



ZÁKRYTOVÝ

\*ZPRAVODAJ\*

Srpen 2018 (8)

## Zákryty pomáhají sondě New Horizons

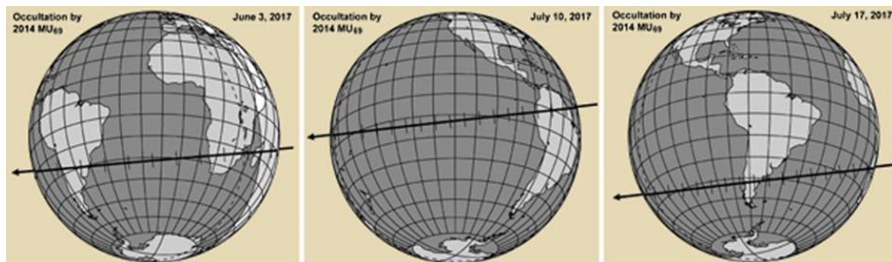
Podobně jako již v několika předchozích případech pomáhá sledování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy, především pak měření časů zákrytů hvězd planetkami, v určování přesných poloh drobných těles, k nimž jsou naváděny sondy. Tentokrát se vědci z USA a Francie vydali s cílem získat přesné pozice planety 2014 MU69 (na připojeném obrázku je umělecká představa, jak by tento transneptun mohl vypadat) do afrického Senegalu.



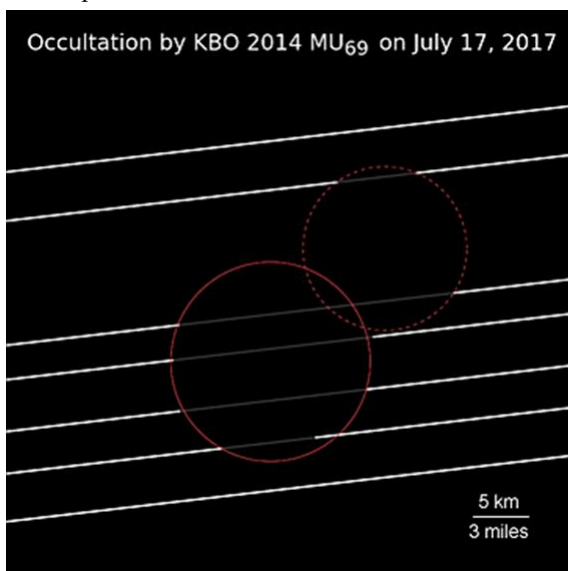
Již v první den, rychle se blížícího, nového roku 2019 by měla sonda New Horizons, která v roce 2015 prolétla kolem Pluta, prozkoumat objekt Kuiperova pásu s označením 2014 MU69, který byl zatím jen neformálně pojmenován Ultima Thule. Objekt byl objeven v roce 2014 Hubbleovým teleskopem. Jeho současné jméno vyšlo z internetového hlasování 115 tisíc účastníků ankety z celého světa a Ultima Thule v překladu znamená “za hranicemi známého světa”.

Sonda by měla být 1. ledna 2019 k tomuto vzdálenému světu navedena do vzdálenosti přibližně 3500 km a zaslat na Zemi zcela unikátní data. O jak obtížný úkol se jedná, si uvědomíme asi nejlépe s ohledem na vzdálenost, v níž k průletu dojde. V čase přiblížení to bude nepředstavitelných 6 miliard kilometrů od Země.

Příliš informací o transneptunu 2014 MU69 proto nemáme. Ani největšími pozemskými dalekohledy nemáme šanci o objektu s jasností kolem 27. mag získat



příliš zajímavých údajů. Na základě sledování z HST a největších pozemských teleskopů se zdá, že těleso má načervenalou barvu a průměr by mohl být kolem



