

HVĚZDÁRNA Rokycany



ZÁKRYTOVÝ

<http://hvr.cz>

ZPRAVODAJ

Květen 2021 (5)

Pokrok nezastavíš

Říkávala moje babička a jedním dechem dodávala, hlavně děti, aby to k něčemu bylo. A to platí i v zákrytářské astronomii.

První, co pozorovatel zákrytů potřebuje, jsou informace kdy a kam postavit svůj dalekohled a kam ho namířit. U zákrytů hvězd Měsícem je situace poměrně jednoduchá - jak říkával v jedné ze svých přednášek Zdeněk Mikulášek: „Měsíc najde na obloze i pes, když na něj v noci vyje“. U zákrytů hvězd planetkami je situace komplikovanější a „dobrá“ předpověď je základní podmínkou úspěchu.

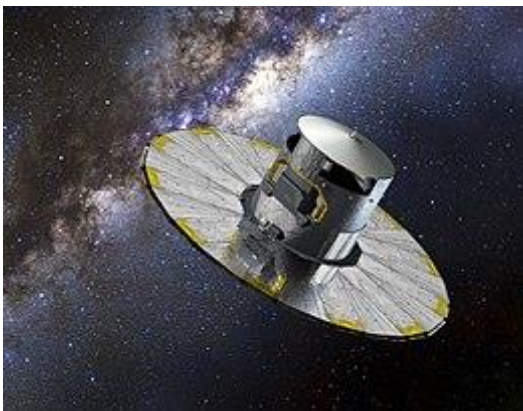
Od počátku, kdy předpověděný pás zákrytu procházel v lepším případě „někde Evropou“ a v tom horším byla jeho nejistota několik našich planet na každou stranu, jsme se, především díky zlepšující se výpočetní technice, posunuli k mnohem větším přesnostem a současně lepším šancím „na úspěch“ v podobě pozitivního pozorování.

Díky programům jako je Occult, či Occultwatcher, si každý pozorovatel dnes může nechat spočítat předpovědi, které ho zajímají, případně využít předpovědi některého z existujících zdrojů. Ve střední Evropě jsme v posledních letech využívali celosvětové předpovědi Steva Prestona a dále zdroje ze Španělska (Iberoc), Velké Británie (UKOCL) a v poslední době i z Itálie (Italocult). V loňském roce se, díky kolegovi Jirkovi Kubánkovi a jeho úsilí, jehož výsledky můžete v Occultwatcheru potkat pod zdrojem Personal, podařilo zaplnit i „černou díru“ uprostřed Evropy, protože některé úkazy se dokázaly prosmýknout mezi zájmovými oblastmi tří výše uvedených evropských zdrojů, a přitom bylo možno je od nás pozorovat.

Největším problémem posledních let byly vždy „chyby“ v poloze hvězd, a především nejistota v drahách planetek. Podle toho, jaký zdroj dat využívali jednotliví autoři, byly jejich předpovědi různě (ne)přesné. Pak se objevil pojem

GAIA a všichni pozorovatelé zákrytů vždy nedočkavě očekávají další uvolněná data a těší se na lepší a lepší předpovědi.

V loňském roce byl uvolněn už třetí „balík“, který je „malým krokem pro člověka, ale velkým skokem pro lidstvo“ – to zákrytářské určitě. Důvodem je to, že tentokrát obsahuje přesná data nejen u dalších hvězd, ale poprvé i u velkého množství planetek.



Současně se Hristo Pavlov rozhodl, že je třeba posunout dál předpovědní program Occultwatcher a začal pracovat na jeho cloud verzi s vizí, že by měl poskytovat předpovědi všem pozorovatelům po celém světě, kteří by si pomocí cloudu a lokálního Occultwatcheru verze 5 (momentálně probíhá jeho beta testování) generovali data, která ke svým pozorováním potřebují. Pokud byste si chtěli cloud vyzkoušet, stačí zadat do webového prohlížeče adresu <https://cloud.occultwatcher.net/>. Systém je ve vývoji, a proto trpí řadou dětských nemocí, které mu zatím musíte odpustit, ale funguje! Jeho největší předností je, že základem jsou právě data třetího „balíku“ z družice GAIA doplněná o speciální zdroje, jako je LuckyStar nebo RIO Satellites.

