

HVĚZDÁRNA v Rokycanech

<http://hvr.cz>



ZÁKRYTOVÝ

ZPRAVODAJ

Září 2011 (9)

ZARok – setkání sekce Zákrytové a Astrometrické v Rokycanech

Přijed'te do Rokycan

V letošním roce se zájemci o pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy opět sejdou o víkendu 9. až 11. září na Hvězdárně v Rokycanech při tradičním ZARoku.

Ani letošní ročník nevybočí svou reží z ustálené řady. Oficiální program setkání bude zahájen v sobotu v deset hodin dopoledne. Program bude rozdělen do několika samostatných bloků. Na sobotu dopoledne má svoji přednášku připravenou Ing. Jan Vondrák, DrSc., pracovník AsÚ AV ČR, dlouholetý předseda a člen výboru naší sekce a v probíhajícím volebním období také předseda ČAS. Jeho příspěvek přitomné seznámí s historií navigace a to „Od kvadrantu k GPS“, jak se přednáška jmenuje. Po obědě se podíváme na nedaleký zámek Kozel a podle časových možností se možná zastavíme i na blízkém hradu Radaně. Později odpoledne a večer budou mít účastníci příležitost seznámit se s novinkami z oboru „zákrytářské astronomie, které se objevily v průběhu nedávného evropského setkání „zákrytářů“ v Německém Berlíně (Archenholdova observatoř) při již 30. setkání ESOP (European Symposium on Occultation Projects). Další program pak bude věnován totálním zákrytům, které by se měly po převzetí této agendy organizací IOTA opět stát zajímavým pozorovacím projektem pro astronomy amatéry.

Neděle pak bude již tradičně věnována výhledům do blízké i vzdálenější zákrytářské budoucnosti. Společně projdeme předpovědi především tečných a „planetkových“ zákrytů, které nás čekají v následujících měsících a v roce 2012. Konec setkání je plánován na nedělní poledne a bude těsně souviset s dopravními možnostmi účastníků.

I když oficiální zahájení ZARoku je stanoveno na sobotní dopoledne, je možné do Rokycan přijet již v pátek v podvečer. Hvězdárna bude pro účastníky otevřena od 18 hodin. Pokud však budete plánovat svůj příjezd až po 21. hodině, dejte

prosím včas vědět. Nejvhodnější možnosti jsou na mobilní telefon 608478902, který se budu snažit mít v pohotovosti, případně na mail halir@hvr.cz. Přespat je možno přímo na hvězdárně ve vlastním spacáku na rokycanských molitanech.

Na vaši účast a podíl na astronomickém i neastronomickém programu letošního ZARoku se již nyní těším a k účasti zvů všechny zájemce o sledování zákrytů.

Karel HALÍŘ

Tečné zákryty 2012

Význam tečných zákrytů hvězd Měsícem poté, co svoji misi splnila sonda Kaguya, která velice přesně mapovala měsíční povrch včetně pořízení detailního výškopisu, poklesl, ale stále je to velice zajímavá oblast „zákrytářských“ pozorování. V současné době naopak, díky přesným podkladům, mají zájemci o tato měření možnost vybírat si s vysokou pravděpodobností ta nejatraktivnější místa v profilu tečného zákrytu a užít si tak maximálně světelného představení hvězdy poblíkávací za okrajem Měsíce. I v roce 2012 na nás samozřejmě čeká několik velice zajímavých úkazů, které by bylo dobré nenechat si ujít.

