

ZÁKRYTOVÝ

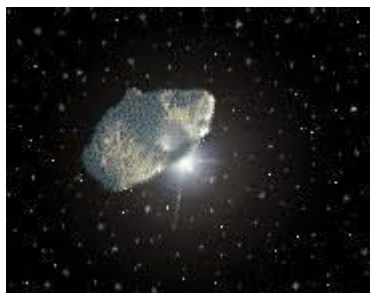
<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Leden 2021 (01)

Chvála zákrytů hvězd planetkami

Zákryty hvězd planetkami patří i v současné astronomii (často technicky náročné až nedostupné) mezi oblasti, v nichž význam amatérů neklesá. Je to dáno především počtem pozorovatelů rozprostřených na různých místech a částečně i jejich schopností vyjždět za zajímavými úkazy mimo svá pevná pozorovací stanoviště. Pásy "totality" - místa, z nichž je zákryt teoreticky na základě předpovědi pozorovatelný - jsou totiž pro většinu planetek velmi úzké, v podstatě srovnatelně široké jako je průměr vlastní planetky, tedy stovky či spíše jen desítky kilometrů. Chceme-li tedy pokrýt dané území dostatečně hustě, aby přesnost výsledku byla vysoká, je spolupráce s astronomy amatéry jedinou možností, jak toho dosáhnout.

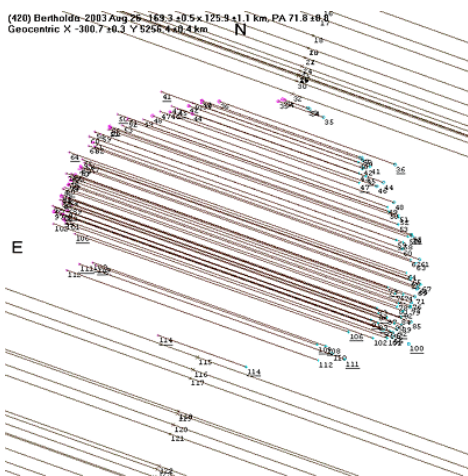


Přesná měření velikostí a tvarů, ba i drah drobných planetek, jsou pro pozemské astronomy určitým problémem. Průběžně sledovat přesné pohyby stovek tisíc planetek není samozřejmě v silách profesionálních astronomů, takže dráhy nedosahují dostatečné přesnosti a zákryty dodávají super přesné pozice. Se stanovením velikostí asteroidů je to ještě problematičtější. Rozměry planetek lze sice zjišťovat z jejich magnitudy, nicméně tato metoda je značně závislá na odhadu (případně měření v infračerveném oboru) jejich albeda, což ale nikdy neposkytuje takovou přesnost, jako sledování zákrytu.

Vzhledem k tomu, že zdánlivý úhlový rozměr největších asteroidů nemůže při sledování ze Země přesáhnout 0,84 úhlových vteřin, je možné pro tento úkol využít pouze Hubbleův vesmírný dalekohled, nebo velké pozemské teleskopy vybavené adaptivní optikou. I to ale pouze u těch největších zástupců planetek, případně u těch exotičtějších z nich, ve vzácných okamžicích jejich těsnějšího přiblížení

k Zemi. Pro planety, u nichž známe hmotnosti, to zároveň umožňuje velmi přesné určení hustoty, která je klíčem ke stanovení jejich složení a tím i původu. Prostřednictvím zákrytů získaný profil může rovněž pomoci při výběru „správného“ modelování tvarů planetek zpracováním jejich světelných křivek, ze kterého lze kromě periody rotace získat i přibližný tvar a směr rotační osy.

Co je tedy nutné, aby pozorovatel zákrytu určil? Prakticky jedinou veličinou, pokud pomineme co nejpřesnější stanovení polohy pozorovacího stanoviště, kterou musí zaznamenat, je přesný čas zmizení a znovuobjevení hvězdy. Jak stín planety přechází přes zemský povrch, z různých míst "pásu totality" na Zemi je vidět začátek a konec zákrytu v různých časech, což je ovlivněno jednak umístěním pozorovatele podél pásu, a také jeho vzdáleností od křivky vedoucí jeho středem. Astronomové vzdálenější od osy zákrytu vidí „zmizení“ hvězdy po kratší dobu. Průmět stínu asteroidu do roviny kolmé ke spojnici hvězda-asteroid má pak stejný tvar jako zdánlivý profil asteroidu v daném okamžiku, protože hvězda je prakticky v nekonečné vzdálenosti. Časy vstupů a výstupů hvězdy, které udají jednotliví pozorovatelé, lze snadno přepočítat na pravouhlé souřadnice v této rovině a body vstupů a výstupů přímo určují profil planety.



