

ZÁKRYTOVÝ

ZPRAVODAJ

Březen 2009 (3)

Zajímavosti:

Nová metoda měření planetek

Astronomové vyvinuli nový postup využívání interferometrie, který dovoluje stanovit rozměry planetek, které mají průměr menší i než 14 km.

Pohled umělce na planetku (234) Barbara. Díky unikátní metodě, kterou používá Evropská jižní observatoř na svém Very Large Teleskope interferometru, jsou astronomové schopni poprvé měřit velikosti i malých planetek hlavního pásu. Jejich pozorování také vedou k poznání, že planetka Barbara má složitý vydutý tvar, který lze nejnáz modelovat jako dvojici těles, která se možná vzájemně lehce dotýkají.



Nová metoda určování velikosti a tvaru i u velice malých, případně velmi vzdálených planetek, u nichž to není možné tradičními metodami, nám dává příležitost zjistit základní informace o těchto tělesech u řádově stovek objektů. Tým francouzských a italských astronomů navrhl novou metodu, která využívá jedinečných možností zařízení umístěného na Evropské jižní observatoři (ESO). Řeč je o přístroji Very Large Telescope Interferometer (VLTI).

“Velikost a tvar planetek je jednou ze základních věcí, které musíme poznat, abychom byli schopni porozumět mechanismům, jež v dávných dobách počátku naší sluneční soustavy z drobných částeczek materiálu vytvořily větší útvary a následnými kolizemi a zpětnou akumulací se vyvíjely až do současné podoby,“ říká Marco Delbo z Observatoře de la Cote d’Azur (Francie), který výzkum řídí.

Přímé snímkování adaptivní optikou největších dalekohledů světa, jakým je např. Very Large Telescope (VLT) v Chile, kosmickými dalekohledy nebo radarová měření jsou aktuálně nejpoužívanější metody sledování a měření planetek. Nicméně i pozorování největšími dalekohledy, a to i přesto, že jsou vylepšeny nejmodernější adaptivní optikou, nám nedovolí úspěšně proměřovat více než něco kolem stovky největších planetek hlavního pásu. Radarová měření jsou pak omezena vzdáleností sledovaných objektů a je možné je použít pouze u blízkozemních asteroidů.

Delbo a jeho kolegové vyvinuli ale zcela novou metodu, která využívá interferometry a dokáže určit rozměry planetek o průměru již od 15 km ve vzdálenosti hlavního pásu, tedy řádově 200 milionů kilometrů. Takové rozlišení by odpovídalo možnosti měřit rozměry tenisového míčku na vzdálenost 1000 km. Tato technika umožní astronomům nejen studovat nepoměrně větší počet objektů, ale především dovolí získávat informace i o menších tělesech, která se od těch velkých, o nichž už kdeco víme, mohou významně lišit.

Interferometrie kombinuje světlo ze dvou, případně i více dalekohledů. Astronomové si tuto techniku odzkoušeli s využitím VLTI. Spojili světlo ze dvou samostatných 8,2 metrových dalekohledů VLT. „Takový přístroj pak má vlastnosti odpovídající přístroji s průměrem objektivu jako je vzdálenost obou samostatných teleskopů. V případě VLT je to 47 metrů,“ říká spoluautor projektu Sebastiano Ligori z INAF-Torino (Itálie). Výzkumníci si ověřili tuto techniku při sledování planetky hlavního pásu (234) Barbara, která má podle předchozích výzkumů, které prováděl jinými metodami spoluautor projektu Alberto Cellino, poněkud neobvyklé vlastnosti. I přesto, že se jedná o vzdálenou planetku, vedla i VLTI pozorování k závěru, že se jedná o objekt s velice zvláštním tvarem. Nejlépe odpovídající model tvoří dvě tělesa o velikosti velkého města s průměry 37 a 21 km oddělené od sebe mezerou širokou pouhých 24 km. Může se jednat o překrývající se části,“ říká Delbo, „bud' to může být jedno těleso s tvarem gigantického arašídů s dvěma jádry nebo to mohou být dva samostatné objekty, které kolem sebe vzájemně obíhají.“



Jestliže se skutečně ukáže, že planetka Barbara je dvojitý asteroid, bude to ještě zajímavější. Před astronomy bude možnost zpracovat statistiku vícenásobných objektů v závislosti na parametrech jejich drah. „Planetka Barbara se tak stává jasnou prioritou pro další pozorování,“ říká Ligori.