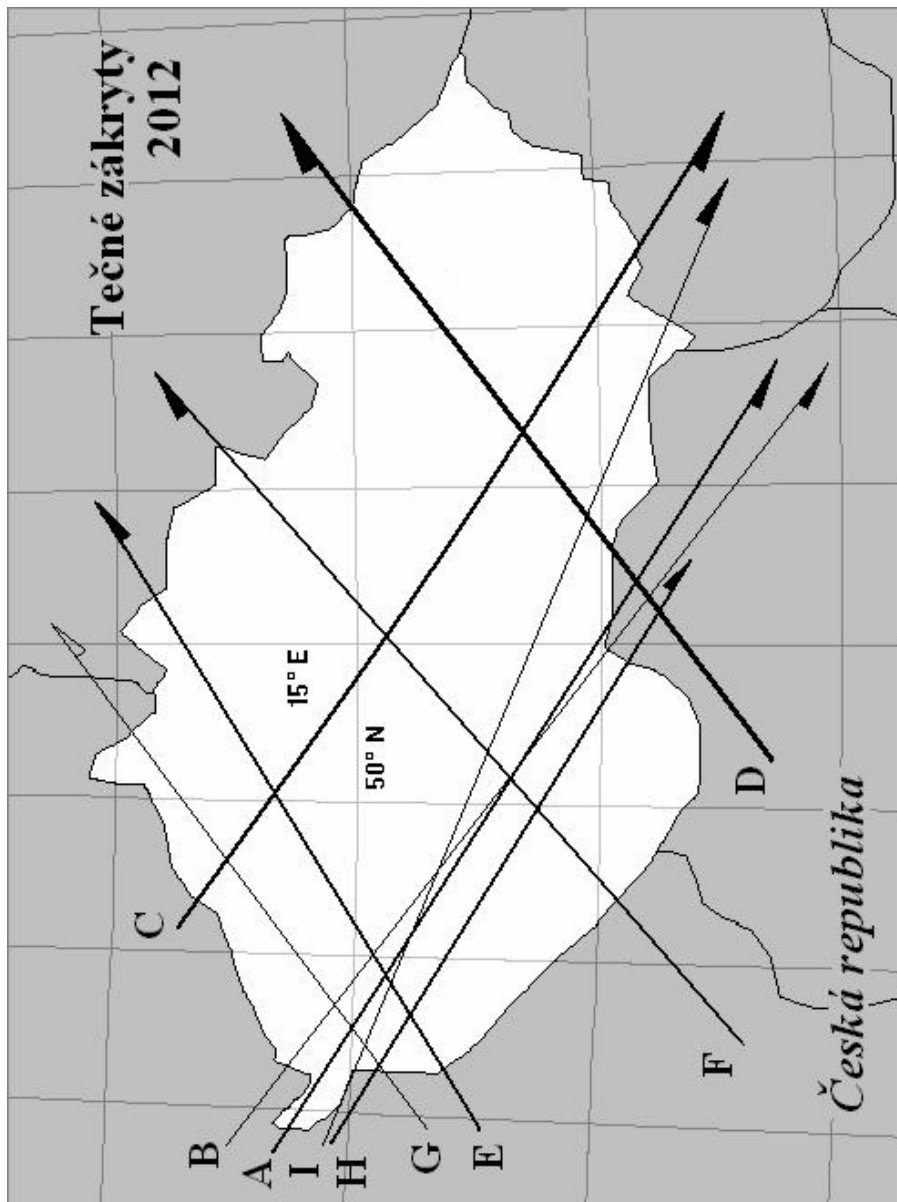
Prostřednictvím programu Occult byly vytipovány nejzajímavější tečné zákryty hvězd Měsícem pro rok 2012, jejichž hranice protíná území České republiky. Do seznamu těch nejnadějnějších se dostalo devět úkazů. Na první pololetí z tohoto počtu připadají pouze tři. Jeden na začátku roku a dvojice s odstupem čtyř dnů na konci dubna. Zbylých šest zákrytů je rozloženo v období od konce září do začátku prosince roku 2012. Jeden z nich (19. 11. 2012) se odehrává dokonce za osvětlenou stranou Měsíce, ale s ohledem na jasnost zakrývané hvězdy by měl být i přesto v dosahu menších dalekohledů. Navíc hned první z podzimní šestice (26. 9. 2012) vychází jako bezkonkurenční „tečný zákryt roku“, na jehož sledování by měl stačit i méně světelný dalekohled o průměru objektivu 50 mm.

Veškeré základní údaje, z nichž je možné si udělat představu o jednotlivých tečných zákrytech, jsou prezentovány v připojené tabulce:

Česká republika

č.	čas UT 2012	čas hh:mm	hvězda číslo	mag	Měsíc fáze	h°	A°	CA	Ø dal. mm	Oblast
A	06.01.	1:48	634	5.3	89%+	22	278	11.7N	100	Z-J Č
B	25.04.	19:42	77287	8.3	17%+	23	277	9.7N	150	Z-J Č
C	29.04.	23:12	1359	5.2	55%+	12	273	6.0N	100	SČ-JM
D	26.09.	22:21	3185	5.1	89%+	26	214	13.7S	50	J-S M
E	06.10.	21:20	894	4.4	63%-	10	70	2.4N	100	Z-V Č
F	21.10.	17:37	2865	5.7	45%+	22	195	9.1S	100	Z-V Č
G	19.11.	17:47	3093	4.5	40%+	25	204	-7.7N	150	SZ Č
H	06.12.	3:18	1543	6.6	55%-	41	154	5.7S	100	Z-J Č
I	07.12.	2:12	1639	7.1	45%-	25	126	3.8S	150	ZČ-JM