Až bude vše hotovo (doufáme, že v řádu měsíců), měli by mít pozorovatelé k dispozici nástroj, který jim poskytne nejpresnější možné předpovědi pro jejich snažení při kterém, na rozdíl od ostatních astronomů, kteří chtějí „něco vidět“, doufají, že na obloze něco zhasne. Alespoň na krátký okamžik!

Země zvýšila tempo své rotace

Už vás napadlo, že byste chtěli mít uplynulý nepříjemný covidový rok za sebou rychleji než jiné roky? Je to udivující, ale příroda nám vyšla vstříc. Běžný majitel hodinek to sice nezaznamenal, ale odborníci zabývající se měřením přesného času nemají pochyb - v roce 2020 zaznamenali 28 nejkratších dnů za období od roku 1960. To, že jsme si ničeho podezřelého nevšimli, je dáno tím, že rozdíl se odehrává v milisekundách a zaznamenat je, jsou schopné jen speciální atomové hodiny, které měří čas s frekvenční přesností 5krát 10^{-16} . Taková hodnota odpovídá chybě jedné sekundy za 60 milionů let.

Ale začněme od začátku. Zvykli jsme si dělit den na 24 hodin, z nichž každá je tvořena 60 minutami, které se následně dělí na 60 sekund. To odpovídá počtu

86 400 sekund (což je základní jednotka času) za den. První dělení dne totiž pochází od Babyloňanů, kteří používali šedesátkovou číselnou soustavu. Hodina byla následně stanovena Egypťany jako dvanáctina trvání dne nebo noci (kvůli kolísání délky dne v závislosti na ročním období). Helénští astronomové včetně Hipparcha či Ptolemaia pak definovali hodinu jako čtyřiadvacetinu průměrného slunečního dne. Dvojím šedesátinovým dělením hodiny tak až podstatně později vznikla definice sekundy jako $1/86\,400$ středního slunečního dne.

Skutečně měřitelnou se ale sekunda stala až s objevem hodinového kyvadla. Londýnská královská společnost navrhla používat sekundové kyvadlo jako jednotku délky již roku 1660.

Roku 1938 předložili Adolf Scheibe a Udo Adelsberger u Physikalisch-Technische Bundesanstaltu důkaz toho, že rychlost rotace Země není stálá. Astronomická délka dne se tak nedala považovat za dostatečně přesný základ časového etalonu. Kvůli zpomalování zemské rotace se tak sluneční den oproti dennímu času posouvá. Ke kompenzaci byly zavedeny přestupné sekundy, aby byl běžně užívaný čas dostatečně přesný, a přitom se nelišil od pohybu Slunce po obloze.

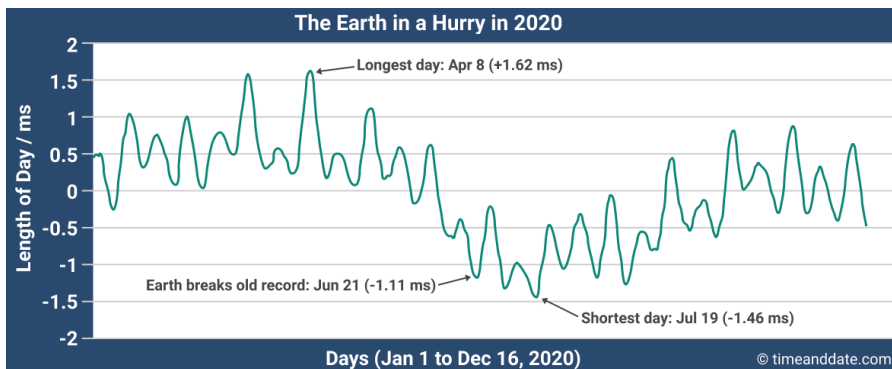
Současně byla v roce 1956 zavedena definice sekundy na základě doby oběhu Země okolo Slunce pro konkrétní ekvinokcium, protože v té době se už zemská rotace kolem vlastní osy nepovažovala za dostatečně rovnoměrnou, aby mohla být základem pro měření času. Pohyb Země byl popsán v tzv. Newcombových slunečních tabulkách, které obsahují vzorec popisující pohyb Slunce k ekvinokciu 1900.0 na základě astronomických pozorování provedených mezi roky 1750 až 1892. Sekunda byla definována jako,

$1/31\,556\,925,9747$ tropického roku pro 12 hodin 0. ledna 1900 efemeridového času.

