

Starlink

První sada satelitů v rámci projektu Starlink společnosti SpaceX se na oběžnou dráhu dostala prostřednictvím raketa Falcon 9 ve čtvrtek večer místního času 23. května 2019 z Floridy (kolem 2:30 UT 24. 5. 2019). Jedná se o vysazení prvních 60 družic, které přinesly radost ze zajímavého pozorování, ale i obavy ze ztráty tmavé noční hvězdné oblohy.

Encyklopedie Wikipedie o tomto projektu informuje následovně:

Starlink je satelitní konstelace připravovaná společností SpaceX. Měla by celkem zahrnovat téměř 12 tisíc družic, jež budou poskytovat širokopásmové připojení k internetu (satelitní internet). Celá konstelace by měla být dokončena do roku 2027.

Družice budou rozmístěny na mnoha drahách kolem Země ve třech výškových pásmech. Rozmístěny by měly být takto: 7518 ve výšce asi 440 km, 1584 ve výšce asi 550 km a 2825 satelitů ve výškách kolem 1200 km. Pro připojení bude potřeba terminál asi o velikosti krabice od pizzy; SpaceX má zatím u FCC zažádáno o povolení na provoz milionu těchto pozemních stanic.



Zahájení projektu se, jak už je u většiny aktivit Elona Muska a jeho společnosti SpaceX, setkala s velkou pozorností médií i fanoušků kosmonautiky. Vynesení prvního hejna satelitů potěšilo paradoxně i mnoho pozorovatelů oblohy, kteří mohli vidět nad svými hlavami neobvyklou řadu teček, pohybujících se v sevřené formaci připomínající vzdálený noční vlak, při přeletech pomalu se roztahujícího roje satelitů oblohou.

Je nutné připustit, že podívaná to byla skutečně úžasná a neobvyklá. Na připojeném obrázku je jedno políčko z videozáznamu pořízeného hned první den po startu Falconu 9 (24. 5. 2019 před půlnocí světového času) z holandského Leidenu astronomem amatérem Marco Langbroekem. K tomuto videu současně v komentáři uváděl, že se jednalo o jednu z nejpozoruhodnějších věcí, které kdy na obloze viděl. Video naleznete na odkazu: <https://vimeo.com/338361997>. I z vlastní zkušenosti mohu jeho slova potvrdit, kdy jsem „vláček“ satelitů pouze neozbrojenýma očima sledoval na naší obloze v neděli krátce před místní půlnocí téměř v zenitu z Rokycan.



Po prvotním nadšení se ale u mnohých zkušenějších astronomů amatérů (o profesionálech ani nemluvě) dostavily pochybnosti a následně až zděšení. Při výše uvedených plánovaných počtech satelitů, které mají síť tvořit, je jasné, že koncentrace objektů, které budou „ničít“ jakoukoli astrofotografii pořizovanou s delší expozicí, se mnohonásobí. I nyní už je častým jevem, že přes políčko se snímaným objektem

přelétá neplánovaně družice (či letadlo). Dnes se na oběžných drahách, pro vaši lepší představu o současném stavu, pohybuje „pouhých“ 1957 funkčních satelitů.

A co nás tedy s největší pravděpodobností konkrétně čeká? SpaceX získala od Federal Communications Commission (FCC) v březnu 2018 povolení pro provoz prvních 4425 satelitů. V listopadu téhož roku pak FCC povolila provoz i pro zbylých 7518 satelitů plánované sítě Starlink. Těmito kroky došlo ke spuštění pomyslného odpočtu. SpaceX následně požádalo ještě o úpravu předchozího povolení, přičemž z původních 4425 satelitů v dané výšce firma nakonec plánuje provozovat jen 2825 satelitů, zároveň ale přidala 1584 satelitů na orbitu ve výšce 550 km. FCC totiž udělení licencí obecně podmiňuje tím, že zájemce musí do 6 let od získání povolení vynést do vesmíru polovinu plánovaných satelitů a zároveň požaduje, aby všechny satelity byly na oběžné dráze do 9 let. To jinými slovy znamená, že nejpozději do roku 2027 by nad našimi hlavami mělo kroužit téměř 12 tisíc satelitů pouze této jedné sítě.