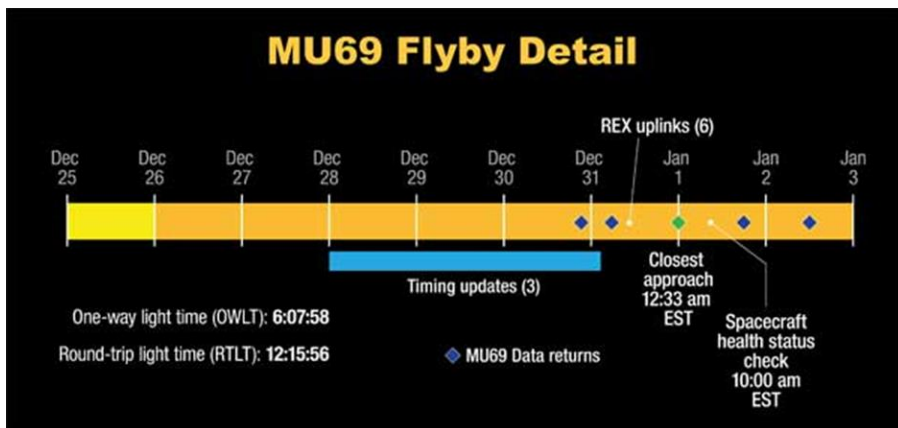
30 km. Další informace už doplnila až měření získaná z pozorování zákrytů hvězd planetkou v předchozím roce. Astronomové na jejich základě potvrdili, že Ultima Thule je protáhlé těleso s nejdelším rozměrem kolem 30 kilometrů. A v případě, že se jedná o binární útvar, což také nelze vyloučit, měly by jeho jednotlivé části průměry 15 až 20 kilometrů. Výsledek pozorování získaného 17. července 2017 z jižní Ameriky je možné si prohlédnout na připojeném obrázku.

Sledování zákrytů samozřejmě vedla i k podstatnému upřesnění pozic a následně dráhy objektu, jejíž znalost je naprosto nezbytná pro správné navedení sondy na setkávací dráhu.

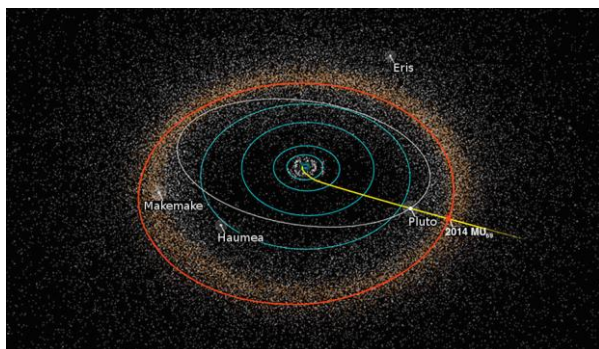
Jedinou reálnou možností, jak získat nové údaje, je využít opět zákrytů hvězd. Astronomové se proto vydali do Senegalu a Kolumbie. V noci na sobotu 4. srpna zakryje planetka Ultima Thule jednu vzdálenou slabou hvězdu. Vědci se v Senegalu rozdělí do 21 skupin po třech a budou se snažit zákryt zachytit z co největšího počtu míst. Možnost sledování úkazu je omezena podobně jako u pásu

totality při úplných zatměních Slunce. V tomto případě bude pás, široký pouhé jednotky desítek kilometrů, protínat přibližně polovinu zeměkoule. Parametry průběhu zákrytu, tedy jeho začátek, konec a z toho plynoucí délka se pro různá místa v pásu liší, což umožní při získání dostatečně velkého množství měření z různých míst, určit nejen jeho skutečnou rámcovou velikost, ale dokonce i aktuální tvar jeho profilu.

Snad i letošní pozorování byla úspěšná a umožní vědcům získat co nejvíce dat v průběhu přesně naplánovaného průletu sondy kolem Ultima Thule. Kromě samotného snímání Ultima Thule se odborníci snaží získat i co nejvíce informací o jeho okolí. Pokoušejí se zjistit zda transneptun nemá nějaké menší satelity či prstence tvořené drobnými úlomky materiálu.



V případě objevení takových překážek mají řídicí týmy k dispozici hned čtyři možnosti k provedení korekčních zážehů – první přijde na začátku října, poslední v úvodu prosince. Záložní trajektorie by vedla zhruba 10 000 kilometrů od cílového objektu, což by znamenalo, že sonda nasbírá méně dat a jejich kvalita bude nižší, než kdyby se letělo po plánované dráze, která sondu dovede blíže.