Další přelom v přesnosti měření času přinesly atomové hodiny. Jejich zavedení si vyžádalo současně i novou základní definici jednotky času v systému SI. Sekunda už není odvozována od pohybu (rotace) naší planety, ale vychází z oscilací atomu cesia. Aktuální definice zní následovně:

Sekunda je $9\,192\,631\,770$ násobek doby periody záření, která odpovídá době přechodu mezi dvěma úrovněmi struktury základního stavu atomu nuklidu Cesia-133.

Základem měření času se stal koordinovaný světový čas, UTC (*Coordinated Universal Time*), na němž je založen systém občanského času. Jednotlivá časová pásma jsou pak definována svými odchylkami od UTC. UTC je jako základ systému měření času nástupcem GMT (*Greenwich Mean Time* – greenwický střední čas) a často je s ním zaměňován. Na rozdíl od GMT, který udává čas platný na základním poledníku a je založen na rotaci Země, je UTC odvozen z chodu atomových hodin. Na rotaci Země je tedy už zcela nezávislý. Přesto je snaha udržet UTC ve shodě s pohyby Země. To si však záhy vyžádalo zavedení možnosti užívání přestupné sekundy, které oba časy průběžně prakticky ztotožňuje.



Dosavadní měření pomocí atomových hodin ukázovala, že rotace Země se pozvolna zpomaluje. To ovšem platilo jen do loňského roku. Než začal rok 2020, tak nejkratším dnem od roku 1973 byl 5. červenec 2005. Tehdy vědci naměřili o 1,0516 milisekundy kratší den, než je obvyklé. Ovšem, už jen první polovina loňského roku tento rekord pokořila hned ve 28 případech. 19. července pak padl absolutní rekord, když den byl o 1,4602 milisekundy kratší než průměrný den.

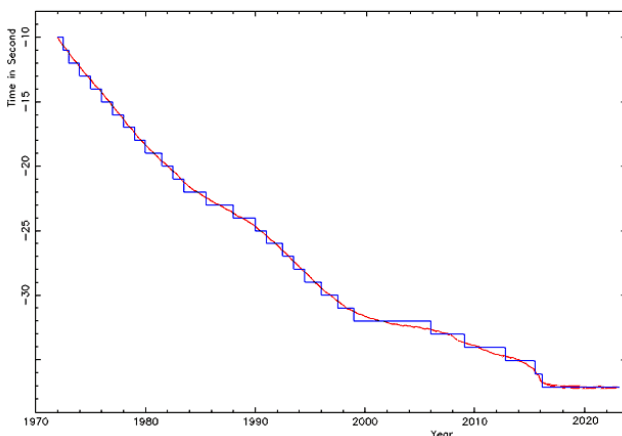
Změna v rychlosti byla natolik zásadní, že se ve vědeckých kruzích začalo uvažovat, zda by v roce 2021 nebylo potřeba odečíst z času jednu sekundu. V takovém případě by to vypadalo tak, že po čase 23:59:58 UT určeného dne by následovalo hned 00:00:00 UT dne následujícího.

O tom, zda se v daném termínu přestupná sekunda zavede, rozhoduje na základě svých měření Mezinárodní služba rotace Země (IERS) a tuto informaci zveřejňuje ve svém pravidelném *Bulletinu C*. Dosud byla přestupná sekunda zavedena 27×.

Nejčastější interval mezi dvěma zavedeními přestupné sekundy je 18 měsíců, interval 1998–2005 však byl výrazně delší a od roku 2016, jak je patrné z grafu, trvá další relativně dlouhé období bez potřeby vkládat další sekundu.

Na rychlost rotace Země má vliv

řada faktorů. Nejvýznamnějším z nich je působení Slunce, ale také Měsíce. Svoji roli ovšem hraje i eroze hor nebo množství ledu, které se na Zemi nachází.



Uplatnění ale nacházejí i nepravidelné odchylky, způsobené zatím ještě málo zdokumentovaným vztahem zemského jádra a jeho pláště, či vliv zemětřesení, případně následných tsunami na směr osy rotace naší planety a následně i periodu rotace.

