

ZÁKRYTOVÝ



Prosinec 2004 (12)

Zajímavosti:

Stručná historie pozorování zákrytů a zatmění (4)

Hal Povenmire, Occultation Newsletter, IOTA

Roku 1966 si zkušený astronom amatér Robert Chew postavil 12,5 palcový (přibližně 31 cm) reflektor a začal pozorovat totální zákryty. Podařilo se mu ustavit neuvěřitelný rekord 432 změřených časů během jediného roku (1966). Neměl k dispozici ani předpovědi a svá pozorování plánoval pouze tak, že si stopu dráhy Měsíce vykresloval do hvězdné mapy a odhadoval kdy k jednotlivým úkazům dojde. Náhodně mimo svůj hlavní zájem byl svědkem i několika nepředpovězených tečných zákrytů.

V prosinci roku 1966 jsem se stal členem Sacramento Valley Astronomical Society. Člen společnosti, Bill Fisher, byl aktivním pozorovatelem tečných zákrytů. 18. prosince 1966 jsem právě s ním sledoval svůj první tečný zákryt. Mě sice selhalo záznamové zařízení, ale na vlastní oči jsem viděl nevšední úkaz. O dvě noci později byl předpovězen další tečný zákryt. Tyto dva dny jsem strávil studiem toho, jak neoptimálněji využít předpovědi. Úkaz jsme pozorovali a i když údaje byly stále jen útržkovité dostal se úspěch. V dalších měsících jsme se po dalších tečných zákrytech sháněli s malým úspěchem.

30. září 1967 byl pro centrální Kalifornii předpovězen mimořádný tečný zákryt hvězdy ZC 1436. San Jose Astronomical Society začala připravovat velkou expedici do oblasti Mendota (Kalifornie). Podařilo se postavit linii pozorovatelů a severní část tečného zákrytu byla úspěšně napozorována a to i když se projevil značný posun k jihu a mnoho severních stanic zůstalo mimo stín.

Sekundárním objevem, který se podařilo udělat bylo zjištění, že zakrývaná hvězda je binární, což se dříve vůbec netušilo. Přes všechny problémy, které pozorování provázely, se tento tečný zákryt stal do té doby nejlépe zachyceným úkazem a trvalo tři týdny než skupina ze Santa Barbary publikovala své výsledky získané z 11 pozorovacích stanovišť.

12. listopadu 1967 byl v oblasti Kansas City sledován zajímavý tečný zákryt planety Saturn.

První skutečně velkolepý tečný zákryt se však podařilo sledovat až 25. ledna 1968 z blízkosti Fraimontu (West Virginia). Zakrývanou hvězdou byl Antares. Při tomto zákrytu jsem se poprvé osobně setkal s Davidem Dunhamem. Zákryt podobného červeného obra byl pozorován poprvé. Nebylo překvapením, že jeho pohasínání bylo pozvolné, ale nikdo nečekal, že jednotlivé poklesy budou trvat až deset sekund.

7. dubna 1968 zakryla planeta Neptun hvězdu BD-17 4388, která měla jasnost +7,8 mag. Úkaz bylo možno sledovat z Japonska a Austrálie a naměřené časy dovolily s vysokou přesností určit průměr planety.

29. července 1968 byl předpovězen tečný zákryt hvězdy SAO 13861 pro jihozápad státu Ohio. V okolí Cincinnati se podařilo sestavit početný tým pozorovatelů. Všechna stanoviště, dokonce i včetně jednoho, které bylo umístěno velmi hluboko v teoretickém profilu Měsíce, ležela mimo zákryt. Tato nepříjemnost byla rychle zapomenuta, ale ne na dlouho. 16. listopadu 1968 tatáž hvězda míjela Měsíc u jeho jižního okraje při pohledu z Floridy. Několik pozorovatelů jelo celou noc deštěm, aby za svítání mohli pod průzračně jasnou oblohou sledovat tečný zákryt. Krátce poté co hvězda byla zakryta, byl spatřen i její slabší průvodce. Právě jeho přítomnost je pravděpodobně vysvětlením proč byla pozice hvězdy určena tak špatně.