V okamžiku, kdy se podaří doložit použitelnost nové technologie, bude mít tým možnost zahájit rozsáhlou pozorovací kampaň studia malých planetek.

Zajímavý únorový zákryt (90) ANTIOPE

Letošní únor nabídl evropským astronomům, a především pak zájemcům o pozorování zákrytů hvězd planetkami, velice zajímavý úkaz. Všechno začalo naprosto obyčejně ve fázi nominálních předpovědí, které již řadu let s velkým předstihem připravuje Belgičan Erwin Goffin. Pod označením souboru A09_02008 bylo možno nalézt zákryt slabé hvězdy TYC 0849-01304-1 (12,1 mag) planetkou (90) Antiope. Zajímavý byl sice průměr planetky 125 km, ale dráha stínu nedávala střední Evropě příliš šancí. Vedla z Ukrajiny přes Bělorusko do severovýchodního Polska a jižní část Skandinávie. Úkaz si ani nevydobył pozici mezi 17 vybranými „planetkovými“ zákryty, které se staly nabídkou našeho Almanachu 2009.

2009 Feb 19 23h 4.2m A09_02008
90 Antiope TYC 0849-01304-1
Diam = 125.0 m = 12.1
m = 13.4



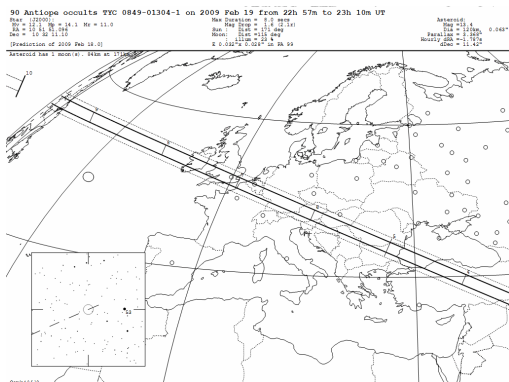
Dur = 6.3s
Sun = 170°

Dmag = 1,6
Moon = 114°

Ale vše se mělo změnit. První informací, která situaci částečně posunula, bylo upřesnění zpracované S. Prestonem ve druhé polovině ledna. Stopa stínu se posunula výrazně k jihu a Evropy se prvně dotýkala na severu Bulharska a přes Rumunsko, Maďarsko a Rakousko se dostala do bezprostřední blízkosti České republiky. Naše území však stín mívá a pokračuje na Německo, Belgii a Francii,

aby Evropu opustil Anglií a Irskem. Tuto upřesněnou předpověď S. Preston ještě několikrát v dalších dnech (naposledy 18.2.) upravil, ale změny byly zcela zanedbatelné. Poslední publikovaná verze je na připojeném obrázku.

To, co ze zákrytu hvězdy planetkou Antiope 19. února 2009 pro celou Evropu udělalo ten správný trháč, ovšem bylo něco zcela jiného. Známý



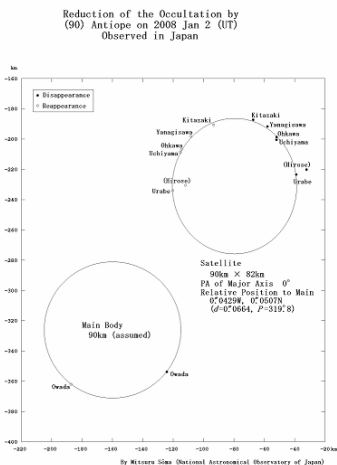
00044019

pozorovatel zákrytů J. Lecacheux (Francie) totiž na začátku února upozornil na zajímavé pozorování zákrytu hvězdy planetkou Antiope, k němuž došlo před více než rokem na dálném východě. 2. ledna 2008 totiž několik astronomů v Japonsku provedlo úspěšné měření časů zákrytu, z něhož se podařilo po zpracování vyvodit, že planetka Antiope je s největší pravděpodobností dvojitá. Pozorování sice bohužel vadila částečně oblačnost, ale i tak se povedlo získat jednomu pozorovateli těživu zákrytu hlavní složkou (A) a dalším šesti pak průsečky složky druhé (B). Grafické zpracování pozorování je na obrázku, z něhož jsou zřejmé nejpravděpodobnější pozice i rozměry složek. Navíc podvojnost planetky potvrdila i následná fotometrická měření, k nimž došlo v březnu 2008 v období jejich vzájemných zákrytů.

