

Vpliv konstelacij satelitov na astronomska opazovanja

↓↓↓

JURE JAPELJ

→ Astronome skrbi dramatično povečanje števila telekomunikacijskih satelitov okoli Zemlje. Sateliti puščajo svetle sledi na astronomskih posnetkih in motijo opazovanja v radijskem delu spektra. Medtem ko astronomi iščejo rešitve, postaja jasno, da se vplivu satelitov v prihodnosti ne bomo mogli povsem izogniti. V tem prispevku si pogledajmo, kako sateliti nagajajo astronomom.

Osnovni koncept astronomskega opazovanja je preprost. Teleskop ali mrežo teleskopov usmerimo v nebo in zbiramo fotone. Med opazovanjem se včasih v vidnem polju teleskopa znajdejo objekti, kot so oblaki, letala in sateliti, ki kvarijo meritve. Oblakom se izognemo tako, da opazujemo v lepem vremenu. Število letal je tako majhno, da le redko zmotijo opazovanja. Do nedavnega je enako veljalo za satelite. A število satelitov se je v zadnjih letih močno povečalo, njihova rast pa se še lep čas ne bo ustavila.

Napovedana inflacija satelitov

Številna podjetja so nedavno napovedala, da bodo v nizko Zemljino orbito, ki sega nekje med 180 in 2000 km nad površjem, poslala lastno konstelacijo telekomunikacijskih satelitov. Konstelacija je mreža večjega števila satelitov. Težko je predvideti, kako bo število satelitov raslo v prihodnosti. Lastnosti napovedanih konstelacij – število konstelacij, število satelitov v posamezni konstelaciji, višine orbit – se namreč s časom spreminjajo in prilagajajo razmeram na trgu. Zato si pogledajmo zgolj nekaj okvirnih števil za občutek. Pred letom 2019 je bilo v nizki Zemljini orbiti okoli 5000 satelitov, od tega polovica delujočih. V zadnjih dveh letih je samo podjetje Starlink v vesolje izstrelilo okoli 1500 satelitov, število satelitov pa bi se lahko do konca desetletja povečalo

tudi za sto tisoč. Priložena tabela (slika 1) prikazuje karakteristike nekaterih konstelacij. Ni rečeno, da bodo vsi naštetih projekti udeleženi, po drugi strani pa se bodo pojavila tudi nova podjetja.

Podjetje	Št. satelitov	Višina orbite [km]	Začetek delovanja
Starlink/SpaceX	42000	340, 550	2020-2021
OneWeb	7000	1200	2022
Kuiper/Amazon	3236	590, 610, 630	2022-2025
Samsung	4700	1400	2022-2030
Athena/Facebook	> 10000	500, 550	2021-2030
GW	13000	500/600, 1150	?
Huawei	10000	< 1000	2022-2030

SLIKA 1.

Primer nekaterih konstelacij, ki bi v naslednjih letih lahko zaživele v nizki Zemljini orbiti. Seznam predstavlja le del napovedanih projektov.

Vredno se je vprašati, kaj je prednost konstelacij. Mreža satelitov omogoča globalno pokritje Zemlje. Telekomunikacijski satelit z Zemljo komunicira s pomočjo radijskega signala. Signal oddaja v obliki stožca, ki lahko naenkrat doseže le manjšo površino Zemlje. Konstelacije imajo satelite enakomerno porazdeljene okoli Zemlje¹ in tako lahko pokrijejo večji del površine planeta, kjer se nahajajo uporabniki. Pri načrtovanju konstelacije je ena izmed najpomembnejših lastnosti višina orbite. Konstelacije v visokih orbitah lahko celotno Zemljo pokrijejo z manjšim številom satelitov. A ker so od Zemlje bolj oddaljene, ima njihov signal večjo zakasnitev. Številna podjetja zato načrtujejo konstelacije v nižjih orbitah, kjer je zakasnitev krajša, s čimer zadostijo apetite bolj zahtevnih uporabnikov.

¹ V resnici konstelacija ne pokriva celotne Zemlje, temveč le določeno področje med dvema zemljepisnima širinama.