Svá pozorování zahájila v létě roku 1968 skupina Canaveral Area Graze Observers. Do současné doby má tato společnost na kontě více než 400 úspěšných měření tečných zákrytů.

Po startu Apolla 11, 16. července 1969, přešli tito pozorovatelé pod U.S. Naval Observatory, aby zde měsíc pracovali v Nautical Almanac Office. Během prvního týdne tam redukovali severní tečné zákryty a objevili chybu ve Wattsových tabulkách, která pomohla odstranit problémy spojenými se sledováním tečných zákrytů u severního růžku Měsíce. Krátce nato byl předpovězen výjimečný přechod Měsíce přes Plejády pro centrální oblast Spojených států. Odjel jsem do Kansas City a připojil jsem se k dalšímu týmu zákrytářů. Úkaz vedl k objevu týkajícímu se nejzápadnější hvězdy Plejád – Tayegy – u níž byla zjištěna podvojnost. Devadesát devětkrát bylo členy týmu toto měření potvrzeno.

16. dubna 1970 byl pozorován tečný zákryt Venuše blízko Yonthe (Mexiko). Pozorování se zúčastnili členové Astronomical Society of Mexico a řada pozorovatelů z Floridy. Zatažená obloha zničila pro většinu účastníků krásu této chvíle, ale nějaká data se podařilo i přesto získat.

4. prosince 1970 nastal nadějný tečný zákryt hvězdy iota Capricorni pro centrální Floridu. Hlavní expedice z blízké oblasti Cape Carneval se na úkaz měsíce připravovala. Předpověď tečného zákrytu byla velice přesná a celkový počet 235 naměřených časů kontaktů z něho udělal nejúspěšnější zákryt pozorovaný do té doby.

14. května 1971 zakryla planeta Jupiter širokou dvojhvězdu beta Scorpi nad Floridou. Slabší složka byla zakryta měsíčkem Io při pohledu z města Eleuthera na Bahamách.

16. května 1971 byl pozorován nadějný tečný zákryt Marsu z Mexika a z města Eleuthera na Bahamách. Přibližně 40 stanicím se podařilo úkaz napozorovat z Floridy. Současně byl sledován i z Mexika.

7. června 1972 Jupiterův měsíc Ganymede zakryl hvězdu +8. mag SAO 186800.

10. února 1973 byl pozorován z oblasti mezi Texasem a Floridou Kays tečný zákryt hvězdy Merope. Dva týmy získaly velký počet měření časů.

Na 12. října 1974 byl předpovězen tečný zákryt hvězdy SAO 118338 blízko města Hollywood (Florida). Chvilí předtím byl pro tutéž oblast předpovězen i zákryt hvězdy ZC 1281 planetkou (129) Antigone. Pozorovací skupina se proto na místo vypravila s předstihem a připravila se i na sledování planetkového úkazu. Podařilo se naměřit krátké 7 s trvajícím zmizení hvězdy. Jednalo se pravděpodobně o první úspěšně pozorovaný zákryt hvězdy planetkou, která se do té doby neprováděla.

24. ledna 1975 došlo k zákrytu hvězdy kapa Geminorum planetkou (433) Eros nad oblastí New England. Finální astrometrická měření a předpovědi byly připraveny až několik hodin před samotným úkazem. Zákryt se zdařilo úspěšně odpozorovat.

Roku 1975 byla v Texasu založena mezinárodní organizace International Occultation Timing Association. Měla okolo 300 členů. Základním komunikačním prostředkem společnosti se stal časopis Occultation Newsletter.

Na konci roku 1975 byla publikováno první vydání knihy Graze Observes Handbook.