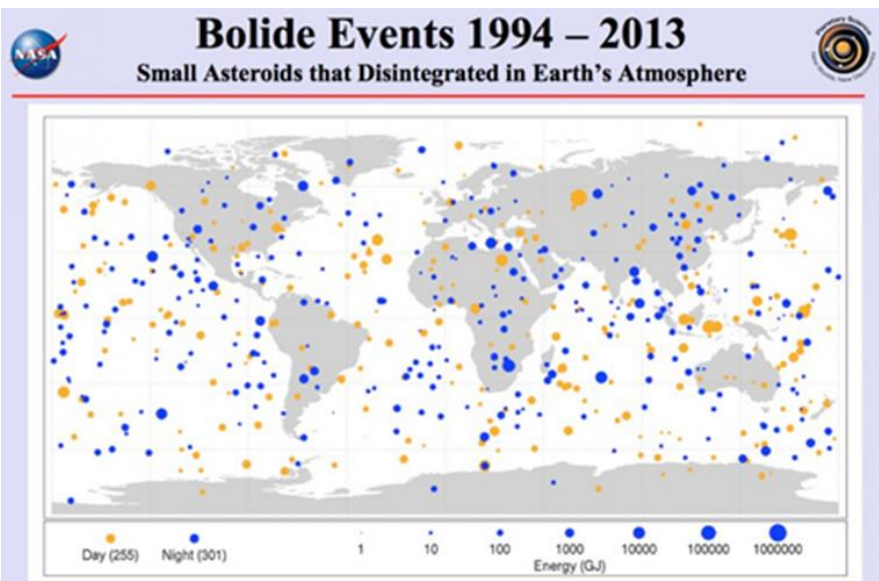
Lze si tedy jen přát, aby vše fungovalo podle schématického grafu průletu a na Zem jsme dostali zcela unikátní data a snímky neuvěřitelně vzdáleného objektu ze samého okraje sluneční soustavy, jaký jsme dosud neměli možnost takto z blízka prozkoumat.

# Jak často na Zemi dopadají asteroidy větší než několik metrů?

Vesmírný prostor není zdaleka tak prázdný, jak se zdá a kolize s menšími objekty jsou naprosto běžnou záležitostí. Přesvědčit se budeme mít možnost již za několik dnů v rámci maxima aktivity meteorického roje Perseid. Ale prostorem kolem nás se pohybují i větší tělesa než ta, která způsobují efekt „padajících hvězd“. Grafické znázornění, které zpracovala NASA ukazuje lokality a četnosti dopadů těles o velikosti jeden až 20 metrů.

Prakticky každý týden dochází k tomu, že nějaké podobné těleso, ať už mu říkáme malý asteroid či meteoroid, vnikne do zemské atmosféry a shoří v ní (alespoň z valné části). Na obloze pak můžeme vidět efekt tzv. padající hvězdy, který se u takto výrazně zářících objektů nazývá "bolid". Jev je to sice náhodný, jenže jak vyplývá z posbíraných dat, také překvapivě častý.

Výzkumný program s názvem NEO (Near Earth Object - objekt blízko Země) probíhá pod vedením NASA a jedním z výstupů tohoto programu je i vydání jednoduché mapky, na níž jsou zobrazeny tyto události z let 1994 až 2013.



Hledání se zaměřovalo na tělesa s velikostí od 1 do 20 metrů. Za 20 let měření bylo detekováno 556 bolidů s různou opticky vyzářenou energií. Velikost oranžových teček na obrázku značí intenzitu bolidů, které narazily do atmosféry za dne a modré tečky označují dopady v průběhu noci. Velikosti koleček pak udávají velikost energie srážky, která je měřena v gigajoulech (jeden GJ vyzářené energie odpovídá ekvivalentu výbuchu 5 tun TNT).

Největší dopadovou energii vědci naměřili při srážce s objektem, který prolétl nad ruským Čeljabinskem. Tento přibližně 20metrový asteroid při průchodu atmosférou uvolnil energii odpovídající 440 000 - 500 000 tun TNT.

