

HVĚZDÁRNA v Rokycanech

<http://hvr.cz>



ZÁKRYTOVÝ

ZPRAVODAJ

Leden 2016 (1)

ESOP XXXIV

Hannover (28.8.-2.9.2015)

Prolog a první den. Mnoho nechybělo, abych tento ESOP vynechal. Osobní i pracovní záležitosti mi míchaly možnostmi i volným časem, takže teprve ve **středu 26. srpna** pozdě odpoledne jsem věděl, že by to šlo. Jiná věc byla zjistit možnosti ubytování a zařídít si ostatní potřebné záležitosti během zhruba 36 hodin. Když se povedlo zajistit klíčovou část (ubytování), následovaly pak v rychlém sledu a naštěstí úspěšně i ostatní kroky (doprava, registrace, pojištění atd.) takže jsem v **pátek 28. srpna** před půl 11 dopoledne nastupoval na Hlavním nádraží do EC 378 „Slovenská strela“ už jen s drobnou nejistotou, aby vše domluvené klaplo. Cesta vlakem nebyla přímá, byla s jedním přestupem v Drážďanech, na který bylo 34 minut. Měli jsme asi 20 minut zpoždění na příjezdu do Drážďan, a jak jsem vzápětí zjistil, šipky mě ženou na opačný konec nádraží než jsme přijeli. Na správné nástupiště jsem se přiřítíl (i díky nejasnému značení) asi 2 minuty před odjezdem spoje, abych zjistil, že vlak tam není. Naštěstí – ač je to neuvěřitelné – měl vlak zpoždění a za moment teprve přijel, takže jsem za pár minut seděl uvnitř a jen doufal, že si cestou nebude nikdo chtít sednout na mé místo, protože jsem si neobstaral místenku na tenhle spoj. Když jsme se pak konečně rozjeli, poznal jsem asi za 20 minut, proč měl vlak zpoždění – projížděli jsme nějakým modernizovaným úsekem, kde ze schnellzugu (tj. rychlíku) zbyl jen ten cuk, protože jsme pojížděli dalších asi 20 minut jen krátkými přískoky. Nabrané zpoždění se po



zbylou cestu do Hannoveru postupně zkracovalo, abychom asi pět minut nakonec zase přibrali čekáním na vjezd do hannoverského nádraží. Po celou dobu jsem nakonec našťestí seděl a fungovala i klimatizace. Vycházím z nádražní budovy na



Ernst-August-Platz a hned narážím na jakési trhy/slavnosti, hlava na hlavě. Po zhruba sedmi hodinách ve vlaku je ale vynechávám, prodírám se davem a mířím rovnou za ubytováním, což je asi 2,5 kilometru pěšky JZ směrem mírně mimo střed města, prakticky po rovině (kopců je tady celkem poskrovnu). Ubytování jsem, ač na poslední chvíli, sehnal úplně neuvěřitelné – levné, pohodlné, v soukromí a dokonce i

s internetovým připojením. Starší paní sice neumí moc anglicky, já zas umím jen trochu německy, ale domluvíme se. Dostávám klíče od bytu a domu a nakonec ani nechce původně podle propozic požadovaných 50 Euro zálohy na klíče. Jen její kočka si mě celou dobu nedůvěřivě prohlíží. Po mírné restauraci těla ve sprše vyrazím krátce před 7 večer na barbecue, které podle programu už začalo. Cesta k Pauluskirche na Meterstrasse, kde je večere a kde bude i sobotní a nedělní program, je dalších asi 2,5 kilometru – procházím ale většinou příjemnými částmi města, kolem fotbalového stadionu (o tři měsíce později tady zruší mezistátní zápas z obav před atentáty) resp. oblíbeného rekreačního Maschsee – velké vodní plochy, po které jezdí výletní lodě, rekreační loďky, šlapadla i závodní osmy, a také s pěkným korzem. Cestou také potkávám něco, co jsem ještě neviděl, totiž šlapací barpult u kterého sedí a šlape šest lidí a jeden z nich si dává pivo. Vehikl řídí odhadem desetiletý kluk – nevím, jestli je to ten jediný střízlivý pasažér, ale rozhodně mě všichni bouřlivě zdraví. Asi v půl osmé dorážím k Pauluskirche, kde na trávníku mezi kostelem a farou stojí několik stolů a opodál se griluje občerstvení, tak se rychle zaregistruji u pultíku. Už je dávno po oficiálním přivítání a klábosení je v plném proudu. Zdravím se Václavem Přibáněm, Markem Zawilskim, Beiskerem, Bodem, Schnabelem a dalšími. Je to obvyklá příjemná uvolněná oficiálně neoficiální atmosféra. Po čase se rozsvěcuje zahradní osvětlení, čas rychle ubíhá. Asi v deset se zdvihám, loučím a mířím zpět svých 2,5 kilometru k posteli. Cestou opět míjím věž s velkým (teď už svítícím) nápisem NDR, což mi cestou tam vyloudilo úsměv na tváři, i když vím, že to znamená Nord Deutscher Rundfunk (ale dnešní generaci už ta zkratka NDR asi nic neřekne). Posledních asi 400 metrů si zkracuji cestu potměným parčíkem, kde ruším zamilovanou dvojici, takže přede mnou prchá do ještě temnějších zákoutí. Odemykám dům, stoupám potmě do prvního patra, odemykám byt – ještě sprcha, zapojit na dobíjení co se dá a pak hezky nikoliv spát, ale dokončit prezentaci. Jdu spát asi ve tři v noci, ale usínám rychle - za moment spím jako dudek.

