

HVĚZDÁRNA Rokycany



ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Červen 2021 (6)

Kdy pozorovat zákryt aneb kdy má smysl se raději vyspat

O víkendu v polovině května, v sobotu 15. 5., se v Rokycanech uskutečnilo po dlouhé době restrikcí, byť stále v omezeném rozsahu, prezenční setkání zájemců o pozorování zákrytů. Právě s ohledem na stále ještě ne zcela normální stav se jednalo pouze o jednodenní setkání, kterého se zúčastnil jen omezený počet zájemců z okolí naší hvězdárny. To také byl důvod, proč jsem v minulém čísle Zákrytového zpravodaje, nyní již vidím, že zcela neuváženě, slíbil napsat článek, v němž se se zajímavostmi z našeho setkání seznámí i vzdálenější pozorovatelé, kteří se schůzky nezúčastnili.

Za sobotní den se probralo nespočet témat, počínaje ryze technickými záležitostmi týkajícími se fungování kamer QHY, přes nyní již hodně rozmanitý software pro zpracování získaných záznamů, až po rozsáhlou diskusi o tom, jak získat nové zájemce o náš obor a zahustit tak síť pozorovatelů zákrytů hvězd planetkami.

Co ale bylo, z praktického hlediska, asi nejdůležitější, byla snaha dobrat se nějakého optimálního postoje v přístupu k výběru vhodných a nevhodných úkazů pro sledování konkrétním pozorovatelem. Základem diskuse byla otázka, jak přístrojové vybavení ovlivňuje jeho smysluplné možnosti s ohledem na jasnost zakrývané hvězdy, její výšky nad obzorem, teoretické délky trvání úkazu na centrální linii, pokles jasnosti při zákrytu, ... Obecně řečeno na konkrétních parametrech úkazu. Samostatnou kategorií, která ale nakonec byla prakticky upozaděna, byl pak stav oblohy a obecné pozorovací podmínky (soumrak, velká fáze blízkého Měsíce atp.). Hned na úvod vás uklidním, k ničemu zcela konkrétnímu jsme se samozřejmě nedopracovali, ale na druhou stranu k určitým rámcovým doporučením naše diskuse přeci jen vedla.

Problém je nutno rozdělit minimálně na dvě části. Na oblast čistě technickou, na níž má vliv dostupná technika ve spojení s parametry úkazu. Druhou otázkou je pak něco, co lze nazvat autocenzurou, kterou by měl v tom nejlepším slova smyslu uplatňovat každý jednotlivý pozorovatel, aby nedělal „špatnou reklamu“ ani sobě a ani skupině, jejímž je členem. Bylo by zbytečné takto znevěrohodňovat svá další kvalitní pozorování.

Je určitě vhodné mít obecně odzkoušený dosah používaného přístroje s ohledem na jasnost hvězd. Zásadní roli bude hrát samozřejmě průměr objektivu užitého teleskopu a citlivost užívané kamery, případně předsazeného reduktoru ohniskové vzdálenosti dalekohledu. Pro získání základních parametrů takovéto sestavy je možné například nasnímat prakticky libovolnou hvězdnou oblast a stanovit si tak, při různých integracích, meznou hvězdnou velikost zaznamenaných stálic. Nezapomeňte, že při této práci je nutné zohlednit výšku snímané oblasti nad obzorem a zahrnout vliv atmosféry na zeslabení obrazu. Prakticky se proto vyplatí zvolit hvězdné pole někde co nejbliže zenitu, kde jsou tyto vlivy nejmenší až zanedbatelné. Ideálním výsledkem bude pak graf, jehož jedna osa bude představovat jasnost hvězdy (neovlivněné atmosférickým poklesem jasu) a druhá reprezentuje hodnotu integrace, respektive užívanou škálu expozičních časů.