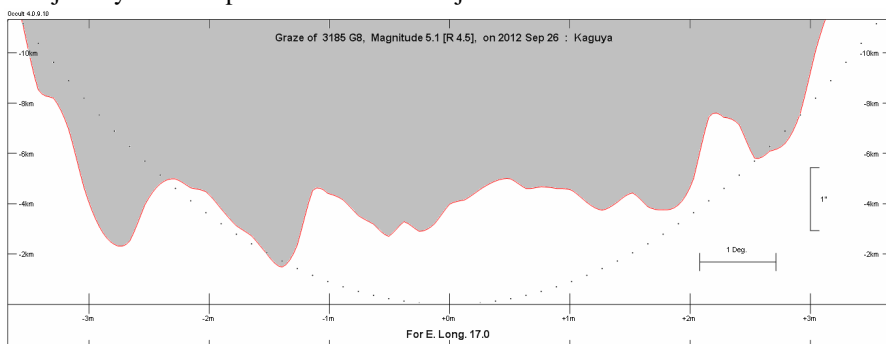
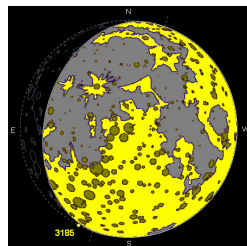
První sloupec udává písmenné označení pořadí úkazu. Druhý a třetí sloupec uvádí datum a přibližný čas středu zákrytu ve světovém čase UT na hodiny a minuty. Hodnota času je ve všech případech vztahována ke středu linie tečného



zákrytu na našem území a může se tak pro jednotlivá stanoviště lišit až o několik minut. Další sloupec identifikuje zakrývanou hvězdu a následuje údaj o její jasnosti. Sloupec s hlavičkou fáze Měsíce udává procento osvětlené části Měsíce a znaménko vypovídá, zda se jedná o dorůstající (+) či couvající (-) Měsíc. Informace h° a A° identifikuje zhruba polohu úkazu na obloze v obzorníkových souřadnicích. Velice důležitý následující sloupec obsahuje informace týkající se tzv. rohového úhlu. Číslo udává vzdálenost od některého z osvětlených růžků Měsíce, který je pak specifikován písmenem N (severní) nebo S (jižní). Znaménko – označuje tečný zákryt za osvětleným okrajem. Předposlední sloupec nepřímo uvádí obtížnost pozorování prostřednictvím minimálního průměru dalekohledu, který by měl v daném případě být použit. A konečně v posledním sloupci je rámcově uvedeno kudy hranice stínu po území České republiky projde.

K tomu, abyste získali ještě názornější představu o průběhu hranic nejnadějnějších tečných zákrytů pro rok 2012, slouží mapka na předchozí stránce, v níž jsou hranice zákrytů označeny příslušnými písmeny odpovídajícími označení v tabulce. Šipka na konci linie pak označuje polovinu, ve které dojde k zákrytu.

Asi by stálo za to podívat se podrobněji alespoň na již zmíněný nejpříznivější tečný zákryt roku 2012. Dojde k němu prakticky za rok, ve středu 26. září 2012 pozdě večer (kolem 22:21 UT). Jižní hranice stínu protne od jihozápadu k severovýchodu Moravu. Na naše území se oblast hranice stínu dostane v blízkosti Jemnice, respektive Moravských Budějovic, projde kolem Velké Bíteše, Boskovic a Litvle, aby překročil hranice do Polska mezi Opavou a Křmovem. Hvězda se při pohledu z níže uvedené linie „otře“ o jižní okraj Měsíce hluboko v jeho neosvětlené části v rohovém úhlu $13,7S$. Situace je schematicky naznačena na připojeném obrázku. Jediným parametrem, který bude mírně vadit pozorování, se tedy zdá být velká fáze Měsíce krátce před úplňkem, kdy bude osvětleno 89% jeho povrchu. Tuto nevýhodu však bohatě vyvažuje jasnost hvězdy 3185, která je 5,1 mag. Celé představení se odehraje nad jihozápadem ve výšce přibližně 26° nad obzorem. A co víc, nezajímavý není ani profil Měsíce. Podívejte se třeba na hloubku – 4 km!