"Víme, že zemská atmosféra odvádí při ochraně Země před malými asteroidy skvělou práci," řekl Lindley Johnson z projektu NEO. Data získávaná ve zmíněném projektu mají pomoci vědcům snadněji určit frekvenci dopadů větších těles, která by mohla dopadnout až na povrch Země a způsobit tak mnohem větší škody. "Zkrátka chceme najít potenciálně nebezpečné asteroidy ještě před tím, než si najdou oni nás."

Země je každý den bombardována více než 100 tunami prachu a částicek o velikosti zrněk písku. Přibližně jednou za 5 000 let pak do ní narazí těleso o velikosti fotbalového hřiště a způsobí značné poškození dopadové oblasti. A jednou za několik milionů let se může naše planeta obávat srážky s natolik velkým objektem, že dojde k lokální či globální pohromě. Takový impakt jsme mohli naposledy zaznamenat před přibližně 65 miliony let, kdy do oblasti centrální Ameriky dopadl 10 km meteorit, který způsobil vyhynutí až 70 % všech forem života na naší planetě.

Vědcům se již v rámci programu NEO povedlo objevit 96 % odhadovaného počtu těles o velikosti kolem jednoho kilometru, kterých by mělo být přibližně 1 000. Nyní se teleskopy astronomů obrací na tělesa větší než 140 metrů v průměru, která se nachází v blízkém okolí naší planety.

*Zákrytářská obloha – srpen 2018:*

# Prázdniny jdou do finále, ale noci už přibývá

V průběhu srpna už je nepochybné, že léto začíná pomalu, ale jistě ztrácet svou sílu a noc se den za dnem znatelně prodlužuje. Nevím, zda si to uvědomujeme, ale za 31 srpnových dnů se délka astronomické noci protáhne ze tří hodin a dvaceti dvou minut na šest hodin a dvacet minut, tedy prakticky téměř na dvojnásobek. Tato skutečnost se samozřejmě začíná odrážet i na počtu možných pozorování. Dalším

**pozitivem je samozřejmě i další skutečnost spojená s oběhem Země kolem Slunce a to je fakt, že nám pomalu, ale jistě narůstá výška ekliptiky nad jihem, tedy oblast, kde zákryty nezřídka sledujeme.**

Do srpnového výběru totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostalo pouhých pět úkazů, z nichž první dva se týkají vícenásobných hvězd. Pozorovatelé tohoto typu úkazů si tak letos v srpnu stále ještě moc neužijí. Úkaz 8. srpna ráno před svítáním je pak na našem území (Morava) níže zmíněným tečným zákrytem.

V následujícím výběru jsou samozřejmě, jako každý měsíc, uvedeny pouze relativně nejlepší a nejzajímavější zákryty z širší nabídky, kterou nám může i na letošní srpen 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.

#### 2018 srpen

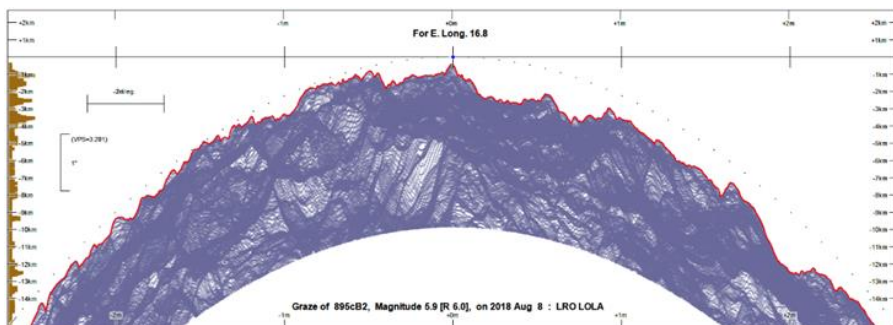
den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B
	h m s		číslo		ill	h	h A	o	o	o	m/o	m/o
1	2 29 44	R	3506	6.1	84-	133	-9 34 186	88S	249	274	+1.6	+0.4
5	1 2 19	R	444	5.9	47-	86	27 105	84N	260	276	+0.6	+1.6
8	1 29 59	M	895	5.9	16-	47	12 73	6N	350	349	+9.9	+9.9
18	19 48 53	D	2291	5.5	55+	96	15 219	67N	79	68	+1.3	-1.1
31	3 8 29	R	291	6.8	80-	127	-11 45 196	74S	238	258	+1.4	+0.6