Krásným příkladem pozorování profilu planety je úkaz zachycený v roce 2003 v Evropě při zákrytu hvězdy asteroidem Bertholda. Na obrázku jsou zachyceny jednotlivé tětivy profilu, které velice detailně vykreslují okamžitý obrys objektu. Třicet šest z nich získali naši pozorovatelé.

Je-li pozorování pozitivního zákrytu pouze sólové, nebo je zaznamenáno jen několik málo tětív, lze ze získaných bodů určit pouze hrubý, většinou eliptický tvar planety a v každém případě upřesnit její dráhu Sluneční soustavou.

O žádném přesném profilu ale samozřejmě mluvit nelze. V tom případě se proloží body vhodná elipsa a pokud se jedná o malý asteroid, u něhož se nedá předpokládat rovnovážný tvar elipsoidu nebo je pozorování jen jedno, případně je jich více ale blízko sebe, určují tětivy profilu alespoň nejmenší odhad jeho rozměrů.

Nejpřesnější postup pro určení okamžiků zmizení a znovuobjevení hvězdy je využití tzv. objektivních metod. Vedle dlouhá desetiletí užívaného přímého vizuálního sledování zákrytů se tak vyvinula fotoelektrická měření. U nás tuto metodu využíval v 80. letech minulého století Ing. B. Maleček ve Valašském Meziříčí. V amatérských podmínkách ale ve své době prakticky nepřicházela pro

svoji složitost v úvahu. Ukázalo se ale, že s rozvojem videotechniky je využitelné nahrávání zákrytů prostřednictvím citlivých analogových videokamer umístěných v ohnisku dalekohledu. Časem se takový způsob měření stal dostupným i pro širší astronomickou komunitu a postupně vytlačil vizuální pozorování. V počátcích byly užívány především kamery Oscar, které později nahradily výrazně citlivější kamery Watec 120, případně 910. Visuální měření časů zákrytů se tak stalo pouze okrajovou záležitostí při zaznamenávání zákrytů výjimečně jasných hvězd, kdy se podaří zapojit větší počet osob, které úkaz sledují z co největšího počtu míst, kterými prochází pás totality. V posledních letech se čím dál více prosazují nové digitální kamery, které nahrazují předchozí typy. První kusy kamery QHY mají od roku 2020 k dispozici už i pozorovatelé pracující v síti Hvězdárny v Rokycanech a Plzni.

V roce 2020 se jen z České republiky podařilo získat téměř 750 samostatných měření a naši pozorovatelé se řadí mezi neaktivnější v Evropě. Úspěchům roku 2020 bude věnován samostatný článek v příštím čísle Zákrytového zpravodaje. Lze si jen přát, aby i nadcházející rok nám dal možnost zapojit se do sledování těchto fascinujících úkazů, které i dnes přinášejí důležité informace o planetkách naší Sluneční soustavy.

Návštěva planety Benu OSIRIS-REx odebral vzorky a skoro je rozsypal

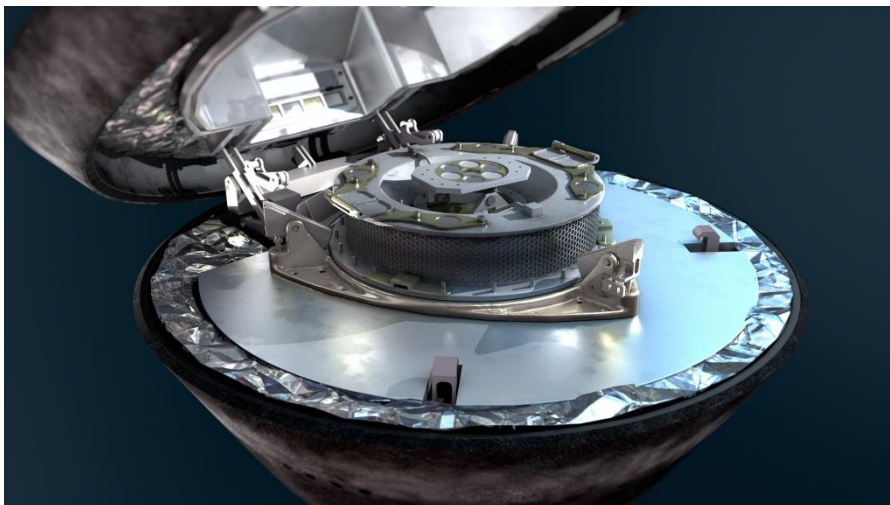


V loňském listopadovém čísle bylo možné si v článku s týmh nadpisem (pouze bez dovětku) přečíst o úspěšném vyvrcholení mise sondy OSIRIS-REx (zkratka anglických slov The Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security, Regolith Explorer) což je název sondy a současně i celé vědecké vesmírné mise NASA.