Úkazu začala být okamžitě věnována prvořadá pozornost a z běžného pozorování, nezasluhujícího si žádný zvláštní zájem, se rázem stal zákryt minimálně událostí měsíce.

O tom, jak Evropa začala brát rychle se blížící úkaz vážně, svědčí nejen stále se zpřesňující předpovědi, ale i různé propočty statistik pravděpodobnosti úspěchu atp. Například bylo spočteno, že 143 km široká stopa táhnoucí se od Turecka až po Irsko bude dlouhá kolem 2 800 km, což pro Evropu bude znamenat pokrytí 400 000 km². Při srovnání s rok starým úkazem, kdy v Japonsku bylo pokryto pouze 60 000 km², by šance Evropy měly být tedy nepoměrně větší. Byly také posuzovány možnosti pozorovatelů s ohledem na mohutnost dostupných dalekohledů. Stačit by měl i 20 cm teleskop, jestliže bude spojen s citlivou televizní CCD kamerou pokud možno schopnou integrovat snímky. Příznivě byl hodnocen též pokles jasnosti dvojice při zákrytu o 1,25 mag a časy trvání zákrytů jednotlivými složkami. Při předpokládaných průměrech obou složek kolem 90 km se předpovědi trvání odhadovaly na maximální čas 5,5 až 5,8 s, respektive 5,7 až 6,0 s.

Podle aktuálních informací byl předpoklad, že „Evropský“ zákryt by měl vypadat tak, že dvojice těles půjde ještě více za sebou, než tomu bylo při „japonském“ zákrytu (viz obr. výše). Šťastní pozorovatelé se stanicemi v oblasti stínu by pak měli šanci vidět dvojitý zákryt s výše uvedenými maximálními časy oddělený pauzou s trváním 3 až 4 s. Tato skutečnost dala další příležitost zamýšlet se nad pravděpodobností takovýchto úžasných možností. Šíře stínu u složek byly spočteny na 94 km u „B“ a 99 km u „A“ se vzájemným překryvem v pásu širokém asi 50 km.

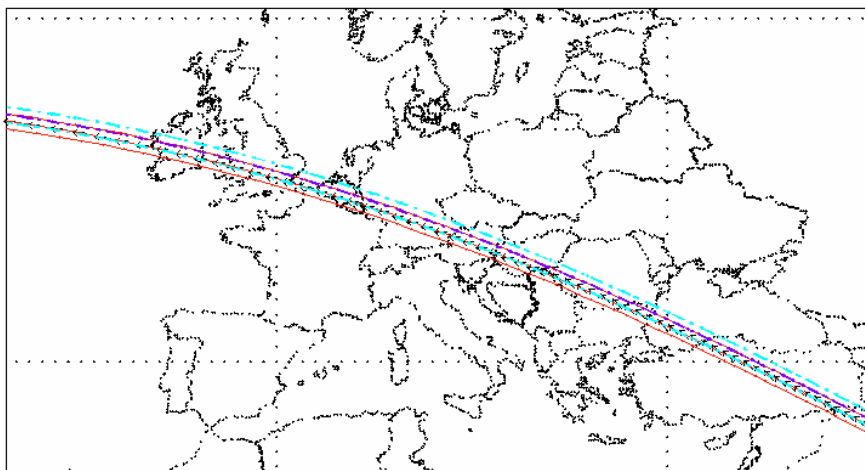


Pro oblasti, kde k zákrytu skutečně dojde, byly spočteny následující pravděpodobnosti:

zákryt	dvojitý	jednoduchý	celkově
na skutečné ose	29%	43%	72%
na ose spočítané Prestonem	28%	44%	72%
na severní hranici stínu	17%	31%	48%
na jižní hranici stínu	16%	32%	48%
ve vzdálenosti 1 sigma	4%	12%	16%
ve vzdálenosti 2 sigma	0%	2%	2%