V průběhu srpna 2018 na samém východě republiky naše území protne ve středu 8. srpna časně ráno (kolem 1:29 UT) zajímavý tečný zákryt. Úzký srpek Měsíce (16%-) bude při pohledu z jihovýchodní Moravy jen nízko nad VSV obzorem ( $A = 74^\circ$ ;  $h = 13^\circ$ ). Slunce v čase úkazu bude ještě dostatečně hluboko pod obzorem ( $h = -15^\circ$ ). Příznivé jsou i další parametry zákrytu. Hvězda, která bude mizet za severním okrajem Měsíce ( $CA = 5,7N$ ) má jasnost 5,9 mag. K pohodlnému zachycení průběhu tečného úkazu by tak měl stačit dalekohled o průměru od 100 mm. Kam se tedy vydat. Linie rozhraní zákrytu a impulsu probíhá

východem Moravy.

Na naše území severní hranice stínu vstoupí z Rakouska jižně pod Zlínem. Poté východně mine Vyškov, Přerov, protne jihovýchodní okraj Hranic a vyhne se východně i Ostravě. Státní hranici s Polskem dosáhne severně od Karviné.

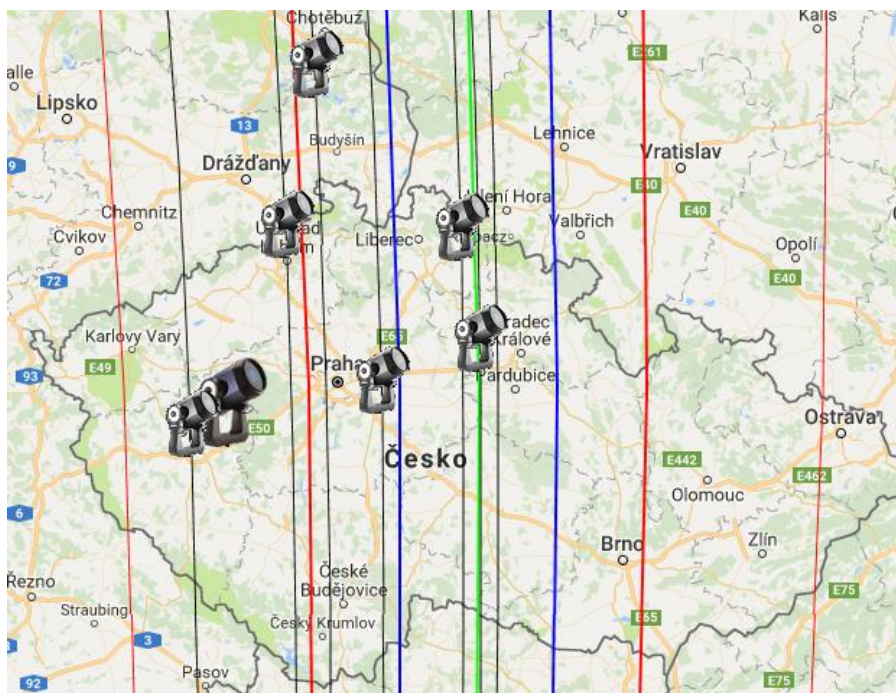


Výše popsanou trasu časově dělí pouhá jedna minuta a dvacet sekund. Jak je patrné z připojeného obrázku profilu nejzajímavější by bylo postavit se v hloubce stínu do oblasti v rozmezí od -1 do -4 km. Bližší informace pro plánování případného výjezdu zájemci získají v programu Occult.

