

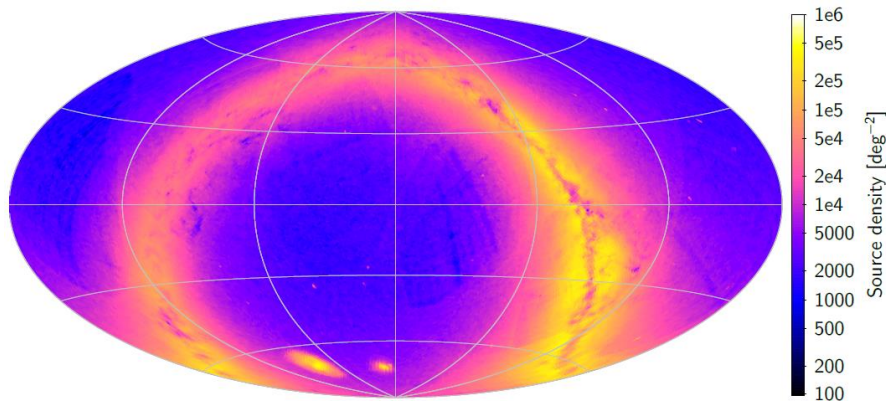


ZÁKRYTOVÝ ZPRAVODAJ

Říjen 2016 (10)

Revoluce začala ve středu

Myslím tím konkrétní středu 14. září 2016, na kterou bylo naplánované uvolnění první verze dat z astrometrické družice Gaia, evropské vesmírné agentury ESA, jejímž cílem má být zmapování polohy zhruba miliardy objektů, které se jí dostanou do zorného pole, objekty sluneční soustavy počínaje, přes hvězdy naší Galaxie a konče quasary v dalekém vesmíru. Na rozdíl od družice Hipparcos, kdy bylo nutno počkat na výsledky několik let, je uvolňování Gaia dat plánované průběžně během mise ve čtyřech krocích/termínech <http://www.cosmos.esa.int/web/gaia/release> se zhruba ročními odstupy ještě předtím, než budou k dispozici kompletní finální data cca v roce 2022. Z toho je vidět, že i pro průběžné výsledky se dá očekávat přínos. Pro každou oblast astronomie bude přínos jiný, ale pro oblast zákrytů hvězd planetkami to bude zcela jistě první krok, který vyústí do zcela nového způsobu přístupu k problému.



Celobloková projekce všech objektů z DR1. Barva znázorňuje počet objektů na čtverečný stupeň.

Podívejme se, co je obsahem prvního uvolnění dat – tzv. DR1 (Data Release 1) <http://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dr1>. Nejzásadnějším výstupem jsou polohy (žádné paralaxy a vlastní pohyby) všech hvězdných objektů s přijatelnými chybami, které se jeví jako jednoduché (cca 1.1 miliardy objektů) s jejich křížovými referencemi do řady předchozích (astrometrických) katalogů. Sekundárním výstupem je kombinace s výsledky družice Hipparchos, zveřejněná jako tzv. TGAS katalog (Tycho-Gaia Astrometric Solution) s polohami, vlastními pohyby a paralaxami (cca 2 miliony objektů do 12 magnitudy). <https://arxiv.org/abs/1609.04303> Jako nesporný přínos, nedočkavé zákrytářské komunitě, lze počítat katalog Gaia14, který vznikl již mimo rámec ESA rychlou prací Dave Herald, který spojil data z astrometrického katalogu UCAC4 s daty DR1, aby byl k dispozici katalog s polohami a vlastními pohyby hvězd až do 14 magnitudy.

A jaké to bude mít pro zákryty hvězd planetkami důsledky? K tomu, aby nastal zákryt, je potřeba, aby byl v jedné linii pozorovatel-planetka-hvězda. V téhle řadě jsou zatím dva slabé články – poloha planetky a poloha hvězdy. Data z Gaia zlepšují polohy hvězd, takže se nám určitě zlepší předpovědi. Zlepšení poloh a následně drah planetek bude mít zpoždění několika let ze dvou důvodů – jednak než budou zveřejněné i pro ně výsledky z Gaia a jednak než se začnou ve větším měřítku měřené polohy z pozemních stanic opírat o přesné polohy hvězd z Gaia. Okamžitý přínos tedy plyne z toho, že máme pro předpovědi k dispozici katalog poloh a vlastních pohybů single hvězd s přesností lepší než $1 \text{ mas} = 0.001''$ (tady bych