Sobota 29. srpna. Probouzím se už v 7 hodin, snídám ze zásob a vyrazím na cestu. Je krásně a není potřeba spěchat, takže si lépe všímám okolí – vedle stadionu rostou houby (babky) a před vchodem je velké počítadlo se stále naskakujícími čísly (má to počítat populaci lidí na Zemi), zábradlí u Machsee je ověšené zámečky zamilovaných a lidí je tu takhle po ránu docela málo. Nejvíc je tu všelijakých běžců pro zdraví a cyklistů/cyklistek. Když dorazím na místo, vcházím do budovy fary, kde se vše bude odehrávat, a jsem zvědavý, protože jsem se včera dovnitř nepodíval. Je to středně velký sál, který částečně připomíná tělocvičnu a který zřejmě slouží k pořádání různých farních/kulturních akcí. Pomalu se tu scházejí i ostatní, takže s drobným zpožděním, krátce 9 hodině, **Hans-Joachim Bode (DE)** může setkání slavnostně zahájit a pak požádat **Eberherda Riedela (DE)** o uvedení prvního přednášejícího, kterým je jeho známý **Stefan Jordan (DE)** z Astronomisches Rechen-Institut v Heidelbergu, který se podílí na astrometrické misi Gaia a o níž bude také mluvit. Není pochyb o tom, že pro obor zákrytů budou mít její měření pozitivní dopad minimálně trojího druhu – jednak budou přímo dostupné přesnější polohy hvězd pro předpovědi, jednak bude k dispozici nový globální referenční katalog vůči němuž se budou měřit polohy planetek a jednak poskytne přímá měření poloh planetek samotných pro zlepšení jejich drah. Publikace výsledků bude probíhat v několika etapách, aby byl zřejmě uspokojen hlad po výsledcích. Zatím se plánuje publikace pěti verzí katalogu s postupně se zlepšujícími údaji od prvního předběžného katalogu pouze s polohami a jasnostmi hvězd někdy v létě 2016 až po finální katalog se všemi údaji v roce 2022 (podrobněji <http://www.cosmos.esa.int/web/gaia/release>). Probíral technické parametry družice od snímačů, které v souhrnu představují téměř 1 gigapixel, přes režim pozorování, postupy zpracování až po předběžné očekávané výsledky a možné dopady. Například pro dobře pozorované planetky a hvězdy by se přesnost předpovědi umístění stínu na povrchu Země mohla měřit v jednotkách kilometrů... Není divu, že potom následovala řada otázek v diskusi, takže následující káfépauze byla lehce zkrácená. Další sekci moderoval **Konrad Guhl (DE)**, který pozval k mikrofonu **Dirka Piesterer (DE)** z PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt <http://www.ptb.de>), což není nic jiného než instituce zabývající se mimo jiné i přesným časem a jeho distribucí. Jeho přednáška se týkala především vývojem měření času a následně jakousi přípravou, co uvidí účastníci pondělního fakultativního výletu do Braunschweigu. Další dva příspěvky měl **Mike Kretlow (DE)**, ve kterých se zabýval svými oblíbenými tématy – hodnocením jednotlivých katalogů hvězd a aktuální přesnosti předpovědi zákrytů hvězd planetkami. Poté