8. dubna 1976 zakryl Mars jasnou hvězdu epsilon Geminorum nad Spojenými státy.

29. srpna 1976 nastal nadějný tečný zákryt hvězdy Spica nad střední Floridou. Pozorovací skupina roztažená v délce 8 mil úkaz sledovala blízko pláže Wabasso Beach (Florida). Pozorovatelé získali více než 100 časů kontaktů a jednoznačně potvrdili podvojnost zakrývané hvězdy.

10. března 1977 planetky (6) Hebe zakryla hvězdu +3,6 mag gama Ceti nad Mexico City. Zajímavý sekundární zákryt byl napozorován nad městem Victoria (Texas). Tento neočekávaný zákryt mohl být důsledkem přítomnosti satelitu planetky.

10. března 1977 byly díky zákrytové metodě objeveny prstence planety Uran. Stalo se tak prostřednictvím létající observatoře Kuiper Airborne Observatory.

14. března 1977 došlo k tečnému zákrytu hvězdy ρ Sagittarius nad South Daytona Beach (Florida). Během zákrytu bylo objeveno, že hvězda je podvojná.

22. září 1978 byl sledován nadějný tečný zákryt hvězdy Aldebaran nad střední Floridou. Přibližně 90 časů bylo získáno z blízkosti města Tampa (Florida). Byl sledován velice zajímavý pokles jasů hvězdy, který byl pravděpodobně způsoben velkým úhlovým průměrem stálice.

Podvojně planetky

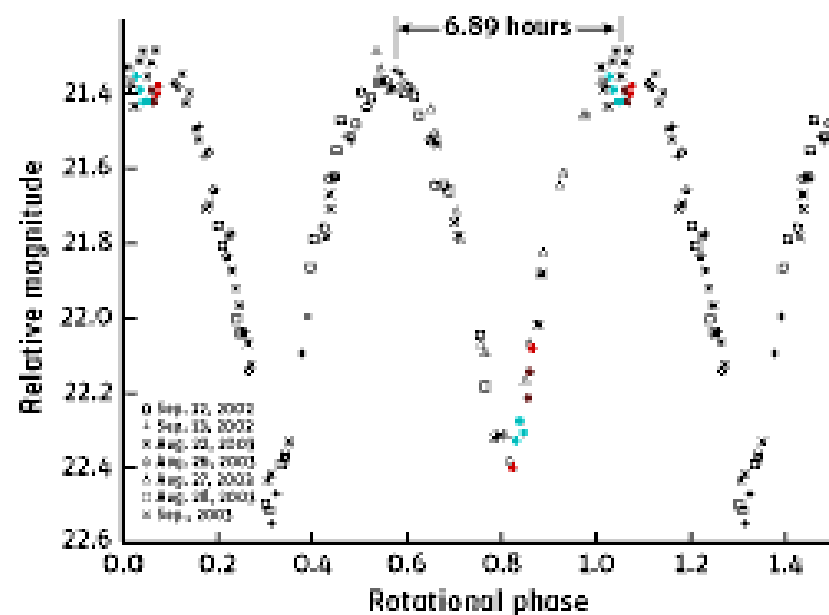
Zástupce i mezi objekty Kuiperova pásu

Mezi nejpodivnější obyvatele sluneční soustavy je možno počítat kontaktní páry. V těchto systémech, dvě drobné planety obíhají kolem sebe tak blízko, že se přímo dotýkají nebo jsou si alespoň velice blízko – což vede ve svém důsledku k výslednému tvaru útvaru podobnému buráku. Do současné doby astronomové objevili jen dva možné kontaktní páry mezi planetkami relativně velkých rozměrů. Jedná se o těleso z hlavního pásu - asteroid 216 Kleopatra a trojana asteroid 624



Hektor. Nyní Scott S. Sheppard (Carnegie Institution of Washington) a David C. Jewitt (University Hawaii) pravděpodobně našli třetího zástupce: těleso Kuiperova pásu obíhající Slunce až za dráhou Pluta.

