

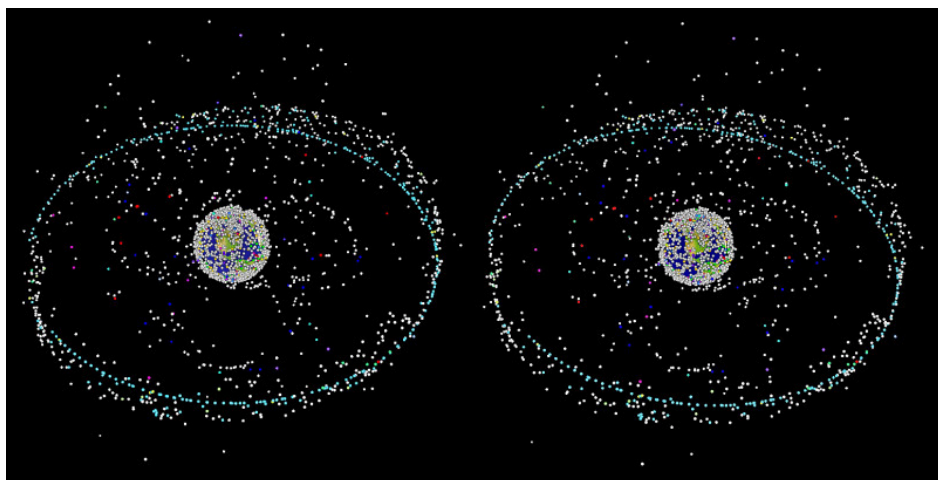
Saturn není jediný

aneb

Země s prstencem

Saturn není jediná planeta s prstenci. Již několik desetiletí především ze snímků meziplanetárních sond, ale také díky zákrytům hvězd, víme, že své prstence mají i všechny další velké planety. V nedávné době jsme se dozvěděli i o obřím Saturnově prstenci, o němž jsme neměli ani nejmenší tušení. Ale svůj prstenec už má také Země, byť jeho charakter je trochu jiný. Vytvořili jsme si jej bezděky sami – řeč je o houfu geostacionárních družic.

Geostacionární satelity obíhají kolem Země ve výšce přibližně 36 tisíc km. Právě tato výška jim zajišťuje oběžnou dráhu, na níž oběhnou naši planetu jednou za 24 hodin, což ve skutečnosti znamená, že jakoby visí na pevném místě stále nad stejným místem zemského povrchu. Této výhody využívají družice určené pro sledování počasí, telekomunikační satelity, či družice určené k vysílání televizního signálu pokrývajícího velká území. Tento prstenec je někdy nazýván Clark Belt – tedy



Clarkovým prstencem. Své označení získal po známém vědci a autoru řady vědeckofantastických povídek Arturu C Clarkovi, který popularizoval geostacionární satelity již od poloviny čtyřicátých let minulého století, tedy o celé jedno desetiletí dříve, než se do vesmíru dostala první aparatura vyrobená člověkem.

Jak vypadá „vzorová“ současná situace ukázaná prostřednictvím stereoskopického obrázku, se můžete podívat na připojeném dvojsnímku (na první straně), který vytvořil pomocí programu Satellite Tracker 3D:

<http://mada.la.coocan.jp/sat/index.htm?lang=en>

učitel Tom Wagner z Waterloo (Iowa, USA).

Kromě jasně zřetelného Clarkova pásu obrázků ukazuje také stovky satelitů na „nizkých“ oběžných drahách pohybujících se většinou ve výškách několika stovek kilometrů a řadu družic s drahami v tzv. středních výškách. Tento obrázek, který ani zdaleka nezachycuje všechnu materiál, který se na oběžné dráze kolem Země pohybuje, přesto ukazuje, jak rušným místem se prostor v okolí Země v posledních několika desítkách let stal.

Pokud se vám nedaří dostatečně správně šilhat a dvě složky připojeného obrázku vám stále nechťejí splynout v jediný stereoskopický pohled a máte k dispozici stereobryle (levé oko s červeným sklem a pravé s modrým) můžete si prohlédnout na internetu totéž, získané pouze trochu jinou technikou, na stránce:

http://s228.photobucket.com/albums/ee34/Creeples_People/Satellite%20Tracker%203D%20Images/?action=view¤t=392Geos1222.jpg.

Ale vraťme se k zemskému „umělému“ prstenci. Jestlipak jej můžeme přímo vidět na nočním nebi? Tato možnost zde samozřejmě je. Stačí vědět kam a jak se dívat.

Nejjednodušší cestou k jejich zachycení a vyhledání je fotografie hvězdné oblohy. A nepotřebujete k tomu ani žádnou speciální a drahou techniku. Stačí fotoaparát s běžným základním objektivem, který má možnost pořizovat delší expozice (režim B, případně T), namířit na správnou oblast oblohy. Navíc nepotřebujete ani pohyblivou paralaktickou montáž. Fotografujete totiž objekty, které se vůči vám (téměř) nepohybují a proto exponujete z pevné montáže. Hvězdy se sice zachytí jako části oblouků, jejichž délka bude záviset na délce expozice, ale stacionární družice se zobrazí jako body. S ohledem na jejich nízkou jasnost ovšem musíte použít dostatečně vysokou citlivost (ISO) a dostatečně dlouhý čas expozice. Samozřejmě je velice výhodné pořídit s digitálním fotoaparátem množství kratších expozic a poté snímky pomocí vhodného softwaru spojit.