následovala asi hodinová pauza na oběd v prostorách sálu. Během ní jsem se poznal s **Andrejem Plechanovem (DE)** (na obrázku vpravo, ten vlevo je **Roman Kostenko z Ukrajiny**), se kterým jsem se pobavil o tom, jak vlastně vyrábí své předpovědi zákrytů. Princip je jednoduchý — využívá toho, že Steve Preston publikuje pro každý zákryt oskulační elementy planety. Ty sbírá a pak je pouze numerickou integrací pohybu planety s poruchami posune k času dalšího zákrytu. Má to sice svá úskalí, ale dá se říci, že to by neměl být krok špatným směrem a jeho předpovědím se dá důvěřovat. Asi více než předpovědím založeným jen na drahách planetek dostupných z MPC nebo Lowell Observatory.



Kolem 14 hodiny byl začátek odpolední části, kterou zpočátku moderoval **Eberhard Bredner (DE)**. První řečník byl **Eberhard Riedel (DE)**, který informoval o dalším rozvoji svého softwaru GRAZPREP pro předpovědi tečných zákrytů. Má aktuálně vylepšené funkce pro plánování stanic včetně využití map a to interaktivní plánování stanice, kde např. s posunem pozorovacího místa v mapě se rovnou hledá, kolik kontaktů se dá očekávat. Mezi německými účastníky má tento program velké obdivovatele, já se přiznám, že mi

jeho použití v porovnání s Occultem stále připadá mírně neobratné a nepraktické, ale o to asi nejde. Svůj účel plní. Následoval **Dietmar Büttner (DE)** se svým oblíbeným tématem a to vytváření a hodnocení profilů Měsíce z různých zdrojů. Samostatně provedl zpracování data ze sondy Kaguya a připravil LUNLIMB dataset (používaný *Riedelem*) se zvýšenou přesností oproti svým předchozím výsledkům. Zároveň se připravuje na zpracování měření LOLA (Lunar Orbiter Laser Altimeter <http://lunar.gsfc.nasa.gov/lola/>) z americké měsíční sondy LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) tak, aby bylo k dispozici zpracování nezávislé na tom, co udělal **Dave Herald** pro Occult. Další dva příspěvky měl **Marek Zawilski (PL)**. První příspěvek se věnoval zprávě o pozorování tečného zákrytu



Aldebarana Měsícem 21. dubna 2015 pozorovaném na severovýchodě Polska za večerního soumraku, které se podařilo odpozorovat na 8 mobilních stanicích. Jako celkem velké úskalí se ukázala právě soumraková obloha, kde se ne vždy manuálně nastavované kamery dokázaly vyrovnat s rychle se měnící jasností pozadí. Tuto prezentaci zakončil šestiminutovým videem *Janusze Wilanda* s celkem 11 úkazy. Jeho druhý příspěvek byl tradičně věnovaný něčemu z historie