Gaia improvement

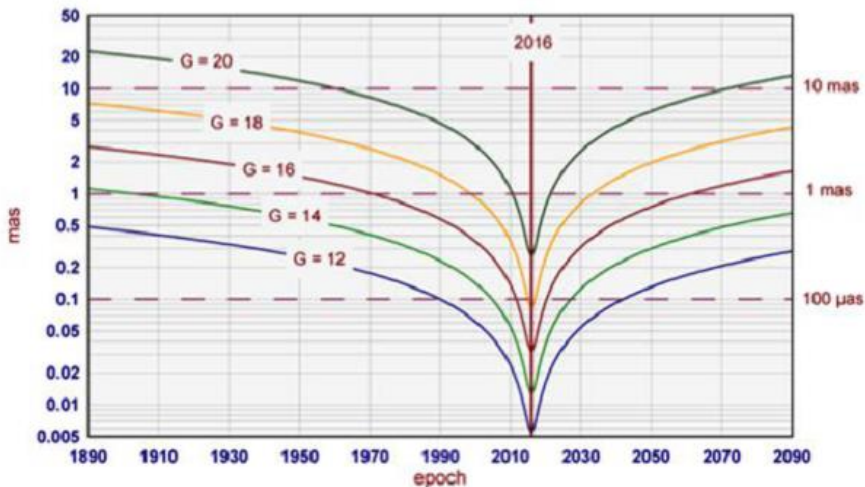


Figure 13: Error propagations of Gaia.

připomenul, že chyba v poloze 1 mas pro planety hlavního pásu představuje cca 2km pro pozorovatele na Zemi), což by nám mělo stačit do doby, než to další Gaia DR opět vylepší. Zbývá nám ve výše zmíněném řetězu tedy už jen chyba v poloze/efemeridě planety, která se pohybuje od 25 mas výše.

A do budoucna? Není daleko doba, kdy podobně jako se vyjíždělo za tečnými zákryty hvězd Měsícem, budeme mít možnost vyjíždět „na jistotu“ za planetkovými zákryty. V průběhu několika budoucích let se nám budou zpřesňovat předpovědi zákrytů hvězd planetkami natolik, že se ke slovu dostane i otázka aktuálního tvaru/profilu planety pro daný zákryt. A přijde doba, kdy nebudeme čekat na to, až půjde nějaký zákryt přes naše pozorovací stanoviště, ale např. s půlmetrovým dalekohledem se prostě vezmou předpovědi a nějaký ten tucet zákrytů za jednu noc se odporuje. Místo otázky co pozorovat budeme řešit otázku jak taková pozorování efektivně sbírat. No bude to ještě zábava? ☺

Unikátní mise NASA (snad) přiveze vzorky z asteroidu

Na svoji cestu, dlouhou jak v čase, tak i co se týká vzdálenosti, se vydala 8. září 2016 sonda NASA s názvem Osiris-Rex (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security-Regolith Explorer). Sondu čeká sedm let putování k drobné planetce a zpět, aby přivezla odebrané vzorky a dala tak vědcům možnost poznat, jak vypadal náš sluneční systém v raných dobách své existence.

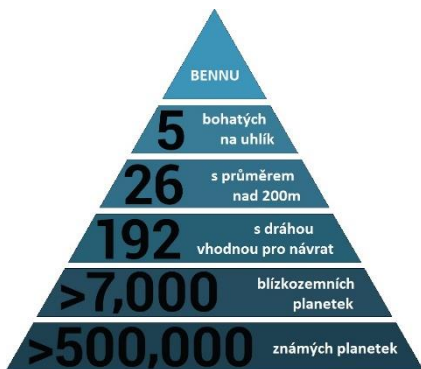
Raketa Atlas 5 vynesla sondu úspěšně z floridského mysu Canaveral ve čtvrtek večer místního času (tedy v pátek 9. 9. 2016 okolo 1:00 SELČ) do vesmíru. Tím se však podařilo udělat pouze první drobný krůček na dlouhé cestě, který sondu Osiris-Rex v nadcházejících letech čeká.