Vyvrcholením celé mnohaleté cesty bylo odebrání vzorků z povrchu planety Benu. Konečný výsledek experimentu byl v čase vydání loňského 11. čísla našeho zpravodaje ještě ne zcela jasný. Teprve následně se ukázalo, že vše nedopadlo úplně tak, jak si to odborníci představovali. Ne že by se nepodařilo vzorky z povrchu sebrat, ba naopak. Obrázky nasnímané kamerou SamCam

ukazovaly, že hlava sběrače je plná skal a prachu, ale část z nich se pomalu zase vysypávala do kosmického prostoru.

Ukázalo se totiž, že sonda nabrala příliš mnoho materiálu. Větší kameny neprošly přes záklopku a blokovaly správné zavření pouzdra. Po tomto zjištění bylo rozhodnuto, že bude vynechán, jak druhý pokus o náběr vzorků, tak i jejich vážení, které bylo také původně v plánu a kapsle byla definitivně uzavřena. Všechna dosavadní zjištění ukazují na to, že sběrná hlava měla při kontaktu s povrchem Benu optimální pozici vůči povrchu a nabrala tak nejen bezprostřední povrchový materiál, ale pronikla až několik centimetrů hluboko. Je snad pravda, že se podařilo nabrat o hodně více materiálu než plánovaných 60g regolitu. Hlavním úkolem se nyní stalo uložit vzorky do Sample Return Capsule, v níž bude vzácný materiál bezpečně uložen v průběhu zpáteční cesty na Zemi.



Návratová kapsle Sample Return Capsule

Odletové okno nezbytné pro návrat se otevře v březnu 2021 a přistání návratového pouzdra na naší planetě je naplánováno na 24. září 2023.

Již dnes se odborníci zabývající se studiem planetek, ale i astrochemici, na vzorky těší. Pokud se operaci podaří dovést k úspěšnému konci, budou vzorky využity mimo jiné i pro kalibraci pozorování planetek pozemskými dalekohledy porovnanými s reálnými vzorky z konkrétního asteroidu. Odborníci si totiž stále nejsou jistí, zda meteority nalezené na Zemi jsou skutečně reprezentativním vzorkem celé populace planetek. Právě proto je provedený odběr přesně definovaných vzorků tak důležitý. V budoucnosti se nám pak takovéto informace mohou velice hodit v případě, že by některý z křížičů, planetek které se dostávají do bezprostřední blízkosti Země nebo její dráhu kříží, nabral směr rovnou na naši planetu a bylo by nutné odsunout jej z kolizní dráhy.

Zákrytářská obloha leden 2021:

Nový zákrytářský rok začíná

Ohledně délky noci nás v následujících týdnech čekají stále ještě jedny z nejpříznivějších podmínek. S počasím už to bude s největší pravděpodobností o poznání horší. Zamračená obloha, déšť či sněžení budou komplikovat naše snažení až příliš často. Přesto je žádoucí využít nadcházející první měsíc roku 2021 k získání co největšího počtu měření. Nabídka je skutečně bohatá a každý si z ní jistě vybere ty správné úkazy odpovídající jeho přístrojovému vybavení a časovým možnostem.

Do lednové nabídky nejzajímavějších totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostalo velice pěkných devatenáct úkazů. Nepoměr výstupů (R) a vstupů (D) je jednoznačně patrný hned na první pohled. Patnácti vstupům konkurují pouhé čtyři výstupy, přičemž jeden z nich je za osvětlenou stranou Měsíce. Dva klasické výstupy (za neosvětleným okrajem) nastávají v první dekádě a třetí až v předposlední lednový den. Výše zmíněný výstup za osvětleným okrajem nás čeká 16. ledna večer a zajímavý je díky účasti hvězdy s jasností 4,1 mag. Vstupů si pak užijeme ve druhé polovině měsíce, kdy od 15. 1. k nějakému úkazu dochází prakticky každý den. Vrcholu této série se dočkáme 26. a 27. ledna se čtyřmi, respektive třemi úkazy.

