



Vplyv rušenia GNSS signálu na geodetické meranie

Ing. Karol Smolík

karol.smolik@skgeodesy.sk

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

Seminár Družicové metody v geodezii a katastru 2022

3.2.2022, Brno - online



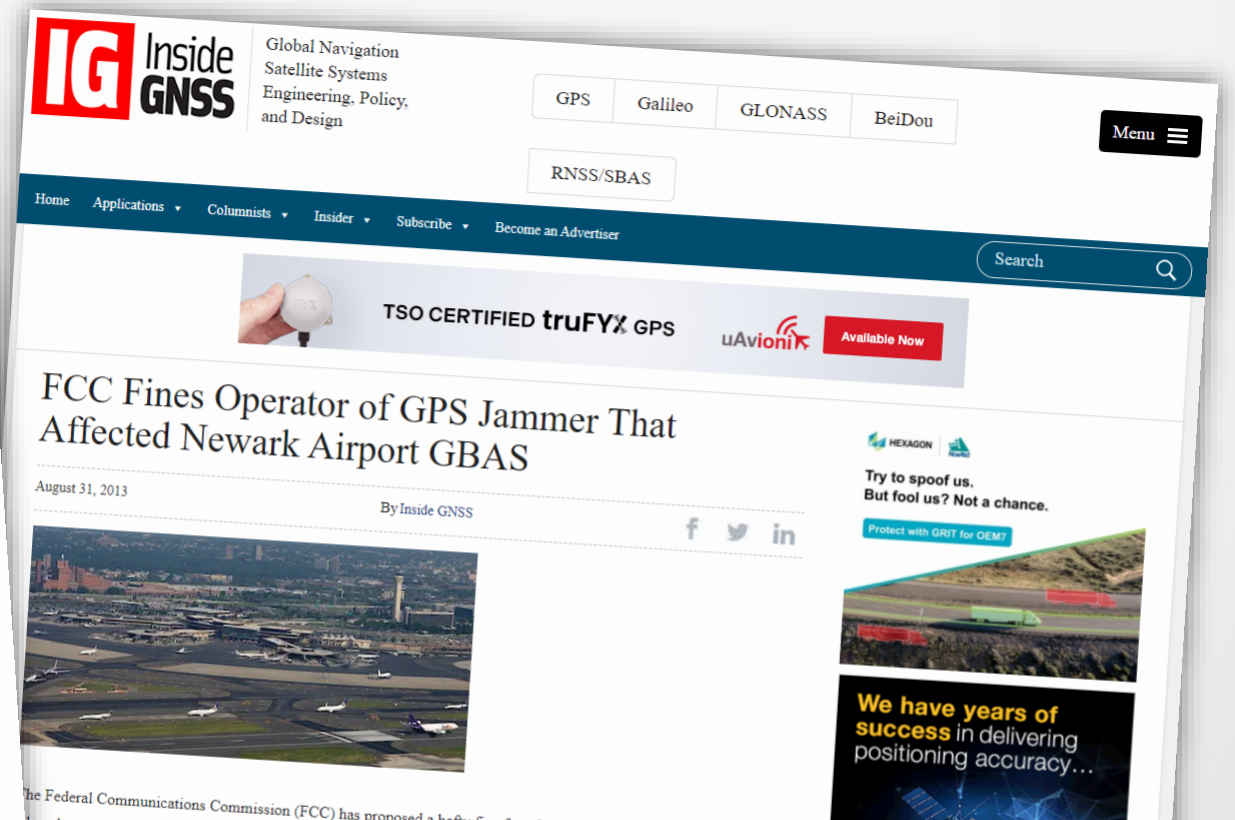
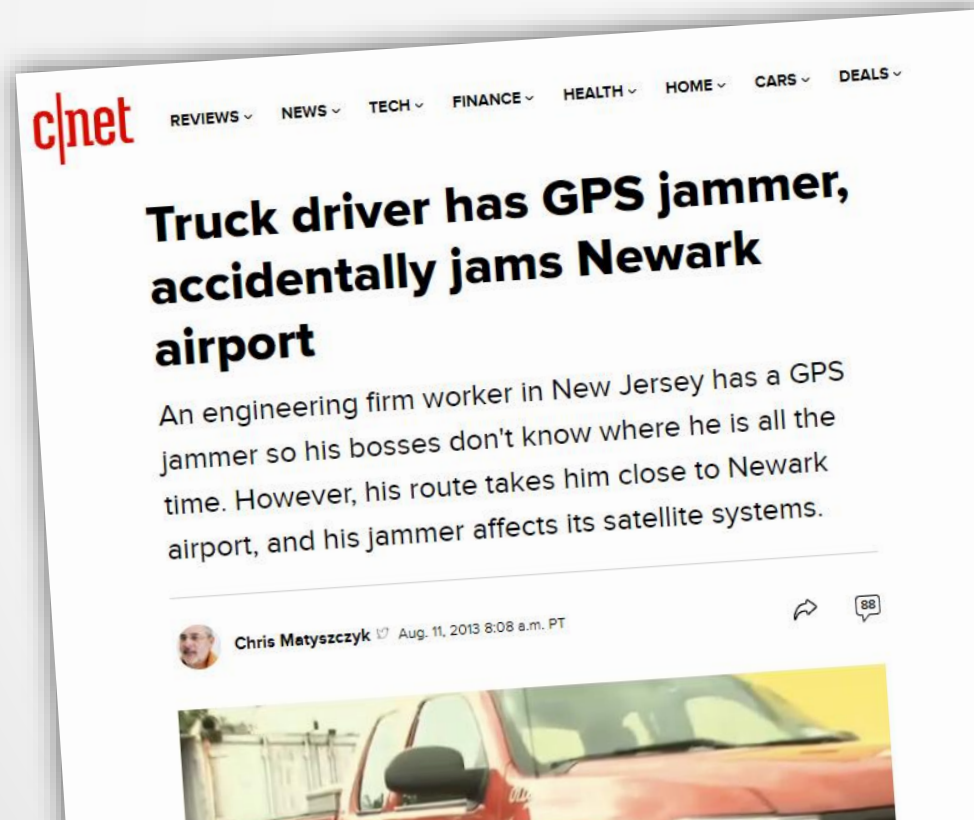
Motivácia