– tentokrát to bylo 12 nejzajímavějších historických zákrytových úkazu na území Německa. Abych vyjmul aspoň ty tři nejlepší podle jeho hodnocení: 3) „zákryt“ Jupitera Marsem 19. ledna 1591 pozorovaný Mästlinem a Keplerem z Tübingen. Zákryt je v uvozovkách, protože se okraje planet minuly o několik obloukových vteřin, pro pozorovatele bez dalekohledu (kterému do objevu zbývalo necelých 20 let) to ale bylo nerozeznatelné. Úkazu sekundoval Měsíc osvětlený ze 36% a stojící téměř v konjunkci s oběma planetami jen 3 stupně severně. 2) zákryt hvězdy o Tauri Saturnem 17. ledna 1679 pozorovaný Gottfriedem Kirchem z Lipska a 1) úplně zatmění Slunce 12. května 1706. Po krátké přestávce následoval blok moderovaný *Oliverem Klösem (DE)*, kde jako první vystoupil *Henk de Groot (NL)*, který jen tak mimochodem z Holandska dojel na ESOP na kole. Mluvil o jím odpozorovaném zákrytu hvězdy TYC 1933-01727-1 planetkou (2562) Chaliapin dne 24. března 2014, kdy zákryt, který odpozoroval, nastal časově mimo udávanou nejistotu a byl mnohem mělký, než udávala předpověď. Vymýšlel různá vysvětlení a ptal se, co by mohlo být příčinou rozporů a jaké je správné vysvětlení. V následné diskusi bylo jasně ukázané, že jde o případ dvojhvězdy s dvěma nestejně jasnými složkami, přičemž nastal zákryt jen jedné z nich, a to té jasnější, protože pozorovaný pokles byl něco kolem 1.1 magnitudy. Následoval *Carles Schnabel (ES)*, který shrnoval práci skupiny sdružené kolem hvězdárny v Sabadellu za posledních 20 let. Blok jsem zakončil já krátkou informací o předběžných výsledcích zákrytu hvězdy 2UCAC 23410956 planetkou (92) Undina večer 5. srpna 2015 (víceméně ve fázi zpracování, jakou viděli čtenáři říjnového čísla ZZ <http://hvr.cz/doc-613/>). Po krátké a poslední přestávce následoval blok, který moderoval *Alex Pratt (UK)*. Nejprve *Eberhard Bredner (DE)* prezentoval svou zákrytovo-poznávací cestu do polského městečka Koscian za pozorování zákrytu hvězdy 2UCAC 43054160 planetkou (54) Alexandra dne 14. srpna 2015. Místo pozorování bylo z vodojemu, který měl vrchol upravený na hvězdárnu, a podle obrázků i popisu musel být zážitek se tam dostat. Pozorování se povedlo, ale bohužel bylo negativní. Příroda si z Brednerem nepěkně pohrála, protože najel asi 1000km a stín se posunul tak, že kdyby zůstal doma, tak by zákryt viděl. Zmínil i to, že nezná žádnou jinou takhle neobvykle umístěnou hvězdárnu – tak dostal informaci o hvězdárně v Prešově na Slovensku. Poslední příspěvek dne měl *Oliver Klös (DE)* o předpovědích pro binární planety na rok 2016. Pro Evropu nastává celkem 10 takových úkazů, ale při uvážení délky úkazu a dalších parametrů zbývá zajímavých jen polovina, z toho ve třech případech stín měsíčku nebo alespoň pás nejistoty zasahuje naše území. Je to 2. ledna 2016 měsíček planety (283) Emma, ale hvězda má jen 11.9 mag a zákryt má trvat maximálně 0.7 sekundy, čili problém délka integrace versus délka



zákrytu. Dále 8. listopadu 2016 měsíček Linus od planety (22) Kalliope – hvězda 9.9 mag a trvání až 4.5 sekundy, ale k nám zasahuje jen nejistota. A nakonec 24. prosince 2016 opět Linus, opět jen pás nejistoty - hvězda 9.2 mag a trvání maximálně 1.1 sekundy. Diskusí o možnostech pozorování těchto úkazů kolem 18 hodiny sobotní program skončil. Pak už jen technické poznámky – společná večeře se bude odehrávat od půl osmé v Crowne Plaza za nádražím ve vnitřním městě. Mám dost času a skoro prázdné baterie v nabíječce, беру si náhradní a vydávám se do středu města. Chvilí jsem kolem cílové polohy bloudil, protože jsem si do mapy v tabletu zanesl špatnou polohu, ale nešťěstí jen jeden blok daleko od správné restaurace. Příjemně strávený večer s dobrým jídlem jsem zakončil příjemnou procházkou nočním Hannoverem. Házím zařízení na nabíječku a usínám.

pokračování příště

Zákrytářská obloha – leden 2016:

Nový rok 2016

Přelom letopočtů každoročně přináší nejen silvestrovské veselí, ale současně předznamenává i období nejdelsích a nejtmavších nocí a tím také největší hojnost „zákrytových“ úkazů. Nejinak tomu je i tentokrát. I úvod nového roku 2016 nabízí velké množství zajímavých příležitostí pro každého milovníka pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy.