Vaši zvláštní pozornost se pak zaslouží osm případů, které jsou v tabulce lednových totálních zákrytů odlišené tmavě modrou barvou. Při nich by se na záznamech, získaných některou z objektivních metod měření, měla projevit podvojnost zakrývaných hvězd.

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

2021 leden

den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B
	h m s		číslo		ill	h h	h A	o	o	o	m/o	m/o
3	5 40 36	R	1514	6.2	83-	131	-12	38 245	46N	331	309	+0.3 -2.4
8	2 31 57	R	2088	6.2	30-	67		9 122	51N	327	311	+0.2 -0.2
15	17 6 54	D	3227	6.3	7+	31		6 233	64S	104	125	+1.1 -2.0
16	16 23 26	R	3349	4.1	13+	43	-9	20 216	-83N	261	284	+1.3 -0.9
16	17 26 45	D	165354	8.1	13+	43		14 230	48N	31	54	+0.3 +0.4
18	19 59 51	D	60	6.9	30+	67		13 249	49S	110	133	+0.8 -2.8
19	19 36 3	D	178	6.6	39+	78		27 239	52N	30	52	+0.6 +0.7
21	22 10 32	D	404	5.2	59+	101		24 261	62N	44	60	+0.6 +0.0
22	23 1 30	D	93484	7.0	69+	112		26 265	82N	67	80	+0.6 -0.9
23	19 57 29	D	93840	7.2	76+	122		58 204	82S	87	95	+1.8 -0.4
24	19 4 23	D	76962	7.1	84+	133		61 157	38N	32	36	+1.0 +2.9
26	3 12 38	D	954	6.1	92+	147		15 289	72S	111	108	-0.3 -1.7

26 17 36 46 D	1052 6.8 95+ 155	38 97 62S 127 120 +1.2 +0.2
26 18 52 32 D	1058 6.8 96+ 156	50 114 34N 43 36 +0.7 +3.0
26 22 19 23 D	1070 5.2 96+ 157	63 201 22S 168 161 +0.8 -8.5
27 0 45 15 D	1080 6.7 96+ 158	46 251 55S 136 128 +0.5 -2.7
27 3 5 40 D	1092 5.9 97+ 159	25 279 88N 99 91 +0.1 -1.6
27 19 35 53 D	1195 6.8 99+ 168	47 112 50N 74 62 +1.0 +1.8
30 21 59 23 R	1569 6.9 94- 152	37 118 86N 288 265 +1.0 +0.7

V průběhu ledna 2021 nás v centrální Evropě nečeká žádný dostupný tečný zákryt a na nějaký vhodný úkaz tohoto typu si budeme muset počkat.

Leden, jako měsíc s mimořádně dlouhou nocí, nabízí tradičně velmi široký výběr zajímavých zákrytů hvězd planetkami. Tentokrát byly do tabulky vybrány i úkazy, u nichž je některé z parametrů vylučují z hranic možného vizuálního sledování (slabá hvězda, malý pokles jasnosti, krátký čas zákrytu,...). Ale většina měření se již delší dobu uskutečňuje především objektivními metodami, které jejich sledování umožňují.

Ze 43 vybraných zákrytů hvězd planetkami je velice obtížné vypíchnout některé jednotlivě. To bude lepší nechat na jednotlivých pozorovatelích, kteří nejlépe posoudí své technické možnosti.

Zvažte v každém případě své technické možnosti a využijte následující širokou nabídku pro první měsíc roku 2021.