Tolik tedy řeč čísel. V grafické podobě by předpověď měla vypadat následovně. Horní stopa (na barevném obrázku, který můžete najít v ZZ na stránkách Hvězdárny v Rokycanech – <http://hvr.cz> – modrozelená) náleží složce „B“ a jižněji se nalézá předpokládání stopa složky „A“ (červená). Obrázek podle dat spočtených S. Prestonem připravil J. Berthier IMCCE (L'INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES, Francie).

Occ. PRI 5578572 / 90 Antiope



19-2-2009

$22^{\text{h}} 58^{\text{m}} 17^{\text{s}}$ – $23^{\text{h}} 10^{\text{m}} 27^{\text{s}}$; inter. = 5.00 sec.

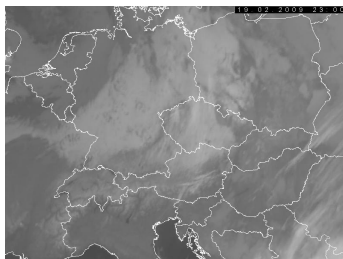
$\Delta m = 1.5$; Max. dur. = 8.00sec.

Ale byly rozebírány i další zajímavosti, které by astronomy mohly čekat. Tak co takhle pozorovat v časové mezeře mezi zákryty dvou hlavních složek ještě další kratičké minizákryty působené dalším smetím, náležícím k celé podstatně početnější soustavě, které je gravitačně vázáno právě do této oblasti.

A jak by se vám líbilo objevit prostřednictvím měření časů zákrytu deformaci tvaru složek dvojeplanetky způsobené jejich vzájemnou gravitací nebo dokonce vzniklé při katastrofické kolizi vedoucí k jejímu vzniku? Nepravidelnosti v takovém detailu nejsou při klasickém pozorování schopny zjistit ani největší pozemské dalekohledy jako VLC či Keckova dvojčata. Pozorování zákrytů by mohlo pomoci.

S ohledem na relativní blízkost a především pak mimořádnost úkazu byla informace o něm, se všemi potřebnými údaji, rozeslána 16. 2. i do naší sítě pozorovatelů. Vzhledem k předpověděné dráze stínu neležela ani jedna z obesflaných stanic v oblasti stínu, ale na jihozápad republiky zasahovala stále ještě nezanedbatelně nadějná oblast pravděpodobnosti 1 sigma.

To co nakonec nejvýznamněji ovlivnilo průběh vlastního pozorování, jak už to v tomto ročním období je téměř pravidlem, bylo počasí. Na připojeném snímku můžete vidět oblačnost pokrývající téměř bez výjimky celý kontinent. Snímek pořídila v čase zákrytu meteorologická družice MSG (Meteosat Second Generation).



V České republice tak bylo hustou oblačností pozorování zcela znemožněno. A jak bylo jinde v Evropě? Nejlépe bude seznámit se s několika maily z konference Planocult. Již 19. 2. večer se ozval Belgičan T. Pauwels z Uccle (nedaleko Bruselu), který konstatoval, že s ohledem na počasí své chystané pozorování vzdává. Kolem 20 hodiny do konference dorazil mail od deprimovaného E. Brednera z Německa. Popisoval své týden trvající přípravy, při nichž si ověřil, že na pozorování 20 cm dalekohledem bude při použití kamery Watec 120N potřebovat šestnáctinásobnou integraci (0,64s) a současné zklamání, kdy počasí jeho úsilí odsuzuje k neúspěchu. V podobném duchu se o několik desítek minut později ozval i Francouz J. Lecacheux. Psal: „... plánoval jsem postupně výjezd na sever Francie (Dunkerque?), Belgie (Ostende? Braine-L'Alleud?), Německa (Rheinland, poblíž Mannheimu), jižního Německa (Nordligen? nebo jih Bayernu?), Rakouska (okolí Salzburgu?), Slovinska (??), severovýchodní Itálie (Verona? – to když astrometrie v poslední minutě dávala velký jižní posun, nakonec nepotvrzený), pak znovu Německo (do oblasti kolem Karlsruhe?), východ Francie (severní Alsasko), a na závěr na sever Francie (poblíž Douai? nebo Boulogne/Mer? nebo...), ... a nakonec jsem všechny přípravy zrušil a zůstanu doma, tady poblíž Paříže! Odsoudilo mě k tomu počasí!“. K takové výpovědi snad není vůbec co dodat. A konečně již několik minut po čase úkazu se ozval W. Beisker z Mnichova (Německo): „... tři minuty před zákrytem jsem hvězdu sledoval, pak mi v dalším pozorování zabránily mraky.... Snad budou mít štěstí kolegové na stanovišti vzdáleném asi kilometr...“. Neměli.