Již aplikací výše popsaného grafu lze pak v hrubých rysech usuzovat na smysluplnost pozorování konkrétního zákrytu. Hlavními atributy pro každý úkaz je jasnost zakryvané hvězdy, její výška nad obzorem a teoretické trvání zákrytu na centrální linii. Prvním krokem je nutnost přepočítat si katalogovou jasnost hvězdy na skutečnou hodnotu odpovídající výšce úkazu nad obzorem. K výraznému zlomu v tomto případě dochází ve výšce kolem 20° . Od této hodnoty níže už je rozdíl mezi udávaným jasnem hvězdy a pozorovatelnou skutečností významný a zcela nezanedbatelný. Obecným pravidlem by mělo být, aby maximální délka zákrytu umožňovala, při užití integraci, získat v čase okultace alespoň deset bodů. Jinými slovy integrační čas vynásobený deseti by měl být kratší, v nejhorším případě roven předpověděné délce trvání zákrytu. To je ideální stav. V určitých případech je možné uvažovat až o pouhých pěti bodech, ale to už se dostáváme k extrémní hranici u vybraných mimořádně zajímavých úkazů. Na uvážení jednotlivého pozorovatele je pak konkrétní posouvání této hranice. V tu chvíli ovšem do našeho uvažování musí vstoupit další parametry zákrytu. Řeč je především o velikosti poklesu jasnosti dvojice hvězda planетка při zákrytu. Je zcela něco odlišného pokoušet se zachytit krátký (málobodový) zákryt s poklesem jasu o 0,2 mag u hvězdy s jasností 10. nebo 14. mag. Svoji zcela specifickou roli pak v jednotlivých případech sehrává pokaždé zcela individuální okamžitý stav atmosféry, respektive počasí.

Otázkou, která na našem setkání také padla, byl dotaz, kdy má smysl se za předpověděným stínem posunout a postavit mobilní stanici. Se zpřesňujícími predikcemi, kdy NASA uvolnila soubory prostřednictvím JPL Horizonts v rámci přesných pozičních měření provedených sondou GAIA (EDR2 pozice hvězd

a EDR3 pozice vybraných planetek), je jistě takový dotaz na místě. A odpověď je opět zcela individuální závislá na jednotlivých pozorovatelích. V tomto případě je nevhodnější se řídit kvalitou předpovědi. Pokud se v daném upřesnění dostatečně sníží velikost oblasti sigma 1 na zlomek šíře pásu zákrytu, je na místě o výjezdu reálně uvažovat a snažit se vyplnit hluchá místa profilu mezi pozorovateli na pevných stanicích. Je ovšem nutné být připraven i na to, že i při vysoké pravděpodobnosti pozitivního měření k zákrytu nemusí na daném místě dojít. Nejlépe to vystihuje konstatování: „Je to stále jen předpověď“.

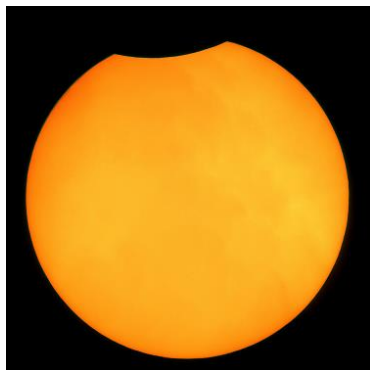
Jak už bylo uvedeno v úvodu, neexistuje žádné obecně platné pravidlo, jaký zákryt pozorovat, kdy se rozhodnout dokonce pro výjezd (ještě podstatně časově, ale i ekonomicky náročnější než pozorování z „domácí“ stanice), či kdy se do sledování raději vůbec nepouštět. Určitě je dobré využívat zkušenosti získané z předchozích provedených měření a sledováním stále obtížnějších úkazů pozvolna, krok za krokem, posouvat své hranice. Na druhou stranu je nezbytné si jasně uvědomit, kde je hranice takových kroků. Například pro mě osobně touto hranicí je to, když po zpracování úkazu nějakým programem (Limuvia, Tangra, AOTA, ...), začnu na základě jiných měření uvažovat (zcela podvědomě) o tom, zda určitý pokles, patrný na zpracovaném grafu mimo strojově vyhodnocený výsledek, nemůže „ruční úpravou“ prodloužit či zkrátit výsledný čas, který se lépe hodí k ostatním tětvám plynoucím z měření jiných pozorovatelů.

Nerad bych, aby z tohoto článku vznikl dojem, že účelem je zájemce odradit od pozorování. Právý opak je pravdou. Ve všech případech platí, že každé provedené pozorování je dobré pozorování. Chut' pozorovat je vždy vhodné využít. Důležité ale je, aby při následném zpracování zafungovala zdravá obezřetnost, jak naložit se získanými daty, případně jaké ponaučení pro budoucnost z nich vyvodit.