Sonda bude podle plánu celkem sedm let putovat k planetce Brennu a zpět. Při této své cestě pořídí nespočet detailních snímků planety, provede řadu analýz a především odebere vzorky jejího povrchu a dopraví je zpět k Zemi. I takto jednoduše lze popsat náročné putování, které si vyžádalo roky příprav. Lze jen doufat, že vědcům sebenepatrnější závada tyto náročné plány nezhatí.



Sonda, která svou velikostí odpovídá většímu osobnímu autu, urazí do roku 2023 přes 6,5 miliardy kilometrů. Zhruba tři roky stráví u asteroidu mapováním jeho povrchu a odběrem vzorků. K Bennu by měla dorazit v srpnu 2018.

Až se po sedmi letech vrátí zpět k Zemi, uvolní kapsli s nabranými vzorky, které poté přistanou na Zemi a stanou se neocenitelným studijním materiálem pro vědce, kteří na podobnou příležitost již netrpělivě čekají.



Takže za cíl mise byla vybrána planetka Bennu, ale jak si právě tento objekt astronomové vybrali?

Jedním z hlavních požadavků na výběr cíle byla samozřejmě jeho vzdálenost. Nejbližšími planetkami vůči Zemi jsou tzv. Nera-Earth Objects (NEOS – blízkozemní planetky). Podle definice se jedná se o objekty, které obíhají v oblasti uvnitř vzdálenosti 1,3 au, tedy maximálně necelých 200 milionů km od Slunce. Pro cestu vesmírné lodě k planetce a zpět na Zemi se jako optimální meze oběžné dráhy

jeví vzdálenosti 1,6 až 0,8 au. Ideální planetka pak má navíc dráhu s nízkou výstředností a minimálním sklonem k ekliptice. V době výběru jsme znali kolem 7000 NEOS, ale pouze ve 192 případech jejich dráhy splňovaly i další výše uvedená kritéria.

Další požadavek na vybrané těleso spojený především s cílem odebrat vzorek z povrchu planetky byl na jeho průměr, respektive rotační periodu. Je známo, že větší asteroidy se otáčejí pomaleji, než ty malé. Minimální průměr byl tak dán 200 m. Na takové těleso už by měla sonda umět bezpečně přistát. Tento požadavek splnilo už pouze 26 planetek.

Poslední významné výběrové kritérium pak bylo svázáno s typem planetky. Ty jsou rozděleny do různých typů v závislosti na svém chemickém složení. Nejprimitivnější (nejstarší) z nich jsou bohaté na uhlík a podle našich představ se výrazně nezměnily už od počátečních stádií vývoje sluneční soustavy, tedy v průběhu asi posledních 4 miliard let. Právě takové asteroidy by podle vědců měly obsahovat jednoduché organické molekuly, těkavé látky a aminokyseliny, které mohly být zárodečným materiálem pro vznik života na Zemi. Ze zbylého vzorku, který obsahoval 26 planetek, jsme znali pouze u 12 z nich jejich složení a jen 5 bylo skutečně podle požadavků odborníků, bohaté zastoupení uhlíku.

A právě z této pětky byla nakonec vybrána planetka Bennu. Bennu je asteroid typu B o průměru přibližně 500 m. Jeho oběžná perioda je 436,604 dne (přibližně tedy 1,2 roku) a každých 6 let se relativně těsně dostává k Zemi (až na 0,002 AU – 300 tisíc km). Právě tato přiblížení dělají také z Bennu těleso, které na konci 22. století bude jednou z potenciálních hrozeb ohledně srážky Země s asteroidem.

Snad i tato skutečnost stále za výběrem cíle pro misi OSIRIS-REx. Je dobré znát co nejlépe případné budoucí hrozby.

Existují oprávněné naděje, že se z hornin a chemických látek, které planetka obsahuje, dozvědí nové informace o raných fázích vývoje sluneční soustavy. Možná získáme i odpovědi na otázky, které nám následně pomohou lépe objasnit vznik života. Právě dopady asteroidů na Zemi v dávné minulosti totiž možná na naši planetu dopravily organický materiál a vodu, které vedly ke vzniku života tak, jak jej dnes známe.