- Používateľmi hlásené problémy s meraním pri cestách
- Možný dôvod → použitie rušičiek GPS signálu vo vozidlách nad 3,5 t
- Vozidlá nad 3,5 t platia mýto na základe prejdených km
- Prejdené km sa zaznamenávajú pomocou GPS navigácie



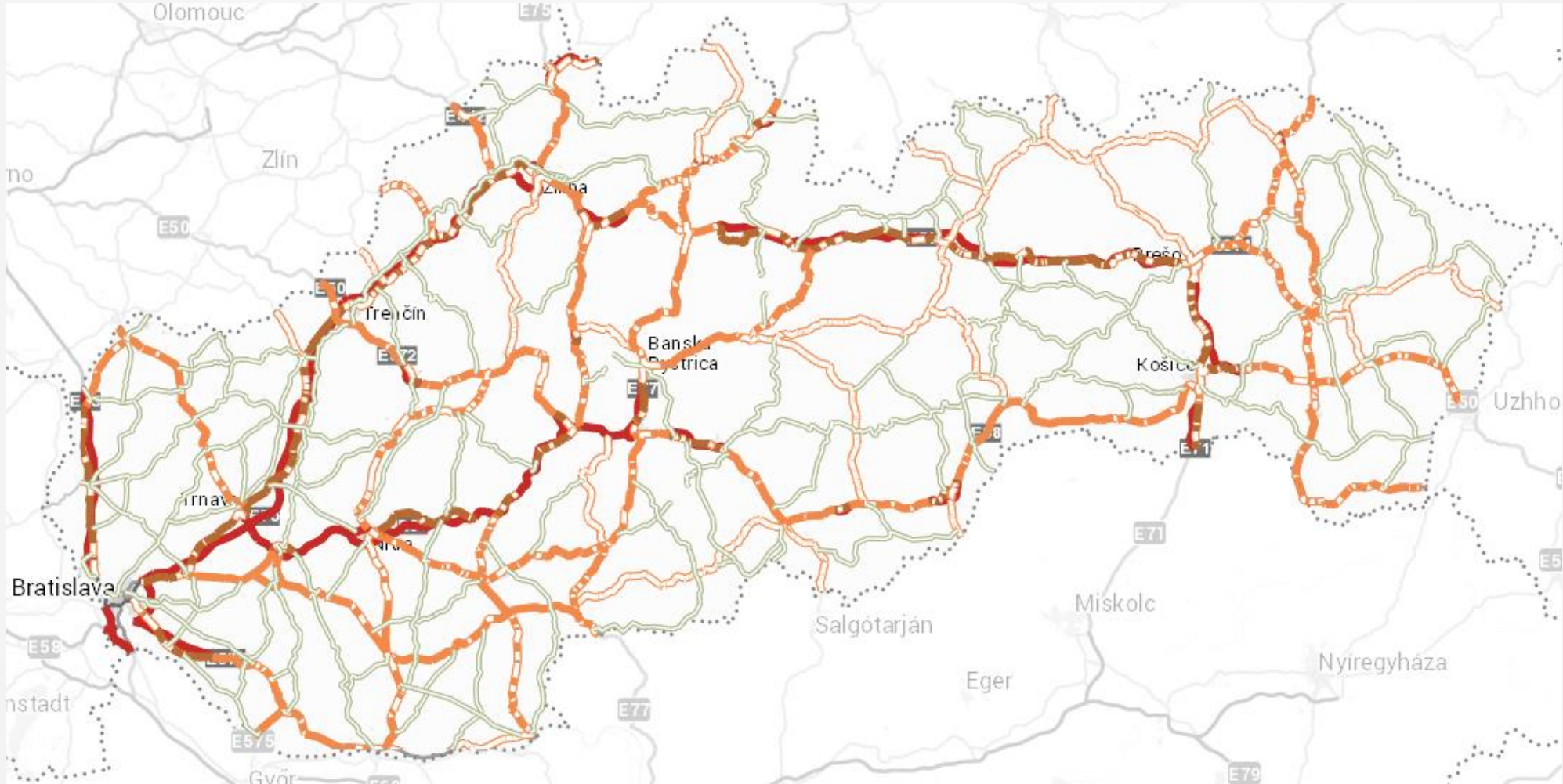
„Newark Incident“

- Pozemný systém navigácie na letisku v New Jersey bol rušený rušičkou umiestnenou v automobile