Objekt, 2001 QG298, obíhá okolo Slunce v takové vzdálenosti, že jeho reálný tvar nemá šanci odhalit ani Hubbleův kosmický dalekohled. Ale poté, co se podařilo v letech 2002 a 2003 změřit průběh změn jasu planetky dalekohledem Hawaiské university s průměrem 2,2 m a prostřednictvím 10-metrového Keckova teleskopu,



všimli si Sheppard a Jewitt něčeho neobvyklého. Jasnost planetky se každé 6,89 hodiny mění v neobvykle velkém rozsahu 1.14 mag. Přičemž barva objektu zůstává nezměněna, což znamená, že povrch tělesa není pokryt různě tmavými skvrnami, které by mohly vést k takovým rozdílům jasnosti.

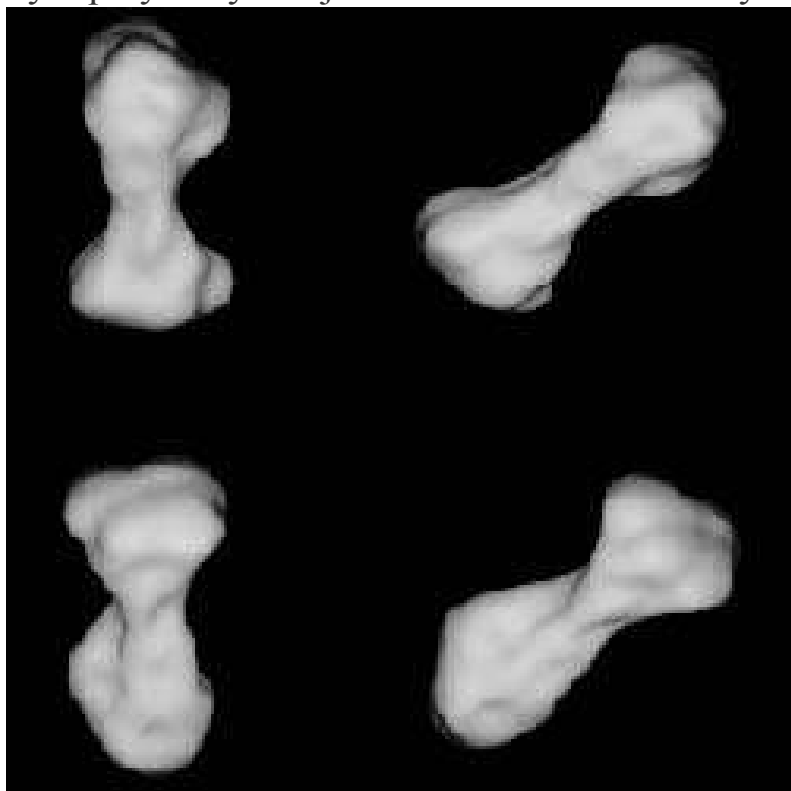
Jen tři další objekty sluneční soustavy s průměry většími než 50 kilometrů mění svoji jasnost s amplitudou větší než

1 mag. Jedná se o dvě již zmíněné planetky Kleopatra a Hektor; třetím takovým tělesem je Saturnův neobvyklý měsíc Iapetus, který k nám přivrací střídavě velmi tmavou a mimořádně jasnou polokouli. Ale Iapetus představuje neobvyklý případ, protože je tělesem se synchronní (vázanou) rotací s obří planetou Saturn, takže jeho čelní strana zachycuje tmavý materiál vyháněný z prostoru vnějšími oběžnicemi Saturna.