Zákryty hvězd transneptunickými objekty

Pozorování zákrytů hvězd transneptunickými tělesy (TNO) je v současné době jeden z nejnáročnějších astronomických projektů vůbec. Zákrytová astronomie je jednou z mála velice přesných metod, jak u těchto mimořádně vzdálených objektů stanovit průměr a tvar, ale dává nám možnost dozvědět se něco i o jejich případných plynných obalech (např. u Pluta).

Přesnost předzákrytové astrometrie se během několika posledních let výrazným způsobem zlepšila a to nám dává reálnější příležitost pokoušet se o úspěšná měření. Do dnešní doby je však pozorování zákrytů TNO stále ještě velkou vzácností. Doposud se podařilo získat pozitivní údaje pouze o zákrytech hvězd objekty Varuna a Eris. O něco lepší je situace pouze u Pluta, jehož dráha je známa podstatně lépe, a proto lze expedice za jeho zákryty plánovat nejen s dostatečným předstihem, ale i s vyšší pravděpodobností na úspěch.

Nicméně astrometrie „v poslední minutě“ je u zákrytů objekty TNO ve všech případech minimálně stejně důležitá jako při plánování klasických zákrytů hvězd planetkami hlavního pásu.

Právě proto je IOTA velice vděčna skupině, kterou vede Marcelo Assafin. Ta provádí přesná astrometrická měření za pomoci velkých přístrojů z Pico dos Diaz observatory v Brazílii stejně jako z pozorovacích stanovišť ESA v Chile. Právě Assafin analyzuje takto získané snímky s velkým rozlišením za pomoci svých speciálních počítačových programů. A právě díky spolupráci IOTA-ES s ním a B. Sicardym v Paříži máme přístup k nejčerstvějším datům.

Další software připravený Hristo Pavlovým za pomoci Dave Herolda v Austrálii převádí tato data z astrometrických tabulek do hvězdných katalogů, do podoby, v níž mohou být načteny do systému softwaru programu OCCULT. Výstup z programu OCCULT je pak už poloautomaticky převáděn na web, kde je k dispozici všem zájemcům.

S ohledem na vysokou důležitost sledování těchto úkazů jsou zveřejňovány předpovědi až po zákryty hvězd do jasnosti 21. mag. Na první pohled se takováto mezní jasnost zdá být přemrštěná, ale s ohledem na velice rychlý rozvoj pozorovacích technik a vzhledem k tomu, že už i někteří astronomové amatéři mají přístup k přístrojům s průměrem objektivu převyšujícím jeden metr, byl zvolen právě výše uvedený limit. Navíc je nutno mít na paměti, že dané problematice se čím dál intenzivněji začínají věnovat i profesionální zařízení po celém světě a i tato skutečnost opravňuje publikování zákrytů i extrémně slabých hvězd. Vždyť i 1 m

dalekohled nám na tmavé obloze dovolí dnes bezpečně měřit časy zákrytů hvězd o jasnosti 18. až 19. mag.

Je nutné si uvědomit, že nedávno se podařilo i s malým 38 cm dalekohledem, v jehož ohnisku byla instalována jednoduchá kamera QHY6 nasnímat při expozičních časech jednotlivých záběrů 1 s zákryt hvězdy o jasnosti kolem 17. mag. Přitom pro mnoho těles z rodiny TNO by byla i dnes velice cenná data s časovým rozlišením 2 s. I v těchto případech je totiž možné určit většinou průměr TNO s přesností na 5%!

Každodenně se zlepšuje technika i možnosti následného zpracování objektivními metodami zachycených dat. Je předpoklad, že bude přibývat i stále přesnějších předpovědí. Právě proto je na čase začít se zajímat i o toto odvětví zákrytářské astronomie, do nedávné doby určené pouze pro několik špičkových astronomických pracovišť na světě.

Kde jsou k dispozici předpovědi zákrytů hvězd objekty TNO?

Velice detailní popis postupu při získávání předpovědí zákrytů hvězd Plutem, jeho satelity byl publikován v časopisu *Astronomy and Astrophysics* č. 515, A32 (2010), v článku "Precise predictions of stellar occultations by Pluto, Charon, Nix, and Hydra for 2008–2015" od M. Assafina a kol.