Jako zajímavost lze uvést i to, že v roce 2005 se objevil návrh, aby se přestupné sekundy zrušily, počkalo se, až rozdíl časů naroste na hodnotu hodiny, a ta by se pak přidala (zhruba jednou za 5000–6000 let). Zrušení vkládání přestupných sekund je nadále mezinárodně diskutováno s ohledem na praktické problémy těchto skoků.

Takže nyní si musíme počkat na další vývoj a uvidíme, zda skutečně dojde v blízké budoucnosti k tomu, že se dočkáme ne vložení, ale naopak ubrání přestupné sekundy, případně, že si na srovnání času počkáme několik tisíc let.

Zákrytářská obloha květen 2021:

Jaro vrcholí, leč zákrytů neubývá

V květnu už skutečně znatelně ubylo noci a dalo by se předpokládat, že nabídka zákrytů bude v přímé závislosti na tom také podstatně nižší. Částečně se tento předpoklad sice naplňuje, ale myslím, že stále je z čeho vybírat. Měsíc kolem první čtvrti se promítá vysoko na pozdně večerní oblohu a nabízí řadu totálních zákrytů, a především planetkové zákryty se svou šíří nabídky nenechávají zahanbit.

Do květnové nabídky totálních zákrytů hvězd Měsícem se dostalo devět úkazů. Převážnou část tvoří vstupy soustředěné kolem poloviny druhé květnové dekády. Tuto sérii zakončuje denní zákryt jasné hvězdy (1484) ve středu v podvečer 19. 5., kdy se nabízí sledovat nejen její vstup za neosvětlený okraj Měsíce, ale i následný výstup za osvětlenou stranou našeho nebeského souseda. Nejjasnější úkaz nás ale čeká v samém závěru května. Krátce po místní půlnoci z 28. na 29. 5. bude zpoza Měsíce vystupovat, bohužel jen nízko nad východním obzorem (ke vstupu dochází prakticky na horizontu), hvězda o jasnosti 2,1 mag (σ Sgr, Nunki).

Vaši zvláštní pozornost si pak zaslouží tři zákryty, které jsou v tabulce květnových totálních zákrytů odlišené tmavě modrou barvou (v jednom případě se jedná o vstup i výstup). Při nich by se na záznamech, získaných některou z objektivních metod měření, měla projevit podvojnost zakrývaných hvězd.

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 květen

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
14	20 10 10	D	77502	8.3	8+	33		10 296	43N	40	40	+0.3	-0.2
14	20 18 25	D	77524	8.0	8+	33		9 297	86S	91	91	-0.3	-1.3
15	20 32 26	D	78590	8.4	14+	44		15 291	71N	73	67	+0.0	-1.1
16	19 55 4	D	1140	8.0	21+	55	-10	28 276	71S	116	106	+0.1	-2.0
16	21 25 18	D	79523	7.7	22+	55		14 291	50S	137	127	-0.5	-2.0
16	22 37 29	D	1155	6.4	22+	56		4 304	73N	80	70	-0.4	-1.1
19	16 56 27	D	1484	3.5	49+	89	15	57 171	46N	66	45	+2.3	+1.6
19	17 45 10	R	1484	3.5	49+	89	8	56 192	-32N	349	328	+0.4	-3.3
28	22 35 17	R	2750	2.1	91-	145		5 142	20N	339	346	-0.1	-0.6

V průběhu května 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 dvacet zákrytů nabízí v čase vrcholícího jara docela zajímavý výběr.