S předpokládaným průměrem asi 180 kilometrů by planetka 2001 QG298 měla být dostatečně velká na to, aby její tvar byl prakticky téměř kulový. Těleso se současně v žádném případě neotáčí kolem své osy tak rychle, aby to vedlo k extrémnímu protažení jeho tvaru. Nejjednodušším vysvětlení pro pozorované změny jasnosti je tedy možnost, že se jedná o dva, zhruba stejně velké kulaté objekty, které se pravidelně s intervalem 6,89 hodiny pravidelně zastiňují. Takto malý interval světelných změn pak logicky vede k předpokladu extrémní blízkosti obou složek. Efekt světelných změn je pak pravděpodobně ještě podpořen skutečností, že se na dvojici díváme v rovině jejich oběžných drah.

"Věříme, že 2001 QG298 je kontaktní pár," řekl S. Sheppard, při listopadovém zasedání skupiny pro planetární vědy Americké astronomické společnosti v Louisville (Kentucky, USA), když referoval o výsledcích svého týmu.

Sheppard a Jewitt našli další možnou kontaktní dvojici v Kuiperově pásu (KBO). Vzhledem k počtu KBO, které pozorovali a skutečnosti, že další kontaktní dvojice v KBO mohou být pozorovány z polárního zorného úhlu (což je dělájí obtížněji zjistitelnými), odhadují Sheppard a Jewitt, že přinejmenším 10 až 20 procent celkového množství velkých KBO by mohlo být tvořeno kontaktními dvojicemi s podobně velkými složkami. "Množství kontaktních dvojic s jednou složkou podstatně větší než druhou je pravděpodobně ještě výrazně vyšší," říká Sheppard, "ale tyto páry nevykazují tak velké světelné změny a proto je nelze tak snadno rozlišit."



Tyto blízké páry se pravděpodobně utvořily na počátku historie sluneční soustavy, když se dvě tělesa pomalu blížila k sobě až se dostala na společnou dráhu, poté co si předala energii oběžné dráhy s dalšími blízkými tělesy.

Radarové odrazy signálů vyslaných observatoří Arecibo daly astronomům možnost sestavit tento počítačový model ukazující rotaci planetky 216 Kleopatra. Zdá se, že objekt byl vytvořen z dvojice planetek, které původně byly kontaktní dvojicí.

Zákrytářská obloha - prosinec 2004:

Silvestr v Rokycanech

Závěr roku 2004 nám přináší bohatou nadílku zákrytářských úkazů. Čeká nás řada totálních zákrytů vhodných i pro menší dalekohledy. Také nabídka zákrytů hvězd planetkami je velice široká i když v tomto případě ne všechny úkazy mají velkou naději na úspěch. A samotný konec roku? Ten bude ve znamení Silvestrovského setkání na Hvězdárně v Rokycanech při letošní poslední příležitosti vylepšit si bilanci v měření časů tečných zákrytů. 31. 12. krátce po půlnoci totiž přímo přes Rokycany přejde hranice stínu nadějného tečného zákrytu. Možností je tedy, jak jsme si zvykli v posledních měsících, opět dostatek, otázkou ovšem zůstává co na naše plány řekne počasí.

Nabídka totálních zákrytů hvězd Měsícem pro měsíc prosinec je opět bohatá. Tabulka obsahuje, stejně jako ta listopadová, 21 úkazů. V prosinci, po dlouhé době, převládají vstupy, soustředěné na prostředek měsíce (13 úkazů) nad výstupy kumulovanými na začátek (4) a konec prosince (4), kdy na obloze bude dominovat couvající Měsíc. Následující tabulka vám poskytne veškeré potřebné údaje:

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

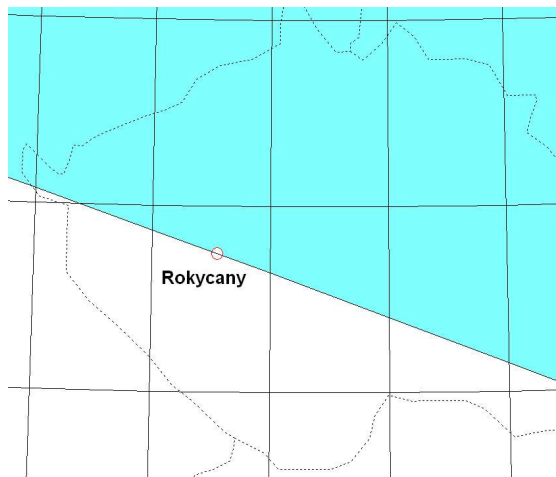
zem.délka +15 00 00 zem.šířka +50 00 00 výška 0 m.n.m.

