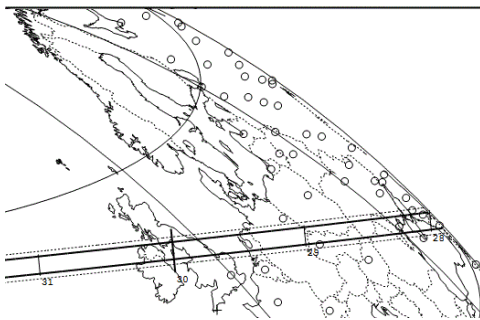
Veškeré potřebné údaje nutné k úspěšnému vyhledání a pozorování naleznete v připojeném obrázku vycházejícím z předpovědi zpracovaných S. Prestonem.

**1269 Rollandia occults 2UCAC 38202354 on 2017 Dec 18 from 2h 28m to 2h 40m UT**

Star:  
 Mv = 12.5  
 RA = 4 27 19.4711 (J2000)  
 Dec = 18 26 51.221  
 [of Date: 4 28 23, 18 29 6]  
 Prediction of 2017 Oct 28.0

Max Duration = 7.5 secs  
 Mag Drop = 2.1  
 Sun : Dist = 161 deg  
 Moon : Dist = 163 deg  
 illum = 0 %  
 E 0.030° x 0.014° in PA 80

Asteroid:  
 Mag = 14.4  
 Dia = 103km,  
 Parallax = 3.073"  
 Hourly dRA = -1.648"  
 dDec = -2.32"



**326 Tamara occults 2UCAC 47971793 on 2017 Dec 28 from 22h 14m to 22h 32m UT**

Star:  
 Mv = 11.6  
 RA = 4 23 24.3592 (J2000)  
 Dec = 49 18 50.792  
 [of Date: 4 24 46, 49 21 16]  
 Prediction of 2017 Oct 28.0

Max Duration = 7.6 secs  
 Mag Drop = 2.2  
 Sun : Dist = 144 deg  
 Moon : Dist = 46 deg  
 illum = 76 %  
 E 0.019° x 0.016° in PA 57

Asteroid:  
 Mag = 13.7  
 Dia = 53km,  
 Parallax = 4.433"  
 Hourly dRA = -3.188"  
 dDec = -7.36"

Údaje o prosincových vybraných zákrytech hvězd planetkami v tabulkové podobě si můžete prohlédnout v následující tabulce:

dat	UT	Hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
12/17	h m	TYC	mag	h m	° ' "		km	s	mag
02	00:44	4UC 593-008391	13,8	03 17	+28 27	Santa	34	3,0	1,8
		J M až J Č	h = 49°		A = 255°				IBE
03	00:29	4U 622-36045	12,8	06 46	+34 22	Okavango	22	1,6	3,2
		J M až SZ Č	h = 73°		A = 152°				UKOCL
06	00:51	4U 495-16973	13,6	05 57	+08 51	Shmakova	17	1,3	2,6
		SZ Č	h = 48°		A = 197°				UKOCL
06	02:32	4U 493-5666	12,0	03 44	+08 32	Kagawa	12	1,1	4,4
		J M až SZ Č	h = 19°		A = 260°				UKOCL
06	03:26	4U 706-39794	13,0	05 55	+51 03	1999RF159	18	1,4	4,3
		JZ Č	h = 58°		A = 292°				UKOCL
07	04:31	4U 503-26175	11,7	06 23	+10 25	2000YE138	10	1,0	6,6
		J M až Z Č	h = 27°		A = 253°				UKOCL
09	19:57	4U 501-18730	13,4	06 01	+10 11	2000YL101	19	1,4	2,9
		S M až Z Č	h = 27°		A = 107°				UKOCL
10	01:45	4U 620-29186	13,4	05 52	+33 58	Capodimonte	21	1,4	3,8
		JZ Č	h = 63°		A = 245°				UKOCL
13	02:43	4U 558-9251	11,2	04 13	+21 27	Sisigambis	16	1,9	2,4
		S Č	h = 27°		A = 271°				UKOCL
15	02:51	4U 552-32796	13,6	06 50	+20 14	2000UY107	15	1,5	3,5
		J M až SZ Č	h = 48°		A = 238°				UKOCL
18	02:28	2UCAC 38202354	12,5	04 27	+18 27	Rollandia	105	7,8	2,1
		S M až S Č	h = 27°		A = 267°				IOTA
22	23:14	4u 539-022555noPM	13,3	06 04	+17 41	Tamariwa	31	2,2	1,7
		S M až Z Č	h = 58°		A = 182°				UKOCL
23	19:10	2UCAC 42747414	12,1	07 35	+31 01	Zeuxo	59	5,1	1,8
		Německo	h = 28°		A = 74°				IOTA
26	03:54	4U 580-27568	12,2	06 24	+25 54	1999TL220	16	1,0	5,2
		S M až S Č	h = 32°		A = 273°				UKOCL
27	01:40	4U 451-21086	13,1	06 41	+00 03	Pannekoek	40	4,0	1,5
		S M až Z Č	h = 33°		A = 221°				UKOCL
28	22:21	2UCAC 47971793	11,6	04 23	+49 19	Tamara	93	7,6	2,3
		S M až Z Č	h = 78°		A = 275°				IOTA
29	04:29	4U 571-32683	11,8	06 40	+24 04	Tangshan	13	1,3	3,7
		J M až SZ Č	h = 26°		A = 277°				UKOCL
29	22:13	4U 619-30587	10,8	06 06	+33 46	Wronski	17	1,2	6,8
		V až S Č	h = 73°		A = 158°				UKOCL
31	01:41	4U 534-17686	13,7	05 4	+16 44	Scania	21	1,9	1,2
		J až Z Č	h = 37°		A = 250°				UKOCL

Jako pokaždé doporučuji i v závěru roku 2017 sledovat pravidelně www stránky věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami.

## Zákrytový zpravodaj – prosinec (12) 2017

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

Rokycany, 30. listopadu 2017