Karel Halíř

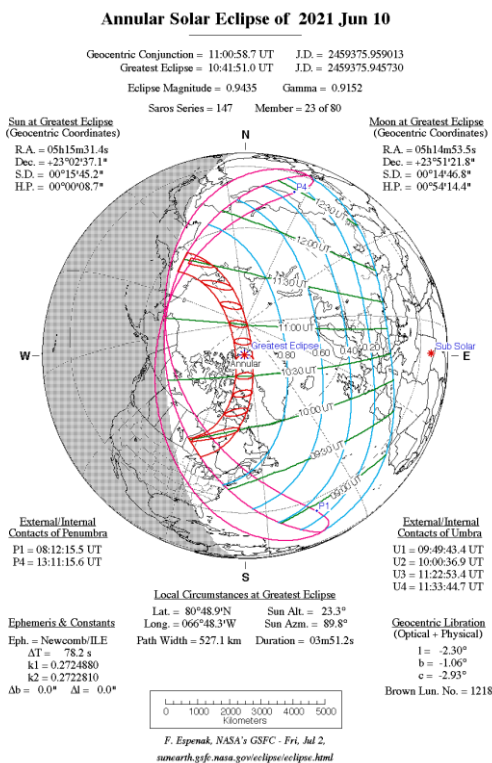
Částečné zatmění Slunce

Je zvláštní shodou okolností, že pozemšťanům se jeví sluneční a měsíční kotouč na obloze přibližně stejně velký. Důvodem je to, že Měsíc je co do průměru sice asi 400krát menší než Slunce, ale současně je i cirka 400krát Zemi blíže než naše hvězda. Tato náhodná shoda nám tak z času na čas umožní sledovat fantastní divadlo, které nazýváme zatmění Slunce. Správně v astronomické terminologii by měla být řeč o zákrytu Slunce Měsícem, ale to těmto úžasným úkazům ani v nejmenším neubírá na zajímavosti.



Zatmění Slunce nastává v okamžiku, kdy se mezi Zemí a Sluncem dostane Měsíc, přičemž jeho kotouč zakryje úplně nebo částečně naši denní hvězdu. Odchyłka jeho polohy od ideální přímky může být maximálně $1^{\circ} 28' 12''$ (odchyłka středu Měsíce od středu Země vzhledem ke spojnici středu Slunce a Země). V místech, kam dopadne vržený stín Měsíce na povrch Země, můžeme zatmění Slunce pozorovat. Z důvodu rozdílů maximálních odchylek poloh Měsíce vůči "ideální" přímce Země-Slunce je sluneční zatmění cca 1,547krát častější než zatmění Měsíce. Je zřejmé, že pokud dojde k zatmění Slunce, musí současně být Měsíc ve fázi novu. To znamená, že k Zemi přivrací právě svoji neosvětlenou stranu. V závislosti na odchylce pozice Měsíce od ideální spojnice Země a Slunce můžeme rozlišovat úplné nebo částečné zatmění Slunce podle toho, zda Měsíc zastíní celý sluneční kotouč nebo jen jeho část. Speciálním typem úplného zatmění je zatmění prstencové, kdy sice celý Měsíc projde před Sluncem, ale nezakryje jej celé. Kolem měsíčního kotouče přesahuje mezikruží slunečního disku, který je v tu dobu větší než disk Luny. Změny zdánlivé velikosti obou zúčastněných těles jsou způsobeny měnicí se vzdáleností Země-Slunce a Země-Měsíc. Rozdíly v průměru Měsíce kolísají od $0,49^{\circ}$ do $0,56^{\circ}$. U Slunce se průměr disku mění v rozmezí od $0,52^{\circ}$ do $0,54^{\circ}$. Díky pravidlům nebeské mechaniky, podle nichž se řídí pohyb kosmických těles, tedy i Země a Měsíce, lze zjistit a vypočítat periodu, s níž se přesně stejná zatmění opakují. Délka jednoho takového cyklu, kterému říkáme saros, je 223 synodických měsíců. Synodický měsíc je definován jako doba od úplňku k úplňku, tedy cca 29 dní 12 hodin 44 minut a 3 sekundy. Během jednoho cyklu saros dojde k 41 slunečním a 29 měsíčním zatměním.