2004 PROSINEC

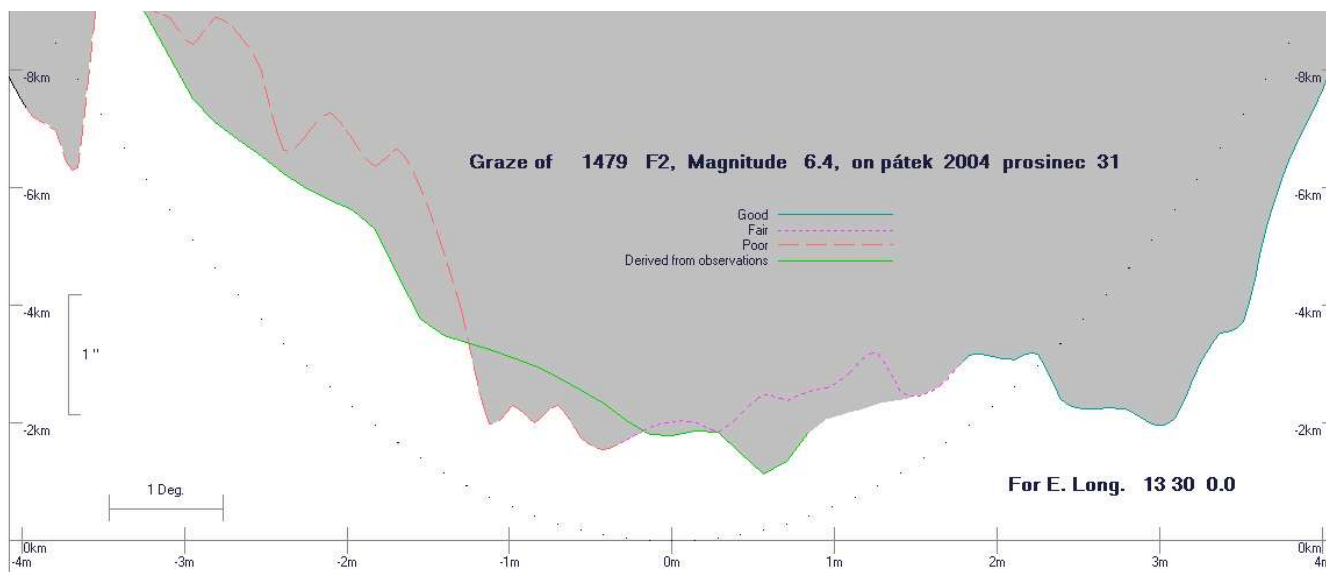
den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	WA	A	B
	h m s		číslo		ill	h	h Az	o	o	o	m/o	m/o
01	6 19 6	R	1206	5.9	83-	132	-3	38 265	34N 334	322	-0.2	-2.9
06	3 47 40	R	1722	7.7	38-	76		36 139	71N 313	291	+1.0	-0.4
07	1 14 29	R	1808	7.0	29-	66		5 99	88N 295	274	+0.2	+0.8
08	4 26 39	R	139375	8.1	19-	52		19 134	31S 233	213	+2.9	+5.3
15	16 19 16	D	190165	7.2	18+	51		15 205	53N 40	58	+0.7	+0.1
15	17 17 24	D	190197	8.0	19+	51		10 217	90S 77	95	+1.0	-0.8
16	19 8 48	D	164984	7.1	29+	65		9 232	90N 71	91	+0.6	-0.9
17	7 5 23	D	3392	7.3	39+	77		29 193	51N 29	51	+0.7	+0.9
18	19 37 7	D	3526	4.9	51+	91		28 223	65N 42	64	+0.7	+0.3
18	21 36 22	D	3535	5.1	51+	92		13 250	67N 43	65	+0.3	+0.0
20	16 58 42	D	214	6.2	70+	114		44 148	65N 43	64	+0.9	+1.8
22	15 34 26	D	442	6.7	86+	137	-5	30 97	60N 44	59	+0.1	+2.1
22	20 38 5	D	457	6.2	87+	138		58 197	60S 106	120	+2.2	-1.3
23	16 19 26	D	573	6.7	92+	148	-12	32 93	87S 83	94	+0.5	+1.7
23	19 39 0	D	582	5.6	93+	149		59 148	51S 121	132	+2.6	-1.2
23	22 35 45	D	594	6.9	93+	150		56 228	46N 39	49	+1.4	+1.5
25	16 55 52	D	844	5.8	99+	170		26 78	47N 65	66	-0.1	+1.9
28	5 19 53	R	1169	5.3	98-	163		28 277	58N 299	288	+0.0	-2.0
28	19 54 29	R	1251	5.9	95-	155		28 85	36S 220	207	-0.3	+3.9
30	5 3 34	R	1393	6.5	89-	141		41 250	20N 353	335	-0.4	-3.2
31	0 52 9	R	1479	6.4	83-	132		51 142	27S 224	204	+3.7	+8.2