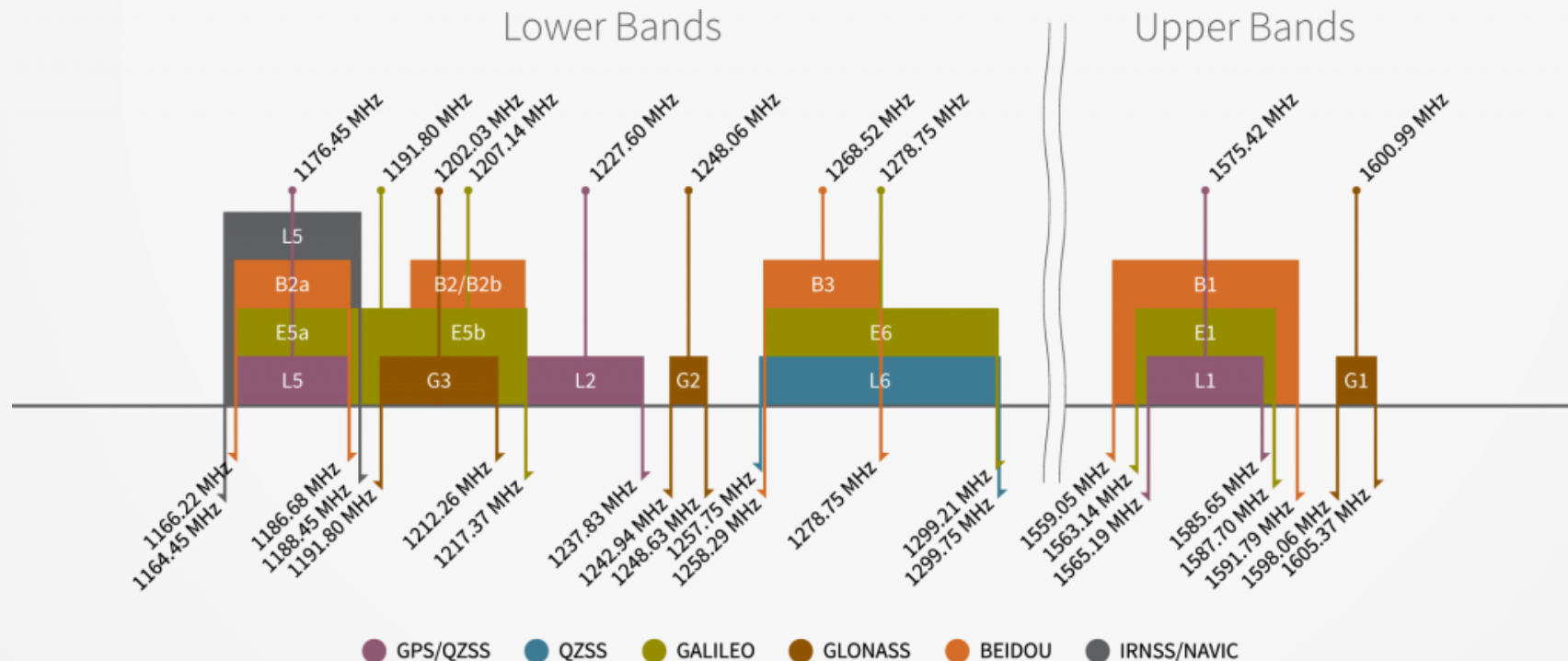
Elektronický systém výberu mýta

Spoplatnené úseky

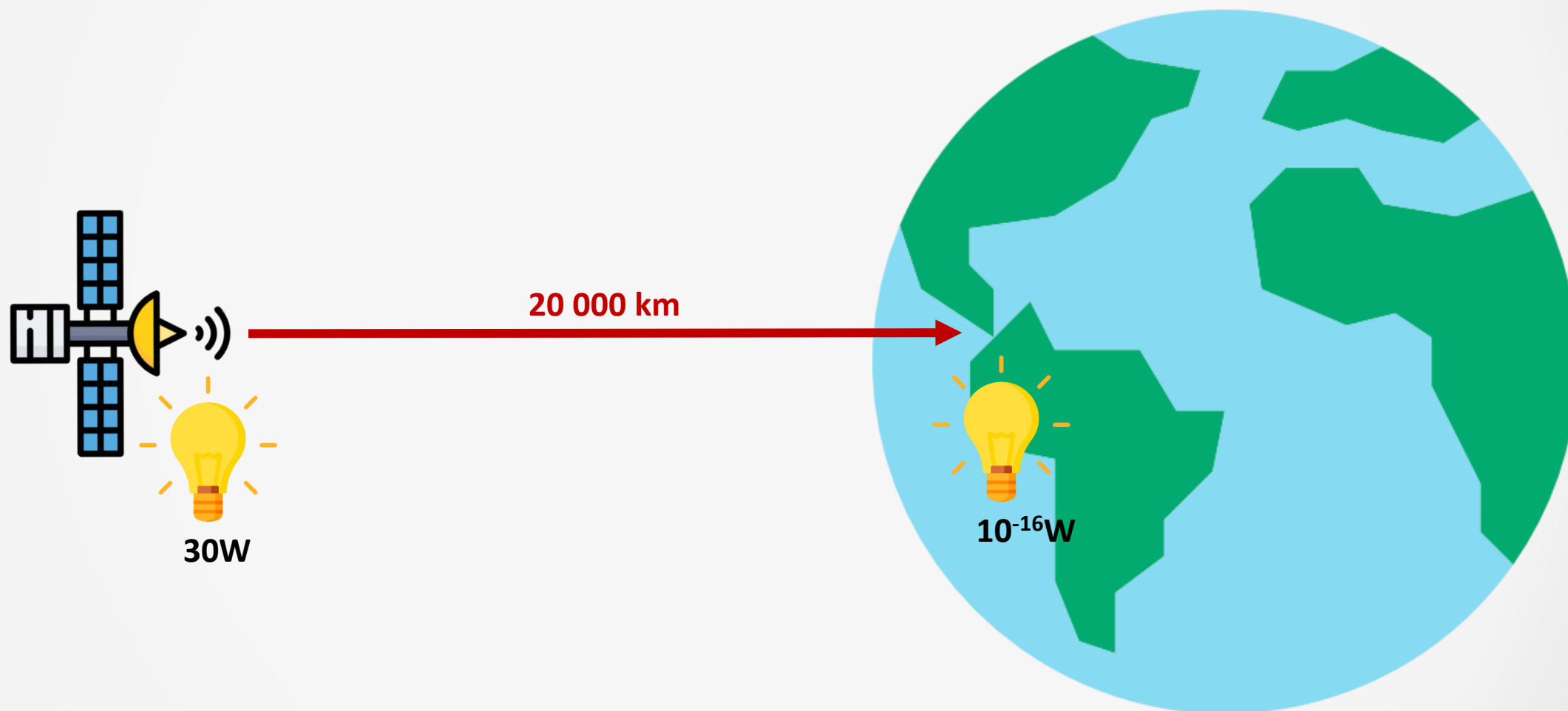


GPS/GNSS signál

- GNSS signály sú vysielané na vyhradených frekvenciách
- Vyhradené frekvencie sú definované v Národnej tabuľke frekvenčného spektra



GPS/GNSS signál



Rušička GNSS signálu

- Vysiela šum na rovnakých frekvenciách ako GNSS signál