dat.	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
01/21	h m		mag	h m	° '		km	s	mag
01	05:41	UCAC4 392-052421 SZ až JZ Č	13,5	11 07	-11 41 A = 214°	Mali Losiny	14	1,6	3,6 ITA
02	16:44	UCAC4 548-024876 S až SZ Č	14,5	06 19	-19 25 A = 78°	Eulalia	37	4,0	0,4 per
02	17:31	UCAC4 571-015959 V až Z Č	14,4	05 16	+24 09 A = 142°	Harding	20	2,0	1,7 per
02	18:11	UCAC4 598-030539 V až Z Č	13,9	06 20	+29 31 A = 85°	Alsatia	61	6,5	0,3 LIN
02	19:53	UCAC4 677-031602 SV až Z Č	13,8	05 00	+45 16 A = 98°	Renate	20	1,8	1,3 IBE
05	04:03	TYC 0773-00517-1 S M až S Č	11,1	07 38	+12 24 A = 258°	Nephelys	65	5,8	0,9 IOTA
07	17:42	UCAC4 585-019861 S až J M	12,6	05 48	+26 58 A = 92°	Laverna	24	2,1	2,8 ITA
08	21:42	UCAC4 599-004126 Polsko	14,4	01 39	29 48 A = 270°	Westphalia	35	3,3	1,7 per
08	21:45	UCAC4 539-025397 J M až J Č	13,2	06 22	+17 48 A = 165°	Europa	326	29,2	0,1 ITA
09	00:59	UCAC4 423-044240 S M až SZ Č	13,8	08 03	-05 35 A = 198°	Praxedis	63	5,6	0,7 UK
09	16:27	UCAC4 416-151615 J Č až S M	13,2	23 12	-06 53 A = 204°	Welch	22	0,8	4,8 per
09	17:46	UCAC4 592-036785 J M	14,5	06 57	+28 20 A = 80°	Vera	74	6,3	0,1 ITA
09	19:50	UCAC4 548-040180 SV až Z Č	13,9	07 22	+19 34 A = 107°	Fechtig	21	1,9	1,6 IBE
10	00:38	UCAC4 543-004881 S až J Č	13,4	02 37	+18 32 A = 284°	2003 UU96	8	1,2	6,6 ITA

10	04:39	UCAC4 550-033842 J M až S Č	13,7	06 49	+19 59	Newtonia	23	1,5	1,3
				h = 15°	A = 283°				UK
10	20:25	UCAC4 503-044608 S M až Z Č	12,4	07 39	+10 28	Salonta	59	3,9	2,8
				h = 36°	A = 120°				IOTA
10	22:44	TYC 2983-00734-1 J až Z Č	11,2	08 53	+39 14	Titania	79	8,0	1,3
				h = 67°	A = 105°				IOTA
11	22:24	UCAC4 479-005802 J až S M	14,2	03 55	+05 42	Tauntonia	66	6,1	1,3
				h = 34°	A = 232°				ITA
12	05:13	TYC 2446-01359-1 J M až V Č	12,0	07 09	+34 19	Genevieve	40	3,3	2,4
				h = 22°	A = 297°				IOTA
14	05:35	TYC 1927-00972-1 J až Z Č	10,3	08 06	+22 50	Dallas	13	1,4	5,5
				h = 18°	A = 284°				UK
14	23:16	UCAC4 670-031175 S M až Z Č	12,2	04 51	+43 53	Renate	20	2,2	3,1
				h = 60°	A = 275°				IBE
15	05:36	UCAC4 564-040330 J až S M	12,8	07 37	+22 36	Pax	56	3,7	0,4
				h = 13°	A = 290°				ITA
15	18:24	UCAC4 537-016037 S až Z Č	13,1	05 35	+17 20	Limpopo	18	2,4	2,7
				h = 44°	A = 120°				IBE
16	00:15	UCAC4 538-005043 Z až J Č	14,4	02 49	+17 36	Oenone	37	5,2	0,8
				h = 13°	A = 281°				UK
17	03:42	UCAC4 516-025824 Německo	10,9	06 25	+13 11	Endymion	60	8,0	2,5
				h = 11°	A = 277°				IOTA
17	19:46	UCAC4 437-003023 J až S M	13,3	02 23	-02 41	Elfriede	128	7,7	1,2
				h = 31°	A = 216°				IBE
17	20:52	UCAC4 615-042295 V až Z Č	13,7	07 46	+32 50	Philia	46	4,2	1,3
				h = 60°	A = 111°				IBE
18	04:00	TYC 1427-00243-1 J až SZ Č	12,2	10 39	+20 04	1999 HL3	17	1,7	5,3
				h = 51°	A = 231°				ITA
20	00:21	UCAC4 516-005669 S Č až S M	13,7	03 23	+13 06	Aline	109	14,2	0,5
				h = 12°	A = 276°				UK
20	17:49	UCAC4 592-042146 Německo	12,5	07 54	+28 23	Philomela	140	10,3	0,2
				h = 28°	A = 78°				IOTA
20	23:17	TYC 187-01779-1 S M až Z Č	13,3	07 44	+04 51	2000 KH68	18	1,0	5,0
				h = 45°	A = 188°				UK
21	05:14	UCAC4 521-048246 J M až JZ Č	13,7	09 07	+14 08	Ballaero	19	1,9	1,7
				h = 20°	A = 268°				UK
21	20:10	UCAC4 659-022974 S až Z Č	12,4	04 29	+41 37	McGlasson	23	3,1	4,0
				h = 80°	A = 220°				IBE
23	19:44	UCAC4 624-043125 J M	13,9	09 13	+34 38	Vaticana	85	5,9	0,2
				h = 40°	A = 81°				TT14
23	20:02	UCAC4 570-038158 S M až Z Č	14,3	07 13	+23 53	Landemania	52	4,1	1,2
				h = 54°	A = 124°				IBE
24	05:26	UCAC4 446-06909 J Č až J M	11,6	17 27	-00 51	Paris	119	3,3	4,4
				h = 27°	A = 129°				IOTA
24	18:33	TYC 1425-00203-1 S M až J Č	11,6	10 13	+21 58	Erida	67	7,2	2,4
				h = 11°	A = 69°				IOTA
27	21:46	TYC 0043-00490-1 SZ až V Č	11,4	02 10	+05 33	Rotraut	57	3,3	4,8
				h = 15°	A = 261°				IOTA
27	23:37	UCAC4 619-034823 J M až S Č	13,9	06 34	+33 43	Hesburgh	37	4,6	1,3
				h = 60°	A = 251°				UK
29	01:51	TYC 1900-00931-1 J až SZ Č	11,0	07 10	+24 33	Ethel	37	3,0	5,5
				h = 36°	A = 265°				IOTA
29	19:41	UCAC4 599-003742 J Č	13,7	01 28	+29 43	Juvisia	66	2,9	1,9
				h = 45°	A = 264°				UK
29	19:59	UCAC4 544-003436 SZ až SV Č	12,8	01 51	+18 42	1991 RM1	21	1,2	5,4
				h = 37°	A = 253°				IBE
30	17:39	UCAC4 498-003948 Z až SV Č	14,1	02 38	+09 29	Ismene	159	10,3	1,7
				h = 49°	A = 191°				per