Jak už bylo zmíněno v úvodu rubriky i prosinec dá zájemcům o tečné zákryty jejich příležitost. A nebude to příležitost ledajaká. Tečného zákrytu se dočkáme v posledním dnu roku 2004 a hranice stínu prakticky přesně protne Rokycany a téměř by bylo možno říci pozemek rokycanské hvězdárny. To je samozřejmě mimořádná příležitost nejen na zajímavé pozorování, ale i na setkání pozorovatelů zákrytů minimálně ze širokého okolí.

Tečný zákryt se odehraje v noci ze čtvrtka na pátek 31. prosince 2004 hodinu a půl po půlnoci (00:39 UT). K úspěšnému pozorování (na základě předpovědi zpracované programem Occult) by měl stačit 10 cm dalekohled. Prakticky jedinou nepříjemností úkazu bude stále ještě velká fáze Měsíce, který projde o čtyři dny dříve úplňkem (83% osvětleného povrchu přivrácené strany). Další parametry už skutečně splňují i ty nejpřísnější požadavky na vhodný – expediční - tečný zákryt. Zakrývaná hvězda (1479) má jasnost 6,4 mag. Bezproblémová je také výška úkazu nad obzorem. S Měsícem 49° nad jihovýchodním obzorem ($A=136^\circ$) by neměly být starosti prakticky z libovolného pozorovacího stanoviště. I rohový úhel hluboko



obzorem. S Měsícem 49° nad jihovýchodním obzorem ($A=136^\circ$) by neměly být starosti prakticky z libovolného pozorovacího stanoviště. I rohový úhel hluboko



v tmavé části jižního růžku Měsíce ($CA=11,5S$) dává naději, že ani výše zmíněná velká fáze nebude nepřekonatelným problémem. Poměrně nahuštěný profil o hloubce kolem 2, respektive 6 km (-1,5 až -3,5, respektive -8 km od nulové linie jižního okraje) dá jistě příležitost i početnější skupině pozorovatelů.

Za příznivých podmínek (a možná i bez nich) bude Hvězdárna v Rokycanech (společně s dalšími tradičními partnery – Zákrytová a astrometrická sekce ČAS, HaP Plzeň a Západočeská pobočka ČAS) pořádat pozorovací soustředění (tentokrát jednoduše právě na Hvězdárně v Rokycanech). Zde také získáte všechny další informace, které vás zajímají a současně se zde již dnes můžete na expedici předběžně hlásit.