Ale v Evropě se nakonec přeci jen našla místa, kde situace byla o poznání příznivější.

Krátce před zatměním o jasné obloze a připravenosti pozorovat ze svého pevného stanoviště psal ze Švýcarska (Gnosca) S. Sposetti. Jeho stanoviště leželo poměrně daleko od předpověděné trasy stínu a také jeho následný výsledek byl nakonec negativní. Velmi pesimistický mail přišel i z Anglie. A. Elliot v něm sdělovat, že se právě vrátil z neúspěšné, 750 km dlouhé výpravy na Ryhill Observatory v jihovýchodní Anglii. Na jeho pozorovacím místě se vyjasnilo asi 3 hodiny po úkazu. Podle jeho informací obdobně dopadli i další britští pozorovatelé, kteří byli v oblasti předpověděné stopy stínu - Peter Birtwhistle, Richard Miles, Nick James, Tony vaří, Ron Arbour, Roger Dymock, a Alex Pratt. Pouze Jeremy Shears v oblasti 1 sigma nahrál zákryt CCD kamerou s integrací 10 s, který je pravděpodobně negativní.

Až v sobotu odpoledne konečně přišla první dobrá zpráva. M. Jennings z oblasti Ashdown Forest psal o pozitivním pozorování. Před úkazem vyrazil za protrhanou oblačností ze svého bydliště a vyplatilo se. Ve velmi složitých meteorologických podmínkách a s pouze 305 mm dalekohledem natočil záznam s 2,64 s trvajícím pohasnutím hvězdy a za dalších 7,36 s bliknutí s trváním 0,52 s.

To je v tuto chvíli jediné pozitivní měření a k tomu jakou diskusi a nejasnosti vyvolalo se vrátíme v příštím čísle Zákrytového zpravodaje.

Zákrytářská obloha – březen 2009:

Jaro začíná a čas se posouvá

V pátek 20. března ve 12 hodin 43 minut vstupuje Slunce do znamení Berana, čímž v letošním roce začíná astronomické jaro. O něco více než o týden později, v noci ze soboty na neděli z 28. na 29. března nás čeká další zajímavost. Ve dvě hodiny v noci střeoevropského času (SEČ) si hodinky posuneme o hodinu dopředu a nastavíme tak tři hodiny střeoevropského letního času (SELČ). Tím přijdeme nejen o hodinu spánku, ale na téměř sedm měsíců se nám posune večerní soumrak o hodinu, což nám často zkomplikuje čekání na pozorování temné oblohy a zákrytů zvláště.

Tabulka totálních zákrytů hvězd Měsícem obsahuje 13 úkazů. Deset vstupů na začátku a samém konci měsíce a pět výstupů v prostřední dekádě.

Veškeré potřebné informace k totálním zákrytům naleznete v následující tabulce.