V krátkosti lze shrnout, že astrometrický katalog zhrnující oblast dráhy Pluta a jeho satelitů byl vytvořen roku 2007 pro období let 2008 až 2015 za pomoci zařízení označeného jako ESO2p2/WFI. Ze snímků za pomoci softwaru PRAIA (Platform for Reduction of Astronomical Images Automatically) byly určeny velice přesné pozice hvězd z fotografií katalogu UCAC2. Přesnost proměřování byla 50mas (obloukových milisekund) pro hvězdy do jasnosti $R = 19$ mag, a 25mas do jasnosti $R = 17$ mag. Pro celý systém Pluta bylo předpověděno pro období let 2008 až 2015 plných 2252 zákrytů hvězd. Nově zjištěné vlastní pohyby hvězd jsou průběžně upřesňovány z nových katalogů 2MASS a USNO B1.0 catalog. Změny v pohybu systému Pluta jsou pak určovány s využitím sledovaných zákrytů získaných v letech 2005 - 2008.

Pro další objekty TNO ovšem nejsou zatím k dispozici údaje o polohách vycházející ze sledování zákrytů. Proto jsou používána astrometrická měření pozic z jiných zdrojů (M. Assafin k tomu poznamenal: " upřesnění dráhy pocházejí výhradně z astrometrických měření provedených prostřednictvím malých a středně velkých dalekohledů dalších spolupracovníků a ne z předchozích měření časů zákrytů (které se zatím nepodařilo provést) jako tomu bylo u Pluta."). V dalších krocích ovšem bylo postupováno prakticky obdobně jako při přípravě předpovědí pro systém trpasličí planety Pluta.

Údaje, které jsou zveřejňovány vycházejí vždy z nejdůvěryhodnějších a nejčerstvějších dat, která jsou k dispozici. Jakmile jsou k dispozici nová měření provádí se aktualizace. Předpovědi pro rok 2011 jsou v klasické grafické podobě k dispozici na stránkách IOTA-ES na adrese:

<http://www.iota-es.de/prediction/predictlist.html>

Zákrytářská obloha – září 2011:

Čeká nás „babí léto“?

Po ne příliš vydařených prázdninách s nadmíru proměnlivým a vlhkým počasím se obloha pokusila svoji reputaci zlepšit tropickým závěrem srpna. Můžeme jen doufat, že v tomto trendu bude pokračovat a čeká nás teplé a jasné „babí léto“. Bylo by to příjemné obecně, v rámci astronomie, ale i s ohledem na zvyšující se počet zákrytářských úkazů, které nás koncem roku čekají.

Tabulka totální zákrytů sice přešla slova příliš nepotvrzuje, neboť v nabídce je pouze šest nadějnějších případů. Celá série je soustředěna do tří dnů na konci druhé zářijové dekády a ve všech případech se jedná o výstupy hvězd s jasnostmi mezi 6,5 až 5,0 mag.

Veškeré potřebné informace k totálním zákrytům v průběhu září 2011 naleznete v následující tabulce:

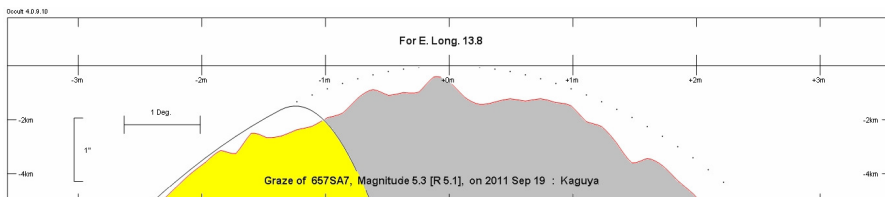
Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

2011 září

den	čas	P	hvězda	mag	% elon	Sun	Moon	CA	PA	AA	A	B				
	h	m	s	číslo		ill	h	h	Az	o	o	o	m/o	m/o		
18	4	15	25	R	525	6.5	73-	117	-5	57	217	76N	270	284	+1.6	-0.7
18	20	58	1	R	631	5.6	66-	109		11	70	78S	248	260	-0.3	+1.7
18	21	32	42	R	634	5.3	66-	108		17	76	70N	280	291	+0.1	+1.3
19	0	12	14	R	657	5.3	65-	107		42	106	17N	333	344	+3.1	-3.8
19	22	49	8	R	784	6.3	56-	97		21	80	77N	279	285	+0.2	+1.3
20	0	24	33	R	792	5.0	55-	96		36	98	31S	208	213	-0.2	+3.9