Ve výsledku tedy kompletní plánovaná konstelace čítá 11 924 družic. Konkrétní průběh startů je následující:

- 1584 satelitů ve výšce 550 km, rozdělených po 66 satelitech do 24 orbitálních rovin se sklonem vůči rovníku 53° . Tyto družice budou vyneseny jako první a budou představovat první fázi projektu.
- 2825 satelitů ve výšce 1110–1325 km, rozdělených do různých rovin s odlišnými sklony v rozmezí 54° až 81° .
- 7518 satelitů ve výšce kolem 320 km, které budou nejspíš vyneseny až jako poslední.

Ale dost pesimistických výhledů a pojďme se pokusit užít si nezvyklé podívané. „Vláček“ satelitů už sice nevypadá tak jako v prvních nocích po startu, ale stále nám může připravit zajímavou podívanou. Jednotlivé družice se od sebe již začínají výrazně vzdalovat. Zároveň satelity mění prakticky v reálném čase průběžně svůj jas. Typické pozorování nyní dává možnost neozbrojenýma očima spatřit 4 až 6 objektů, které jsou právě „správně“ nasvíceny Sluncem. Při použití dalekohledu pak mezi nimi uvidíme i desítky slabších satelitů. Pro zvýšení naděje zajímavého pozorování je nutné vybírat nejlépe „zenitové“ přechody, při nichž jsou k nám satelity samozřejmě při průletu nejbližší.

Předpovědi přeletů jsou k dispozici hned na několika místech internetu. Využít tak můžete stránky často využívané obecně pro astronomické úkazy CalSky (www.calsky.com), populární Heavens Above (www.heavens-above.com) či specializované N2YO.com (www.n2yo.com/passes/?s-24001).



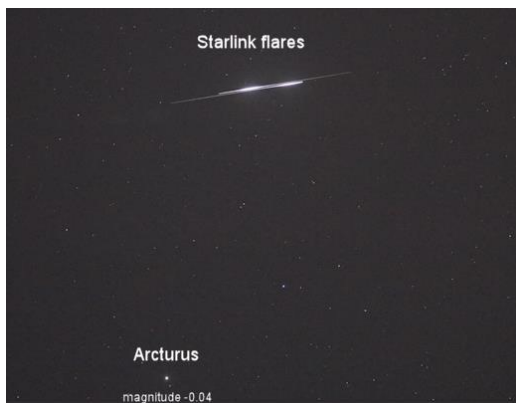
např. 4. června 2019 kolem 00:31 následující večer stále ještě 4. 6. kolem 23:55 SELČ opět vysoko na nebi ($A=36^\circ$; $h=80^\circ$). Současně mějte na paměti, že předpovědi se v čase průběžně upřesňují a současně se určitým způsobem mění i s ohledem na pozorovací místo (uvedená předpověď byla počítána pro Hvězdárnu Rokycany), takže je lepší si vždy vygenerovat údaje pro nejbližší noc až krátce před ní pro souřadnice vašeho stanoviště.

V každém případě to už nebude ani zdaleka taková podívaná jako ve dnech krátce po startu. Řetízek družic však stále bude stát za pokus o zachycení, protože jednotlivé satelity budou odrážet krátká zjasnění. Sluneční světlo se odráží od plochých povrchů těl družic a vytváří záblesky světla, které mohou krátkodobě soupeřit s nejjasnějšími hvězdami na obloze. Zde jsou dva záblesky vyfotografované 26. května 2019 Billem Keelem (Alabama).

Ke slovu se také po televizních záznamech a snímcích pořízených teleobjektivy a v ohniscích dalekohledů dostávají fotografie z širších objektivů získané mnohasekundovými expozicemi. Šanci tomu dá právě skutečnost, že jednotlivé satelity už jsou dostatečně vzdálené jeden od druhého, a proto se jejich stopy vzájemně nebudou překrývat.

A pokud vás červnové přelety, už značně roztaženého pásu družic, neuspokojí, počkejte si na další starty vynášející následné série satelitů. Obávám se, že se jich co nevidět dočkáme.

Je nutné si uvědomit, že jednotlivé satelity se každým dnem od sebe vzájemně více vzdalují a podívaná nebude tak úchvatná jako koncem května. Přesto se můžete pokusit o pozorování



ASTRONOMICKÉ informace – 6/2019

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 29. května 2019