10. června 2021 nás čeká prstencové zatmění Slunce, které bude z našeho území viditelné jako částečné. Pás viditelnosti prstencového zatmění bude procházet pozorovatelsky nepříliš atraktivními oblastmi od severní části Kanady, přes Grónsko

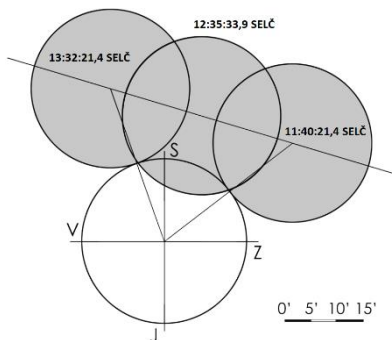


a polární území, až k nejsevernějším částem Sibíře. Maximální šíře pásu prstencového zatmění bude 527,1 km. Jako částečné uvidí úkaz zájemci z podstatně rozsáhlejší oblasti, která bude zahrnovat velkou část Evropy, severní polovinu Asie a severozápadní část Atlantiku.

Čas geocentrické konjunkce Slunce a Měsíce byl stanoven na 11h 00m 58,7s UT. Již o přibližně 20 minut dříve ale dosáhne osa měsíčního stínu nejmenší vzdálenosti od Země (10h 41m 51,0s UT). Právě to je okamžik, kdy nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic 80,8°N a 66,9°W, což odpovídá Naresovu průlivu nacházejícímu se blízko hranice mezi Kanadou a grónským pobřežím náležícím Dánsku. Zajímavostí je, že nedaleko, na kanadském Ellesmerově ostrově, leží stanice Alert (kolem 75 stálých obyvatel), což je nejseverněji obývané místo světa ve vzdálenosti pouhých 817 km od severního pólu. Maximum velikosti zatmění je 0,9435 v jednotkách slunečního průměru, což odpovídá 89 % zakrytí slunečního disku. Úkaz patří do série saros č. 147 a jedná se o 23. zatmění této série.

Jak už bylo řečeno, částečně zakryté Slunce bude možné sledovat téměř z celé Evropy, avšak s rozdílným stupněm zakrytí slunečního kotouče. Největší fáze připadne na severozápad a sever našeho kontinentu. Například na Islandu, ve Velké Británii a ve Skandinávii budou moci sledovat částečné zatmění Slunce s podstatně větším zakrytím slunečního disku, než tomu bude u nás. Naopak jih Evropy se zatmění vůbec nedočká. Abych byl konkrétní, při pohledu z Reykjavíku (Island) bude zakryto plných 60,5 % disku. Na vlastním kontinentu se největšího zatmění dočkají pozorovatelé v oblasti North Cape (Norsko) 53,6 %. Skandinávská hlavní města, ležící už více na jihu, na tom budou o poznání hůře. Oslo (Norsko) 31,0 %, Helsinky (Finsko) a Stockholm (Švédsko) shodně 26,7 %. Skotský Edinburgh se dočká 31,0 %, ale anglický Londýn (Velká Británie) už pouze 20,1 %. Ve střední Evropě Měsíc skryje pouhých necelých deset procent slunečního kotouče.

Jak tedy detailněji bude situace 10. června 2021 vypadat u nás? Časové údaje uvedené v následujících řádcích se budou vztahovat (pokud nebude uvedeno jinak)



k souřadnicím hvězdárny Rokycany a bude se jednat o středoevropský letní čas (SELČ). Pro další místa v České republice se hodnoty mohou lišit až v řádu dvou desítek minut (viz připojená tabulka). Slunce vystoupí nad obzor v 5 hodin 4 minuty. Do začátku úkazu ale budeme mít ještě dostatek času. První kontakt (U1) je spočten na 11:40:21,4 SELČ, kdy Slunce bude 59° vysoko nad jihovýchodním obzorem. Na maximální fázi si počkáme téměř hodinu, do 12:35:33,9 SELČ. V tomto okamžiku nám Měsíc bude