I když výše uvedená nabídka už je poměrně obsáhlá, sledujte, jako každý měsíc i v lednu pravidelně www stránky věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami!

Organizační záležitosti:

Sekční volby 2021

zákrytová a astrometrická sekce

Je to až neuvěřitelné, ale od posledních voleb výboru Zákrytové a astrometrické sekce České astronomické společnosti uběhly už čtyři roky a před blížícím se sjezdem společnosti je nutné zvolit nové vedení sekce. Po tuto dobu se o chod sekce starali ve funkci předsedy Karel HALÍŘ a jako členové výboru Jan MÁNEK a Ing. Jan VONDRÁK, DrSc. Dovolte mi krátké ohlédnutí za činností Zákrytové a astrometrické sekce ČAS a pak už se jistě těšíte i na vyhlášení (v souladu s duchem doby a řádicím koronavirem) elektronických voleb na následující čtyřleté funkční období 2021 - 2025.

Potřeba, aby se členové aktivně účastnili chodu sekce, je velice důležitá. Je dobře, že zájem členů se projevuje v jejich zapojení do měření časů zákrytů hvězd tělesy Sluneční soustavy. Potěšitelný je především stále větší zájem o měření časů zákrytů hvězd planetkami.

Jako další velice významné, co se podařilo zachovat a snad z toho udělat i dobrou tradici, vidím v každoročním setkání členů Zákrytové a astrometrické sekce na Hvězdárně v Rokycanech. Od prvního ročníku se členové sekce setkali na společném víkendů již neuvěřitelných dvaadvacetkrát. A výjimkou nebyl ani poslední rok, kdy se setkání, v rámci covidové situace, uskutečnilo alespoň prostřednictvím počítačové online konference. V posledních rocích doplnily podzimní ZARok už také tradiční jarní zákrytářské workshopy.

Za velice důležitý prvek informovanosti členů sekce považuji i měsíčník Zákrytový zpravodaj, který připravuje Hvězdárna v Rokycanech a Plzni a poskytuje jej všem členům sekce, ale i dalším zájemcům o tento typ pozorování. Zpravodaje jsou expedovány v elektronické podobě a současně jsou jednotlivá čísla dostupná v samostatném archivu i na stránkách hvězdárny (<http://www.hvr.cz/zpravodaje/>).

Informace o systému voleb a další podrobnosti obdrží členové sekce v samostatném mailu v průběhu ledna.

Karel HALÍŘ

Zákrytový zpravodaj – leden (01) 2021

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

Rokycany, 3. ledna 2021