Abychom se přesvědčili o pravdivosti výše uvedeného konstatování, stačí se podívat na tabulku představující nejnadějnější lednové totální zákryty hvězd Měsícem. V seznamu nalezneme osmnáct úkazů. První dny nového roku pozorovatelům nabízejí dvojici výstupů jasných hvězd. Na tu pak navazuje se začátkem druhé lednové dekády série výstupů po lunárním novu. V rozmezí jedenácti dnů, během nichž bude Měsíc postupně dorůstat, nás čeká hned třináct vstupů jasných stálic za neosvětlený okraj našeho souseda. A jsou mezi nimi i zákryty hvězd s jasnostmi 3,8 či 4,8 mag, přičemž nejméně jasná hvězda ve výběru bude mít 7,7 mag. K těmto pozorováním proto bezpečně stačí i velice malé dalekohledy s průměrem objektivu pouhých 10 cm. Navíc Měsíc bude kolem první čtvrti vysoko na obloze a pozorovací podmínky, za předpokladu bezoblačného počasí, nebudou mít chybu. V posledních lednových dnech se zájemci, již po úplňku, dočkají i další trojice výstupů.

Ve výběru jsou samozřejmě, jako každý měsíc, uvedeny pouze ty relativně nejlepší a nejzajímavější úkazy z přeci jen o trochu širší nabídky, kterou nám může poskytnout program Occult. Veškeré potřebné informace k jednotlivým totálním zákrytům v průběhu ledna 2016 naleznete v následující připojené tabulce:

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

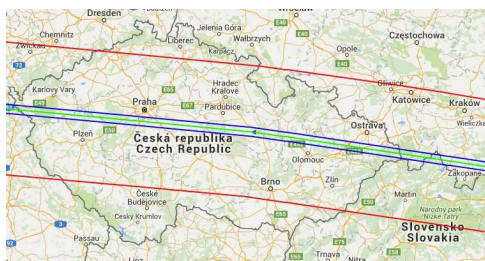
2016 leden

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
1	3 25	3.4	R	1716	6.3	60-	101	40	164	49N	335	310 +0.9 -1.8
4	2 19	25.7	R	2028	6.5	32-	69	11	120	65S	265	245 +0.8 +1.7
12	16 29	16.7	D	3189	7.0	8+	33	-10	16	228	50S	108 129 +1.2 -1.9
12	16 38	6.5	D	3188	5.6	8+	33	-12	15	230	56N	33 54 +0.4 +0.3
13	17 32	17.2	D	146272	7.7	16+	47	19	233	32N	10	33 +0.0 +1.9
16	19 0	53.4	D	219	4.8	47+	87	38	224	85N	63	86 +1.1 -0.1
17	20 4	42.2	D	362	6.5	59+	101	41	229	80S	80	100 +1.2 -0.7
18	17 57	3.6	D	93387	7.1	69+	113	53	166	73N	56	72 +1.3 +1.4
19	22 50	32.1	D	659	6.6	81+	128	38	248	32S	134	144 +0.7 -3.2
20	0 12	22.4	D	667	5.0	81+	128	26	265	61N	48	57 +0.7 -0.2
20	0 22	7.8	D	669	3.8	81+	129	24	267	20S	147	156 -0.1 -3.8
20	1 1	59.6	D	677	4.8	81+	129	18	274	74S	93	102 +0.2 -1.5
20	23 18	37.3	D	806	5.0	89+	141	43	243	49S	121	124 +0.9 -2.2
21	18 52	38.3	D	944	5.9	94+	152	47	126	84N	75	74 +1.1 +1.5
21	22 52	55.7	D	970	6.3	95+	153	53	219	67S	105	102 +1.4 -1.2
27	21 22	58.4	R	1663	5.0	86-	135	15	104	84S	287	263 +0.5 +1.0
28	0 45	37.7	R	1676	6.5	85-	134	39	153	46N	338	313 +0.8 -1.9
30	4 18	38.4	R	1891	4.4	68-	111	34	193	35N	347	323 +0.7 -2.6

I přes poměrně velký počet jasných totálních zákrytů hvězd Měsícem se střední Evropě budou v průběhu letošního roku poměrně vyhýbat zajímavé tečné zákryty (viz Almanach 2016). Výjimkou nebude ani leden. Bohužel nás nečeká ani jediný úkaz, který by stál za výjezd k hranici zákrytu.

O to početnější je pak nabídka zákrytů hvězd planetkami. V dalších obdobích roku se nám asi o neuvěřitelném počtu položek následující tabulky - tedy sedmnácti úkazech – bude asi pouze zdát. Na druhou stranu je však nutno si přiznat, že se jedná v převážné většině o zákryty slabých hvězd a, co je asi ještě horší, malými planetkami s velkou nejistotou dráhy.