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

2009 březen

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
2	19 41 53	D	470	6.8	33+	70	35	265	63N	46	61	+0.9	+0.1
2	21 5 21	D	75832	7.3	33+	71	22	280	37N	20	36	+1.1	+1.3
2	21 8 44	D	75845	7.6	33+	71	21	280	63S	100	116	+0.1	-1.7
3	22 59 31	D	647	5.4	45+	85	16	291	68N	58	68	+0.2	-0.7

5	19	9	26	D	78250	7.6	67+	109	64	203	25S	158	157	+0.8	-4.0	
9	0	47	54	D	1405	6.9	94+	152	34	247	57N	71	54	+1.3	-1.0	
12	1	17	50	R	1743	6.6	99-	167	31	207	43N	3	340	+0.0	-2.5	
13	0	49	34	R	1852	6.0	95-	155	28	185	52N	343	321	+0.6	-1.5	
13	2	44	13	R	1858	6.3	95-	154	22	215	45N	349	327	+0.6	-2.0	
29	19	7	11	D	438	6.8	11+	39	20	280	79S	79	96	+0.2	-1.2	
30	18	32	40	D	587	6.2	19+	52	-11	36	266	36S	129	141	+0.2	-2.8
30	19	30	27	D	76374	8.3	20+	53	28	276	82S	83	95	+0.4	-1.3	
31	18	24	27	D	745	7.3	29+	65	-9	48	253	18S	154	161	+0.1	-4.4

Předpovídané březnové tečné zákryty se týkají pouze slabších hvězd, nebo jsou jejich pozorovací podmínky nepříznivé. K jejich sledování jsou proto vhodné pouze větší (vesměš nemobilních) dalekohledy. Nejnadějnější úkazy, k němuž dojde 8. a 29. března, naleznete v Almanachu pod písmeny F a G. Obě linie naleznete na severu Moravy. Ale už nyní se můžete těšit na duben, který bude jednoznačně měsícem tečných zákrytů.

Poměrně obsáhlá je tentokrát nabídka zákrytů hvězd planetkami. V tabulce je devět úkazů. Ani jeden z nich ovšem nesplňuje kritéria, aby stálo za to pořádat na jeho sledování speciální expedici. Především jasnosti zakrývaných hvězd jsou většinou velice nízké a také z nevelkých rozměrů planetek plynou pouze krátké časy zákrytů. Proto, pokud to počasí dovolí, věnujte uvedeným úkazům pozornost v rámci svých domovských pozorovacích stanovišť.

Jako vždy doporučuji i tento měsíc sledovat pravidelně www stránky věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami. Další zpřesnění či zcela nový nadějný úkaz se může objevit na internetu prakticky kdykoli:

Stev Preston (<http://asteroidoccultation.com/>) SP,

EAON (<http://astrosurf.com/eaon/>) zpracovávaná Jeanem Schwaenenem JS

Eric Frappa (<http://www.euraster.net/pred/index.html>) EF

Údaje o březnových zákrytech hvězd planetkami jsou shrnuty v připojené tabulce:

dat	UT	hvězda	jas.	α	δ	planetka	\emptyset	trv.	Pok.		
3/09	h	m	TYC	mag	h	m	°	'	km	s	Mag
01	23:29	1311-00752-1	11,3	05 45	+22 29	Tanya	39	5,0	5,2		
		S Čechy		h = 24°	A = 276°						SP
02	19:51	2UCAC 36252790	12,6	06 05	+12 52	Dorothea	38	4,9	2,4		
		Z až V Čechy		h = 50°	A = 210°						JS
04	18:38	1291-01047-1	11,0	05 20	+19 05	Vizbor	18	1,2	5,6		
		D a Pol		h = 57°	A = 206°						JS
08	19:38	2UCAC 39613048	12,7	03 45	+22 04	Hertha	82	3,0	1,2		
		S Čechy a S Mor		h = 38°	A = 259°						SP
11	00:24	2UCAC 40162850	11,5	06 29	+23 33	Seifert	18	1,7	5,1		
		S Morava		h = 17°	A = 286°						JS
13	01:56	2UCAC 38788195	12,9	08 02	+19 52	Antigone	125	25,2	0,4		
		J Č a Morava		h = 13°	A = 285°						SP
24	01:39	0282-00674-1	11,0	12 21	+00 27	Kilia	26	2,7	1,7		
		S Morava		h = 33°	A = 222°						SP
28	02:41	6219-00276-1	10,7	17 03	-16 28	Muschi	23	2,8	3,5		
		Polsko		h = 22°	A = 162°						SP
29	03:28	HIP 74642	9,4	15 15	+18 03	Chemin	12	1,0	5,2		
		J až V Čechy		h = 53°	A = 218°						SP