zakrývat 8,1 % slunečního disku, což odpovídá velikosti zatmění 0,17. Na závěr úkazu (U4) si počkáme do 13:32:34,7 SELČ a dojde k němu 63° nad jihojihozápadem. Výše popsaný průběh zatmění je graficky znázorněn na připojeném obrázku. Z něho je patrné, že dojde k zakrytí severní části slunečního kotouče. Kdo si bude chtít na našem území užít „nejlepší“ podívanou, musí vyrazit do nejsevernějšího cípu Šluknovského výběžku, kde bude zatmění trvat bez minuty a deseti sekund plně dvě hodiny a zakryto bude 10,2 % Slunce (velikost zatmění 0,199). Naopak nejhůře na tom bude pozorovatel sledující úkaz z míst jižně od Břeclavi, kde se setkávají hranice Česka, Slovenska a Rakouska. Zatmění při pohledu z těchto míst bude trvat pouhou hodinu a třicet osm minut a Měsíc zakryje jen 4,9 % Slunce (0,121). V připojené tabulce jsou uvedeny důležité časy a velikost zatmění pro naše větší města.

město	U1	max	U4	%	velikost
Brno	11:50:23	12:41:40	13:34:04	5,93	0,138
České Budějovice	11:44:27	12:36:27	13:29:59	6,38	0,145
Hradec Králové	11:45:44	12:41:04	13:37:45	7,97	0,168
Jihlava	11:46:48	12:39:33	13:33:39	6,65	0,149
Karlovy Vary	11:37:37	12:34:40	13:33:43	9,31	0,187
Liberec	11:42:39	12:40:03	13:39:00	9,30	0,187
Olomouc	11:51:16	12:43:37	13:36:59	6,36	0,144
Ostrava	11:53:41	12:46:13	13:39:35	6,40	0,145
Pardubice	11:45:58	12:40:47	13:36:56	7,68	0,164
Plzeň	11:39:45	12:35:03	13:32:12	8,18	0,171
Praha	11:42:07	12:37:50	13:35:11	8,31	0,173
Ústí nad Labem	11:40:08	12:37:45	13:37:08	9,54	0,190
Zlín	11:53:32	12:44:11	13:35:44	5,60	0,133

Jasnou oblohu a pěknou podívanou na možná nejzajímavější astronomický úkaz roku 2021.

Zakrytářská obloha červen 2021:

Nejkratší noc je tu

Ani jsme se nenadáli, jaro je pryč a žezla se ujímá léto. Z meteorologického pohledu začíná již o půlnoci z 31. května na 1. června. Astronomové si ale na to své musí počkat ještě další tři týdny. Slunce se na své cestě oblohou totiž dotkne obratníku Raka až 21. června ve 3 h 32m UT. Právě to je okamžik, kdy pro nás na severní polokouli začne oficiálně léto. Nezbyvá než si přát, aby se po z velké části podmračeném a vlhkém jaru, ujalo vlády příjemné, bezoblačné léto.

Do červnové nabídky totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostalo pouhých šest úkazů. V poměru dva ku jedné převažují vstupy, které nastávají ve druhé a první polovině třetí dekadý. Dvou výstupů se pozorovatelé dočkají až na samém konci měsíce. Navíc v pěti případech (ze šesti) se úkazy budou odehrávat na soumrakové, respektive úsvitové obloze. Žádné totálně zákrytové hody tedy neočekávejte. Je patrné, že se nacházíme v období nejkratších nocí kolem letního slunovratu. Se začátkem astronomického léta, které letos nastoupí svoji vládu 21. června ráno, se situace obrátí a naše šance na zajímavé pozorování se opět začnou zlepšovat.

Vaši zvláštní pozornost si pak zaslouží tři zákryty, které jsou v tabulce červnových 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 červen

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
13	20 14 45	D	1239	6.6	10+	38	-8	13 291	62S	126	113	-0.4	-1.8
14	20 14 19	D	1357	7.7	17+	49	-8	19 280	57S	136	119	-0.2	-2.0
16	20 46 11	D	99317	8.1	36+	74	-11	23 262	66N	87	65	+0.5	-1.5
23	23 36 48	D	2500	3.3	99+	169		13 199	73N	67	65	+1.4	-0.4
27	2 16 43	R	3018	6.4	93-	148	-5	15 194	83S	257	273	+1.4	-0.3
30	2 21 15	R	3441	7.8	68-	111	-5	26 155	31S	190	213	+0.6	+2.1