Pozorovatele čeká i řada zákrytů hvězd planetkami. A nabídka je opět skutečně bohatá. Bohužel většina úkazů, z nichž mnohé podle upřesněných údajů dokonce křížují naše území, nedává velkou šanci na pozitivní pozorování. Ve většině případů se totiž jedná o zákryty hvězd malými planetkami (s ne dostatečně přesně známými drahami) a současně z toho plynoucími krátkými časy překrytí. Když k tomu připočtete většinou nízkou jasnost cílových hvězd, bude v mnoha případech úspěchem vůbec najít zakrývanou hvězdu. Přesto by bylo velkou chybou nechat mnohé ze zákrytů uvedených v připojeném seznamu bez povšimnutí a alespoň se o pozorování nepokusit.

Dvě nominální předpovědi jsou samozřejmě v průběhu své stopy velice nejisté, a proto je žádoucí jejich sledování, i když pravděpodobnost úspěchu je mizivá. Zvláštností je především zákryt hvězdy transneptunickým objektem 4. 12. Přeci jen větší šance máte při použití polonominálních (Frappa) a zpřesněných předpovědí (Preston, Schwaenen). Tučně vtištěné úkazy by měly přímo protínat nejen střední Evropu, ale přímo i Českou republiku.

datum	UT	hvězda	jas.	α	δ	planetka	\emptyset	trv.
12/04	h m	TYC	mag	h m	° ′		km	s
<i>nominální předpovědi</i>								
04	17:44	1187-01389-1	11,7	00 35	+15 15	1994 BT	126	12,4
17	23:40	1196-00084-1	9,3	01 06	+16 37	Thia	129	21,5
<i>upřesnění Schwaenen</i>								
01	04:58	2438-00240-1	9,7	07 11	+31 25	Spicer	22	4,2
05	17:22	3607-00737-1	11,6	22 28	+45 27	Cincinnati	19	1,1
07	21:42	1885-01187-1	11,4	06 15	+27 10	Sakiko	16	1,5
08	17:11	2UCAC 31964699	11,6	22 48	+00 01	Benjamina	80	4,6
11	02:11	4957-01250-1	11,3	13 00	-01 29	Spiridonia	55	1,8
12	00:39	1794-00382-1	11,0	03 00	+28 33	Hoshinosato	17	2,0
12	21:05	0144-01868-1	11,4	06 17	+06 54	Io	154	11,4
<i>upřesnění Presto</i>								
01	02:23	0665-00259-1	11,7	04 04	+13 11	Sappho	78	9,0
07	22:51	2UCAC 34244090	11,4	06 21	+07 07	Io	155	12,0
14	02:06	2UCAC 36970609	10,9	06 30	+14 56	Russia	53	4,6
22	23:48	2UCAC 41667812	11,0	04 42	+28 18	Botha	48	3,2
23	16:53	HIP 26854	9,2	05 42	+30 18	Hrriet	14	1,4
25	20:16	0775-00941-1	10,4	07 21	+14 31	Floirac	30	4,0
<i>Frappa</i>								
07	20:15	2UACA 44808893	12,0	05 42	+37 01	Bruckner	18	1,5
17	23:27	0844-00825-1	11,1	10 25	+12 46	Pongola	29	5,5

Všem zájemcům doporučuji průběžně sledovat upřesnění zákrytů hvězd planetkami zveřejňovaná na internetových stránkách Jana Mánka (<http://mpocc.astro.cz/>), Steva Prestona (<http://asteroidoccultation.com/>) a nově zavedená upřesnění na stránkách EAON (<http://astrosurf.com/eaon/>), která zpracovává Jean Schwaenen a předpovědi Erica Frappy (<http://www.euraster.net/>).

Zákrytový zpravodaj - prosinec (12) 2004

Rokycany, 30. listopadu 2004