Náklady na přípravu a zajištění této mise činí něco kolem 800 milionů dolarů (cca 19 mld. korun). Tento let je třetím v rámci programu New Frontiers, tedy nové hranice, či horizonty. První dva projekty New Horizons a Juno již přispěly ke studiu méně prozkoumaných oblastí vnější sluneční soustavy a stále přináší nové a nové poznatky. Doufejme, že tento třetí pokus bude v započaté úspěšné linii pokračovat.

Zákrytářská obloha – říjen 2016:

Dlouhé noci vybízejí k pozorování

Noc se nám den za dnem přímo před očima prodlužuje a ruku v ruce s tím se rozšiřuje i nabídka pozorování zákrytů. V samém závěru října nás navíc konečně čeká přechod na klasický středoevropský čas, který si budeme užívat až do druhé poloviny března následujícího roku. Je tedy čas, vrhnout se za stále ještě relativně teplých časně podzimních nocí do sledování zákrytů.

A že je z čeho vybírat se přesvědčíte ihned po prvním pohledu na dnešní nabídku. Tabulku totálních zákrytů tvoří osmnáct řádek a jedna za druhou nabízí skutečně „výstavní“ kousky. Vždyť nejslabší zakrývaná hvězda má jasnost 6,7 mag a je s tímto jasnem téměř výjimkou. Hned v polovině nabízených úkazů se jich účastní stálíce teoreticky dostupné i při sledování neozbrojenýma očima (6. mag). I v těchto případech ovšem samozřejmě budeme muset využít dalekohled, jas Měsíce nám hvězdy v jeho blízkosti snadno přezáří.

Těšit se můžeme především na noc z 18. na 19. října 2016, kdy se ve druhé polovině noci bude Měsíc pohybovat známou otevřenou hvězdokupou Hyády v souhvězdí Býka a při té příležitosti zakryje dvě hvězdy s jasností nad 4. mag a další početnou skupinu jen o trochu méně zářivých členů této početné kupy. Takže ráno 19. 10. 2016 lze bez nadsázky nazvat svítáním totálních zákrytů roku 2016. Bylo by jistě přínosem, pokud by se právě tento den stal začátkem znovuzrození sledování

totálních zákrytů u nás. V posledních rocích bylo měření časů totálních zákrytů odsunuto převážnou většinou pozorovatelů zcela neoprávněně na vedlejší kolej. Dnes, kdy většina stanic má už možnost zákryty sledovat objektivními metodami, se i tento typ pozorování opět stává atraktivním. Ne už sice s ohledem na zpřesňování profilu Měsíce, ale můžeme se například úspěšně podílet na odhalování nových těsných dvojhvězd.

Již za pokročilého svítání si pak ještě s Měsícem nízko nad západním obzorem můžeme vychutnat pohled na jasný Aldebaran přibližující se k našemu nebeskému sousedovi. Již na denní obloze, před desátou hodinou našeho času, se „oko Býka“ prosmykne jen několik obloukových minut severně od Měsíce, což nám budou schopny na jasné obloze ukázat i středně velké amatérské astronomické dalekohledy. A pokud si vyjedete jen nějakých 400 kilometrů na jih, třeba na sever Itálie, uvidíte již zákryt Aldebarana za severním, bohužel osvětleným růžkem Měsíce.

Potřebné informace k jednotlivým nejnadějnějším totálním zákrytům v průběhu října 2016 naleznete v následující tabulce:

Předpovědi totálních zákrytů pro CZ

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

2016 říjen

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
8	17 31 25	D	2718	6.7	45+	85	-12 20 194	86S	90	95	+1.7	-0.5
9	17 57 25	D	2865	5.7	55+	96	22 189	37N	28	39	+1.2	+1.2
10	20 44 16	D	3005	6.2	66+	109	16 217	45S	121	137	+1.7	-2.2
13	21 6 52	D	3432	6.2	92+	148	34 185	44S	110	135	+2.0	-0.8
17	20 28 9	R	462	6.0	95-	155	29 107	49S	226	242	+0.3	+2.1
18	22 27 53	R	626	6.3	88-	140	40 118	85S	262	272	+0.9	+1.3
18	23 20 28	D	635	3.7	88-	140	47 131	-78N	75	84	+1.1	+1.3
19	0 30 48	R	635	3.7	88-	139	54 156	79S	257	266	+1.4	+0.9
19	3 37 14	R	659	6.6	87-	138	48 227	85S	263	272	+1.3	-0.6
19	4 3 54	D	671	3.4	87-	138	45 234	-58S	119	128	+1.1	-2.2
19	4 58 10	R	671	3.4	87-	138	-6 37 248	49S	227	236	+1.0	+0.2
19	5 2 17	R	669	3.8	87-	137	-5 37 249	71S	248	257	+0.9	-0.6
20	1 53 49	R	806	5.0	79-	125	57 164	44S	224	227	+1.3	+2.1
20	3 0 31	M	814	5.4	78-	125	58 193	6N	355	358	+9.9	+9.9
20	23 42 20	R	970	6.3	69-	112	36 106	12S	196	193	-0.3	+5.2
23	0 52 41	R	1246	6.4	47-	86	28 99	54S	247	232	+0.5	+2.2
25	3 46 43	R	1486	4.4	26-	61	35 120	82N	298	276	+1.0	+0.3
26	3 18 53	R	1589	5.9	18-	50	21 106	21S	223	199	+0.7	+4.9

V průběhu října 2016 neprotne v noci naše území, ba dokonce ani střední Evropu, žádný tečný zákryt dostatečně jasné hvězdy na to, aby bylo vhodné za takovým úkazem organizovat expedici. Všechny úkazy, které nabízí pro tento měsíc program Occult se bohužel odehrávají na úsvitovém nebi nebo v průběhu dne (viz zákryt Aldebarana 19. 10. dopoledne). Bohužel ani v posledních dvou měsících letošního roku nás v této oblasti sledování zákrytů nečeká ve střední Evropě nic, na co bychom se mohli těšit.

Stále se zlepšující podmínky pro sledování zákrytů hvězd planetkami potvrzují i dnešní seznam jejich předpovědí pro Českou republiku. Údaje v tabulkové podobě si můžete prohlédnout [zde](#):

Dat	UT	Hvězda	jas.	RA	Dec.	Planetka	Ø	trv.	pok.
10/16	h m	TYC	mag	h m	° ′		km	s	mag
01	00:39	4U 629-5491 S až J M	11,8 h = 75°	01 46	+35 46 A = 200°	Hela	13	2,6	1,5 IBE
02	04:33	4U 557-18084 Z Č až J M	13,3 h = 61°	05 39	+21 14 A = 194°	Pirola	37	5,0	2,7 IBE
04	21:15	1UT 390-146899 Z až V Č	13,2 h = 11°	19 12	-12 09 A = 236°	Amalia	53	3,1	1,0 IBE
05	01:30	1UT 529-139549 Z až V Č	14,3 h = 29°	07 29	+15 37 A = 100°	Palatia	72	3,0	0,4 IBE
05	20:15	4U 377-126825 J Č až J M	12,6 h = 11°	18 37	-14 46 A = 230°	Herrick	52	3,1	4,7 IBE
06	04:14	1UT 608-109666 Z až V Č	12,0 h = 72°	05 54	+31 34 A = 187°	1999 VK27	13	1,3	6,6 IBE
06	22:44	4U 629-30321 JZ až SZ Č	11,7 h = 31°	06 06	+35 46 A = 69°	Briangrazer	23	2,2	6,1 IBE
07	01:13	4U 551-8104 S M až Z Č	13,8 h = 59°	03 57	+20 02 A = 157°	Merta	10	2,8	3,0 IBE
07	19:01	4UC 369-109217 Z až V Č	13,6 h = 12°	17 52	-16 15 A = 225°	Honorina	81	3,1	0,8 IBE
07	21:32	4U 567-6672 V až Z Č	12,8 h = 38°	03 17	+23 21 A = 98°	1999 TC194	12	1,4	6,2 IBE
08	03:37	4U 550-25314 S až V Č	9,2 h = 59°	06 19	+19 54 A = 160°	2000 FE1	14	1,5	9,7 IBE
08	21:29	5242-00199-1 SZ Č	10,5 h = 38°	23 01	-01 44 A = 188°	Asia	62	12,8	1,0 IOTA
10	01:11	4U 417-149197 V až Z Č	12,9 h = 14°	23 25	-06 48 A = 240°	1999 TD16	10	1,1	5,2 IBE
10	20:13	4U 359-165126 Z až V Č	10,1 h = 7°	18 44	-18 12 A = 230°	Fabini	20	1,0	7,4 IBE
12	04:07	4U 572-21663 Z Č až S M	12,8 h = 64°	05 55	+24 13 A = 193°	Frisia	23	3,1	3,8 IBE
16	19:28	4U 444-130719 S až Z Č	13,6 h = 38°	22 51	-01 17 A = 163°	Kramer	16	4,3	3,2 IBE
17	19:53	4U 561-8015 V až Z Č	9,9 h = 23°	03 50	+22 03 A = 82°	Gerti	9	1,2	5,9 IBE
17	23:41	4U 514-6405 S až Z Č	14,0 h = 48°	03 55	+12 45 A = 142°	Barry	9	1,7	1,1 IBE
19	22:58	4U 549-6547 S až J M	12,4 h = 54°	03 24	+19 45 A = 136°	1999 VS27	11	1,0	6,0 IBE
19	23:01	4U 596-6567 J M až J Č	12,8 h = 67°	02 36	+29 12 A = 149°	2000 SW287	15	1,3	4,8 IBE
21	02:18	4U 517-13822 S až Z Č	13,7 h = 53°	05 38	+13 15 A = 168°	1998 KX48	11	5,3	4,1 IBE
22	04:15	4U 511-4345 S M až Z Č	13,1 h = 25°	02 48	+12 08 A = 258°	Norma	33	2,7	2,3 IBE