Právě do kategorie „planetkových“ zákrytů velice malými tělesy náleží ale i jeden z nejzajímavějších úkazů letošního ledna. 30. 1. 2016 v pozdních večerních



hodinách totiž planetka s označením 2000 HF₅₂, jejíž předpokládaný průměr je pouhých 11 km zakryje hvězdu o jasnosti 6,8 mag. Nelze předpokládat, že by se podařilo při takových rozměrech asteroidu určit z více pozitivních měření jeho rozměry, ale i samostatný pozitivní výsledek

může upřesnit její aktuální pozici. Rozhodující bude hustota pozorovatelů a právě ta by díky vysoké jasnosti hvězdy mohla být velká, stačí se jen připojit! Z připojeného obrázku je patrné, že nejistota sigmal pokrývá prakticky celou naši republiku.

Údaje o zákrytech hvězd planetkami v lednu 2016 v tabulkové podobě si můžete prohlédnout zde:

dat	UT	hvězda	jas.	RA	Dec.	planetka	Ø	trv.	pok.
1/16	h m	TYC	mag	h m	° ' "		km	s	mag
01	20:21	1UT 552-133923	9,2	07 21	+20 18	Tsuji	14	1,0	8,4
		S M až Z Č		h = 40°	A = 107°				IBE
06	23:31	1UT 579-147159	13,4	07 17	+25 37	Galle	26	1,7	3,2
		J Č		h = 66°	A = 185°				IBE
07	21:03	1UT 601-143252	12,6	06 45	+30 02	2000SS161	17	1,0	5,8
		V až S Č		h = 62°	A = 126°				IBE
09	00:42	1UT 476-138719	13,1	10 34	+05 10	Osita	8	3,7	3,4
		SZ až JZ Č		h = 40°	A = 144°				IBE
10	19:55	1UT 518-035200	12,9	05 14	+13 29	Occidental	10	1,0	4,3
		J M až J Č		h = 51°	A = 153°				IBE
11	19:05	1UT 605-167347	14,1	08 23	+30 58	Philia	43	4,0	1,0
		S M až J Č		h = 32°	A = 78°				IBE
12	20:24	1UT 496-070438	13,9	06 21	+09 00	2000AB175	22	1,9	2,3
		S M až J Č		h = 44°	A = 144°				IBE
13	18:40	1UT 507-071499	13,3	06 21	+11 23	Shao	26	1,8	3,4
		J M až J Č		h = 34°	A = 115°				IBE
15	22:37	1UT 679-177434	12,9	05 57	+45 47	Kaplan	14	1,0	2,3
		V až Z Č		h = 77°	A = 258°				IBE
20	23:02	1UT 594-145541	10,2	06 55	+28 40	2000 CD71	13	1,0	7,8
		SV až SZ Č		h = 66°	A = 212°				IBE
27	00:03	2UCAC 35515573	10,5	04 21	+10 52	Bezovec	40	3,0	3,5
		J Č až S M		h = 18°	A = 265°				IOTA
28	18:39	1UT 556-124047	13,9	06 49	+21 05	Dzhalil	16	1,6	2,9
		J M až J Č		h = 46°	A = 115°				IBE
28	22:34	1UT 679-172841	13,8	05 47	+45 47	1991 RE7	22	2,0	3,9
		S M až Z Č		h = 68°	A = 272°				IBE
28	23:06	1UT 508-021108	13,8	04 22	+11 33	Bezovec	40	2,9	0,7
		JZ Č až S M		h = 27°	A = 255°				IBE
29	19:22	1UT 584-148631	13,0	07 25	+26 42	Sirona	102	11,4	0,2
		SZ až S Č		h = 52°	A = 112°				IBE
30	22:14	1UT 656-210086	6,8	09 27	+41 01	2000 HF52	11	1,1	9,7
		S M až Z Č		h = 70°	A = 106°				IBE
31	23:01	4UC 338-043229	11,7	08 07	-22 34	2000 SC46	8	1,2	3,1
		S až JZ Č		h = 17°	A = 187°				IBE

Jako pokaždé doporučuji i v lednu sledovat pravidelně [www stránky](http://www.occultwatcher.net/) věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami.

OCCULTWATCHER (<http://www.occultwatcher.net/>)

IOTA - Steve Preston (<http://asteroidoccultation.com/>),

EAON (<http://astrosurf.com/eaon/>),

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

Zákrytový zpravodaj – leden (1) 2016

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

Rokycany, 30. prosince 2015