K lepšímu se ovšem začíná situace obracet v oblasti tečných zákrytů. Konečně se můžeme těšit na dva zákryty. Při prvním z nich, k němuž dojde jen několik minut po světové půlnoci 19. září 2011 bude dokonce stačit k úspěšnému pozorování jen dalekohled s průměrem objektivu 100 mm. Severní hranice stínu Měsíce bude procházet od Českého lesa přes podkrušnohoří k Frýdlantskému výběžku. Hvězda o jasnosti 5,3 mag se bude za nerovnosti okraje Měsíce skrývat bohužel pouhé 2° od severního růžku našeho nebeského souseda, který bude ve fázi krátce před poslední čtvrtí. Celý úkaz se však odehraje vysoko ($h = 40^\circ$) nad



VJV ($A = 105^\circ$) obzorem. Za příznivého počasí se Hvězdárna v Rokycanech ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem Plzeň pokusí o výjezd do oblasti Komárov – Služetín, nedaleko Bezvěrova. Zájemci o účast na výjezdu mohou kontaktovat organizátory na mailu hvezdarna@hvr.cz. O konání pozorovací expedice bude rozhodnuto až těsně před vlastním úkazem na základě aktuální předpovědi počasí.

Hned o dva dny a 24 minut později (21. 9. 2011 kolem 00:28 UT) se uskuteční další tečný zákryt. Jeho parametry jsou už ale o poznání horší. Jasnost zakrývané hvězdy je 7,0 mag a ještě menší rohový úhel ($CA = 1N$) než v předešlém případě bude už skutečně velkým problémem. I výška nad východním horizontem bude nižší ($h = 30^\circ$), ale ta je stále dostatečná k tomu, aby nijak neomezovala naše možnosti a příznivější, i když ne o mnoho, bude i fáze Měsíce krátce po poslední čtvrti. Severní hranice stínu projde těsně kolem jihovýchodní hranice České republiky se Slovenskem. Úkaz může být příležitostí pro menší regionální expedici vybavenou většími dalekohledy s minimálním průměrem objektivů 150 mm.

Připojená tabulka zákrytů hvězd planetkami nabízí pět úkazů. Z tohoto počtu však pouze stopy dvou zákrytů přímo protínají naše území. Dvě další procházejí Německem blízko naší západní hranice a jedna se naopak k Moravě blíží na západě Slovenska. Problém může být s krátkou dobou trvání úkazů. Pouze dva překračují limit trvání teoretického centrálního zákrytu 5 s. Ve dvou případech bude také problém s jasností zakrývaných hvězd. Bohužel právě u obou „českých“ zákrytů, kdy hvězda má nižší jasnost než 12. mag.

Jako pokaždé doporučuji i tento měsíc sledovat pravidelně [www stránky](http://www.astro.cz) věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami.

Jan Mánek (<http://mpocc.astro.cz/>) JM,

Steve 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 zákrytech hvězd planetkami, k nimž dojde v září letošního roku, jsou shrnuty v připojené tabulce:

dat	UT	hvězda	jas.	A	δ	planetka	\emptyset	trv.	pok.
9/11	h m	TYC	mag	h m	°		km	s	mag
13	01:51	1866-01091-1	9,5	05 46	+24 48	Irma	73	3,4	4,5
		Z Slovensko	h = 42°	A = 101°					SP
17	03:05	1866-01429-1	10,8	05 52	+24 52	Irma	73	3,6	3,2
		Německo	h = 55°	A = 122°					SP
20	18:12	2764-01038-1	12,5	23 15	+36 10	Helio	142	11,7	1,2
		SV Č až S M	h = 43°	A = 81°					SP
25	03:52	2447-00490-1	9,9	06 41	+36 03	Maritima	83	3,8	3,5
		Německo	h = 67°	A = 117°					SP
26	00:48	2UCAC 37697988	12,7	07 00	+16 51	Aline	126	5,4	1,5
		Z Č až S M	h = 22°	A = 90°					SP

Zákrytový zpravodaj – září (9) 2011

Rokycany, 28. srpna 2011