Srpnová tabulka zákrytů hvězd planetkami obsahuje třináct zákrytů, jejichž stíny protínají Českou republiku. Všechny potřebné údaje o vybraných úkazech v tabulkové podobě si můžete prohlédnout zde:

dat	UT	Hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
8/18	h m	TYC	mag	h	°		km	s	mag
04	22:47	UCAC4 355-209919	13,5	19 58	-23 04	Achaemenides	51	2,8	4,2
		S až JZ Č	h = 17°	A = 187°					IBE
06	01:21	5250-00637-1	11,2	23 22	-05 40	Vaughan	19	2,6	5,8
		S až Z Č	h = 35°	A = 177°					IBE
06	21:06	UCAC4 348-151671	14,7	18 37	-20 24	Sapientia	105	14,8	0,3
		V až Z Č	h = 20°	A = 185°					IBE
09	01:58	UCAC4 591-7281	13,7	02 56	+28 03	Irmgard	52	3,0	2,9
		Z až V Č	h = 50°	A = 106°					IBE
12	01:38	UCAC4 586-7157	12,2	03 06	+27 06	Chiny	22	1,3	5,0
		Z až S Č	h = 47°	A = 103°					IBE
16	21:41	UCAC4 370-95277	13,0	17 36	-16 09	Stephania	32	7,0	1,2
		Z až V Č	h = 16°	A = 218°					IBE
18	00:30	1770-00737-1	11,3	02 26	+26 06	Gotho	64	4,6	4,1
		J M až SV Č	h = 46°	A = 103°					IOTA
20	21:19	UCAC4 384-143639	13,9	19 42	-13 20	Dubiago	76	9,8	1,3
		S M až JZ Č	h = 27°	A = 186°					IBE
22	20:28	UCAC4 419-141814	12,4	20 55	-06 16	2000 GE71	12	1,0	4,5
		S až Z Č	h = 30°	A = 153°					IBE
25	20:26	UCAC4 387-139115	12,5	20 28	-12 46	2000 JD31	15	1,2	6,2
		V až Z Č	h = 26°	A = 164°					IBE
25	22:21	UCAC4 359-197115	13,7	20 14	-18 24	Aksnes	46	3,7	3,4
		V až J Č	h = 20°	A = 198°					IBE
26	22:04	UCAC4 365-191943	14,2	23 53	-17 04	1998 UF21	14	1,2	2,3
		V až J Č	h = 15°	A = 141°					IBE
28	23:45	UCAC4 539-6547	14,6	03 31	+17 41	Ichinche	18	2,0	4,1
		JZ až V Č	h = 28°	A = 95°					IBE

Z výše uvedené tabulky lze jako asi nejzajímavější úkaz vybrat zákryt hvězdy TYC 1770-00737-1 o jasnosti 11,3 mag planetkou Gotho o předpokládaném průměru 64 km. K úkazu dojde v noci z pátku na sobotu ze 17. na 18. srpna 2018 v časných ranních hodinách. Naše území by stín měl procházet kolem 00h 30 m UT, tedy v půl třetí ráno našeho letního středoevropského času. Jedná se o předpověď upřesněnou S. Prestonem (IOTA), takže dráha stínu podléhá relativně malé nejistotě. Štěstí na vysokou pravděpodobnost zachycení pozitivního měření časů zákrytu tentokrát mají pozorovatelé v oblasti od jižní Moravy po severovýchodní Čechy. Teoretická dráha stínu je znázorněna na připojeném obrázku.



Stín projde od jihu k severu v šířce 86 km. Úkaz by na centrální linii měl trvat 4,6 s a pokles jasnosti vyplývající z rozdílu jasu hvězdy a planetky bude 4,1 mag. Celé představení se odehraje v příznivé výšce  $46^\circ$  nad východo-jihovýchodním obzorem ( $A = 103^\circ$ ). Bylo by jistě zajímavé získat co největší počet měření, k čemuž by bylo vhodné využít mobilní stanice.

Jako pokaždé doporučuji i v srpnu sledovat pravidelně [www stránky](http://www.iota.org) věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami.

## ***Zákrytový zpravodaj – srpen (8) 2018***

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

Rokycany, 3. srpna 2018