- Jej používanie je zakázané nariadením vlády č. 443/2001 Z.z.
- Jej uvádzanie na trh (predaj a distribúcia) je taktiež zakázané
- Aj napriek tomu sú rušičky na našom trhu dostupné



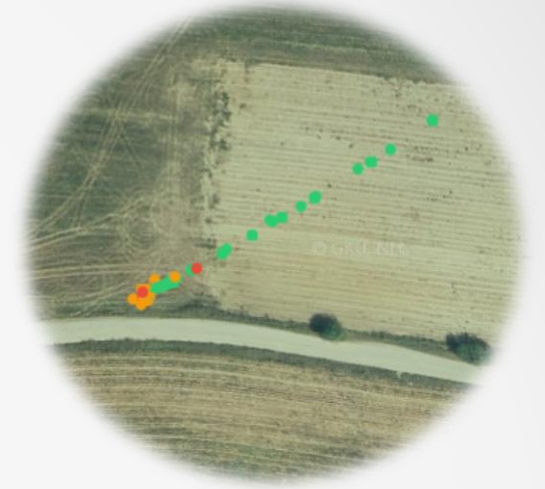
Rušička GNSS signálu

- Hmotnosť: 50 g
- Napájanie: DC 12 V
- Výkon: 5 W
- Rozsah rušenia: 3-6 metrov
- Frekvencia: 1575,42 MHz
- Blokovanie: GPS signálu