26	01:47	4U 541-43557	13,0	07 49	+18 11	Stobbe	17	1,4	3,2
		JV M	h = 44°		A = 117°				IBE
29	19:03	6924-00434-1	9,9	21 08	-23 18	Abundantia	42	2,9	4,3
		J až V Č	h = 15°		A = 198°				IOTA

Jak je patrné na první pohled, je seznam skutečně úctyhodný. Je však nutné jednotlivým úkazům věnovat samostatnou pozornost a vždy posoudit, zda je ten který vhodný pro vaše konkrétní přístrojové vybavení. V mnoha případech se jedná o krátké zákryty (malé průměry planetek a tím i úzké pásy stínů) slabých hvězd.

Jako pokaždé doporučuji i v říjnu sledovat pravidelně www stránky věnované upřesněním zákrytů hvězd planetkami.

ZARok 2016

Již v polovině září byli odběratelé Zákrytového zpravodaje informováni samostatným mailem o termínu konání letošního setkání pozorovatelů zákrytů hvězd Měsícem a členů Zákrytové a astrometrické sekce ČAS v Rokycanech. Na místní hvězdárně se sejdeme tentokrát přibližně o měsíc později než obvykle, o víkendu 14. až 16. října 2016. Ale doufám, že i tak vás zaujme zajímavý program a uvidíme se v Rokycanech.

Na co se tedy můžete těšit. V úvodu se dozvíme o novinkách z letošního „anglického“ ESOPu. Další část bude věnována zákrytářským aktualitám – získaným pozitivním měřením „planetkových“ zákrytů a jejich zpracování, problémům a nejasnostem okolo předpovědí, chybějících hvězd atp. Pozorovatelé, kteří mají z Rokycan vypůjčené pozorovací sady, by neměli zapomenout vzít sebou své notebooky, které budou na místě aktualizovány. Čas bude samozřejmě i na společný oběd a nějaký doprovodný program, který zvolíme podle počasí. Může to být i pěší výlet, takže s tím počítejte při balení svých zavazadel – přibalte „chodící“ boty. Na nedělní dopoledne si pak necháme jako obvykle přehled zajímavých předpovědí vztahujících se k roku 2016.

Dejte prosím vědět, zda přijedete již v pátek večer, na hvězdárně na vás v takovém případě někdo bude již od 19 hod čekat. Zahájení oficiálního program setkání ZARok je pak naplánováno na sobotu 15. 10. 2016 od 10 hod.

Přespaní na hvězdárně ve vlastních spacácích je už samozřejmostí, kterou ani nezduřazňuji. Těším se na setkání v Rokycanech!

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

Zákrytový zpravodaj – říjen (10) 2016

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

Rokycany, 30. září 2016