Kam fotoaparát zamířit, vám pomůže určit několik jednoduchých vzorců:

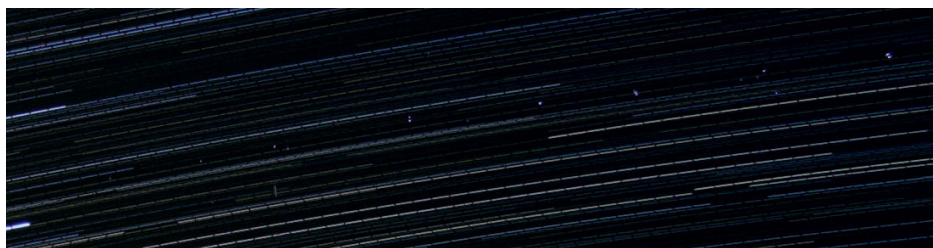
$\text{tg } A = \text{tg } \delta / \sin \varphi$, kde A je hledaný azimut družice, δ odpovídá rozdílu zeměpisných délek pozorovacího stanoviště a zeměpisné délky bodu na rovníku, nad nímž je „zavěšena“ hledaná družice a konečně φ je zeměpisná šířka vašeho stanoviště. Výšku družice h pak spočítete podle dalšího vzorce:

$\text{tg } h = (\cos \beta - 0,151269) / \sin \beta$, přičemž $\cos \beta = \cos \varphi * \cos \delta$.

Pokud se vám nechce do počítání nebo neznáte zeměpisné délky bodů, nad nimiž jsou hledané stacionární družice zavěšeny, pomůže vám program na stránce <http://www.qsl.net/ok1cfp/satcalc.htm>, který uživatelům nejen představí řadu

stacionárních družic, ale navíc po zadání souřadnic pozorovacího stanoviště spočte i další potřebné údaje.

Názornou ukázkou, jak získat fotografii stacionárních družic, je složený snímek oblohy, který pořídil pan Z. Sedláček 19. října 2006 při fotografickém sledování meteorického roje Orionid. I přesto, že právě pro tuto noc bylo předpověděno poměrně silné vedlejší maximum nepovedlo se zachytit ani jedinou Orionidu. Zato se po složení celé série snímků objevilo na výsledném obrázku něco jiného – přes dvacet stacionárních satelitů. Ovály jsou pak na celkovém snímku označeny oblastmi, kde je jich většina. Ovály je pak na celkovém snímku označeny oblastmi, kde je jich většina. Vidět je možné pouze při detailnějším zvětšení (druhý obrázek na této straně ukazující oblast „většího oválu“).



Celá série osmdesáti dvouminutových záběrů byla pořízena z pevného stativu fotoaparátem Canon 300D ve spojení s objektivem Canon 17-85mm/4-5,6, přičemž nastavení zoomového objektivu bylo 17 mm ohnisko a 4 clona. Citlivost byla

přednastavena na hodnotu ISO 800. Delší přerušení „čárek“ stop hvězd je dáno neplánovanou pauzou, která trvala asi 5 minut a malá přerušení stop odpovídají přestávkám o délce 7 sekund sloužícími kuložení jednotlivých záběrů mezi expozicemi.

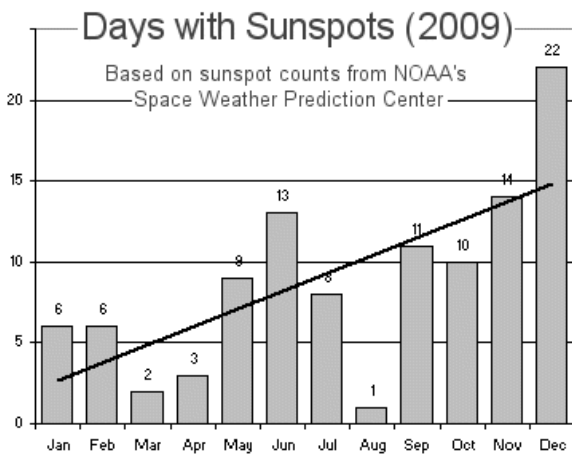
Pokud lze stacionární družice vyfotografovat, je možné je samozřejmě i přímo pozorovat. Jejich odlišení od množství slabých hvězd je samozřejmě obtížnější a vyžaduje nejen použití silného teleskopu, ale také kvalitní mapy oblohy.

Přeji hodně zdaru při vyhledávání zemského prstence.

Probouzí se Slunce?

Rok 2009 skončil konečně alespoň částečně oživenou sluneční aktivitou. Jistě je povzbudivé konstatování, že v prosinci právě skončeného roku se na Slunci skvrny vyskytovaly v plných 22 dnech. Oproti situaci, která nás provázela neobvykle dlouhé období minima, je to úžasný pokrok. Přehledový záznam průběhu roku 2009 s ohledem na počet dnů se skvrnami v průběhu jednotlivých měsíců můžete vidět na připojeném grafu:

Proložená černá linie představuje zprůměrovaný trend časového vývoje skvrnové aktivity. Pokud se tento trend udrží (a většina odborníků věří, že ano) je pravděpodobné, že dlouhodobější období každodenní přítomnost skvrn na slunečním povrchu by mělo začít nejpozději únorem 2011. Dny s nulovým relativním číslem tedy vymizí a minimum sluneční aktivity bude za námi.



Jestliže nás tedy uplynulé dva roky něčemu měly naučit, pak skutečnosti, že Slunce a jeho aktivita je stále velkou neznámou a s našimi současnými znalostmi nepředvídatelnou záležitostí. Buďte proto připraveni na jakékoli překvapení.

ASTRONOMICKÉ informace – 2/2010

na stránkách HvR naleznete AI v elektronické podobě dříve než v poštovní schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 25. ledna 2010