V průběhu června 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 šestnáct zákrytů nabízených v čase končícího jara je docela zajímavý výběr.

dat.	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
6/21	h m		mag	h m	° '		km	s	mag
01	23:49	UCAC4 396-071033 J M až S Č	11,5	17 30	-11 00	Abnoba	38	4,0	1,1 per
05	22:59	UCAC4 382-081690 J až Z Č	11,2	17 27	-13 39	2001 TQ99	13	0,9	8,0 UK
07	22:28	UCAC4 337-124902 J Č	13,7	18 11	-22 46	1998 HD99	11	1,0	4,2 UK
08	01:59	TYC 5189-00339-1 Z až S Č	9,4	20 40	-06 56	Victoria	120	17,3	1,0 IOTA
09	22:27	UCAC4 533-072522 S M až S Č	11,9	18 17	+16 34	Artemis	95	16,8	0,6 per
09	23:16	UCAC4 422-070463 V až Z Č	13,4	17 32	-05 45	Bezovec	39	2,5	2,1 IBE

12	22:49	UCAC4 321-101140 V až J Ć	14,5	17 07	-25 59	Bistro	11	1,1	0,7
				h = 14°	A = 179°				IBE
14	22:17	UCAC4 314-172101 J M až S Ć	10,5	18 15	-27 15	2000 SV46	17	1,2	7,5
				h = 10°	A = 158°				per
17	00:34	UCAC4 400-061229 S M až Z Ć	11,7	15 42	-10 03	Yabuki	36	3,0	4,4
				h = 15°	A = 233°				IBE
18	23:06	UCAC4 315-182295 V až Z Ć	13,9	18 20	-27 02	2001 UP32	17	1,1	5,3
				h = 13°	A = 171°				IBE
19	22:26	UCAC4 360-072150 Z až SZ Ć	13,8	15 06	-18 10	2000 SD173	17	1,5	5,6
				h = 17°	A = 210°				IT
22	00:55	UCAC4 361-113711 V až Z Ć	13,3	17 44	-17 56	Guillermina	23	1,9	3,3
				h = 17°	A = 210°				IBE
24	00:03	UCAC4 391-069350 S M až J Ć	13,1	16 40	-11 48	2005 AU66	13	1,0	6,3
				h = 21°	A = 218°				IBE
24	00:36	UCAC4 360-198191 V až J Ć	12,1	19 31	-18 05	2001 CX15	10	0,8	6,7
				h = 22°	A = 181°				IBE
25	01:15	UCAC4 334-140926 SV až Z Ć	13,8	18 15	-23 15	Sabrina	32	3,2	1,0
				h = 12°	A = 209°				IBE
30	00:26	UCAC4 334-137883 S až Z Ć	14,4	18 11	-23 16	Sabrina	32	3,2	0,8
				h = 14°	A = 203°				IBE

Novinka na internetu

Jak už bylo zmíněno v předchozím čísle Zákrytového zpravodaje, dějí se na poli předpovědi zákrytů hvězd planetkami v posledních měsících překotně změny. V souvislosti s uvolněním přesnějších pozičních dat hvězd, ale i planetek, vycházejících z měření prováděných družicí GAIA, daří se generovat předpovědi s výrazně menšími nejistotami, než na jaké jsme byli zvyklí ještě před nedávnem. Tento stav ale minimálně na přechodnou dobu vnáší trochu chaosu.

Za tohoto stavu se, se snahou situaci trochu zpřehlednit, do předpovědi určených speciálně pro střední Evropu, respektive Českou republiku, pustili i naši pozorovatelé zákrytů. Počínaje červnem se s výsledky jejich snažení můžete průběžně seznamovat na stránkách Hvězdárny v Rokycanech a Plzni:

<http://www.hvr.cz/predpovedi-zakrytu/>

Jedná se o výběr nejzajímavějších úkazů prezentovaný v grafické podobě, která ovšem obsahuje ve svém záhlaví současně veškeré údaje nutné pro provedení pozorování. Vyzkoušejte to!

Karel Halíř

Zákrytový zpravodaj – červen (6) 2021

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

Rokycany, 30. května 2021