dat.	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
5/21	h m		mag	h m	° '		km	s	mag
04	19:41	UCAC4 382-062251	11,1	12 54	-13 47	Irurita	18	1,5	7,0
		S M až S Č		h = 23°	A = 155°				OWE
06	21:00	HIP 42594	7,6	08 41	+09 49	Deira	30	1,4	8,3
		JZ Č		h = 25°	A = 254°				OWE
06	21:33	UCAC4 397-063311	13,7	16 27	-10 44	1994 LR	23	2,2	2,8
		J Č		h = 17°	A = 132°				UK
09	20:44	UCAC4 483-055024	11,3	13 16	+06 31	Guth	34	3,0	4,8
		S M až J Č		h = 46°	A = 168°				OWE
11	01:50	UCAC4 327-095348	13,5	17 13	-24 44	1993 FU33	10	1,2	4,7
		S M až J Č		h = 15°	A = 190°				IBE
12	00:27	UCAC4 350-071488	11,9	14 36	-20 12	Derice	9	0,8	3,1
		J až Z Č		h = 15°	A = 210°				UK
12	22:34	UCAC4 341-102333	14,2	17 37	-21 58	Bistro	11	1,6	1,4
		S až J Č		h = 9°	A = 140°				IBE
13	22:25	UCAC4 385-089200	13,9	17 45	-13 05	2000 TG64	24	1,9	5,5
		S M až SZ Č		h = 15°	A = 133°				UK
17	00:17	UCAC4 319-122477	13,2	17 46	-26 22	2001 VR118	6	0,6	6,7
		S M až J Č		h = 13°	A = 166°				UK
17	22:41	UCAC4 380-078009	14,5	16 58	-14 04	Amelia	49	4,1	0,6
		S M až SZ Č		h = 22°	A = 152°				OWE
19	01:02	HIP 92878	8,7	18 55	-02 49	Helwerthia	34	5,0	7,3
		J M až S Č		h = 35°	A = 157°				OWE
20	00:43	UCAC4 347-107017	13,9	17 37	-20 37	Pikulia	22	2,8	2,5
		S M až Z Č		h = 20°	A = 177°				OWE
22	22:47	UCAC4 357-118439	15,9	17 54	-18 40	2001 QN93	79	6,9	0,4
		J M až Z Č		h = 15°	A = 146°				OWE

22	23:34	UCAC4 450-067675 S M až S Č	13,4	17 27	-00 04	1992 SU	18	1,2	4,9
				h = 39°	A = 160°				UK
24	22:17	UCAC4 424-091914 J M až Z Č	15,2	18 49	-05 16	Corduba	87	12,2	0,4
				h = 19°	A = 123°				OWE
25	21:49	UCAC4 522-050421 SZ Č až J M	14,4	10 49	+14 21	Cucula	45	4,1	2,6
				h = 30°	A = 256°				OWE
27	00:50	UCAC4 321-138899 V až J Č	14,0	18 09	-25 52	Morihisa	11	1,6	2,4
				h = 14°	A = 178°				IBE
28	00:35	UCAC4 483-099961 Německo	13,8	19 22	+06 27	Mentor	122	12,6	2,1
				h = 43°	A = 148°				LuSt
28	23:44	UCAC4 357-115468 ČR	15,4	17 50	-18 42	Lictoria	79	6,2	0,5
				h = 20°	A = 166°				OWE
29	00:14	UCAC4 359-156511 S až JZ Č	13,1	18 36	-18 14	1996 QX1	12	1,1	5,1
				h = 21°	A = 164°				IBE

Organizační záležitosti:

Květnový workshop 2021

Už úvodní článek v dnešním Zákrytovém zpravodaji naznačil, že v oblasti zákrytářské astronomie právě probíhají velice podstatné změny. I to je důvod k dalšímu z řady setkání pozorovatelů zákrytů hvězd planetkami. Na rokycanské hvězdárně se sejdeme na jednodenní akci v sobotu 15. května 2021. Oficiální zahájení je naplánováno na 9 hodin a konec přijde přirozenou cestou, až vyčerpáme celý program případně sami sebe.

Workshop, jak už bylo naznačeno v záhlaví, bude letos přednostně zaměřen na nové možnosti získávání individuálních předpovědí, na jejich zveřejňování a přístup k nim. Ale určitě bude stát za to popovídat si o smysluplnosti sledování zákrytů s rozdílnými parametry úkazů a různou technikou pozorování.

Je vcelku pochopitelné, že vzhledem k tomu, že se bude jednat pouze o jednodenní setkání, sejdou se v Rokycanech tentokrát spíše zájemci o zákryty pouze z bližšího okolí, ale předpokládám, že o podnětech, které na hvězdárně zazní, a především pak závěrech, k nimž dospějeme budeme i vzdálenější zájemce informovat v červnovém Zákrytovém zpravodaji.

Lze pouze doufat, že vládní omezení vyhlášovaná v rámci covidové situace nám pak na podzim umožní zorganizování klasického ZARoku, na němž se sejdeme ve větším počtu.

Karel HALÍŘ, Hvězdárna v Rokycanech a Plzni, p. o.

Zákrytový zpravodaj – duben (4) 2021

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

Rokycany, 4. dubna 2021