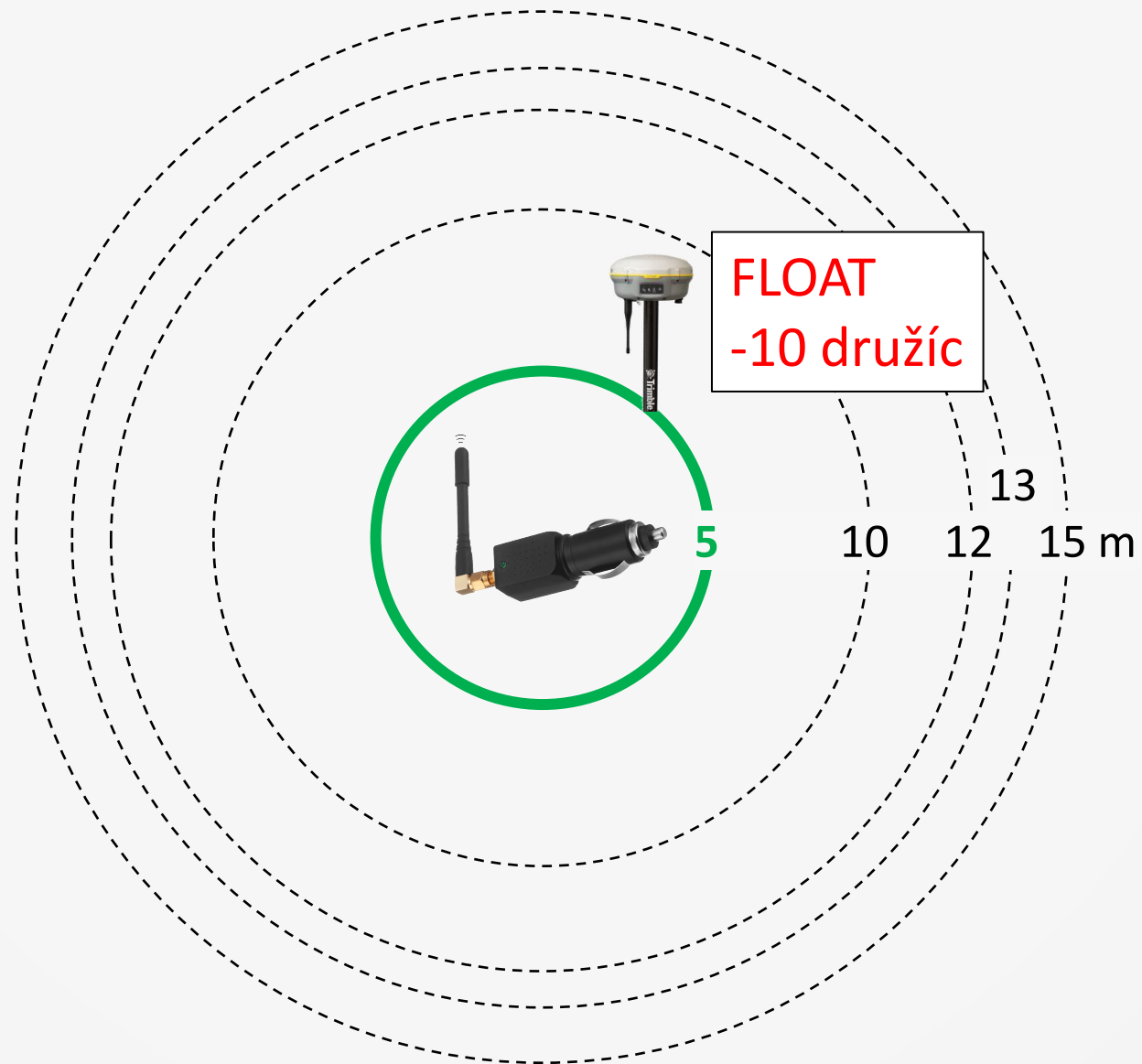


Test dosahu rušičky

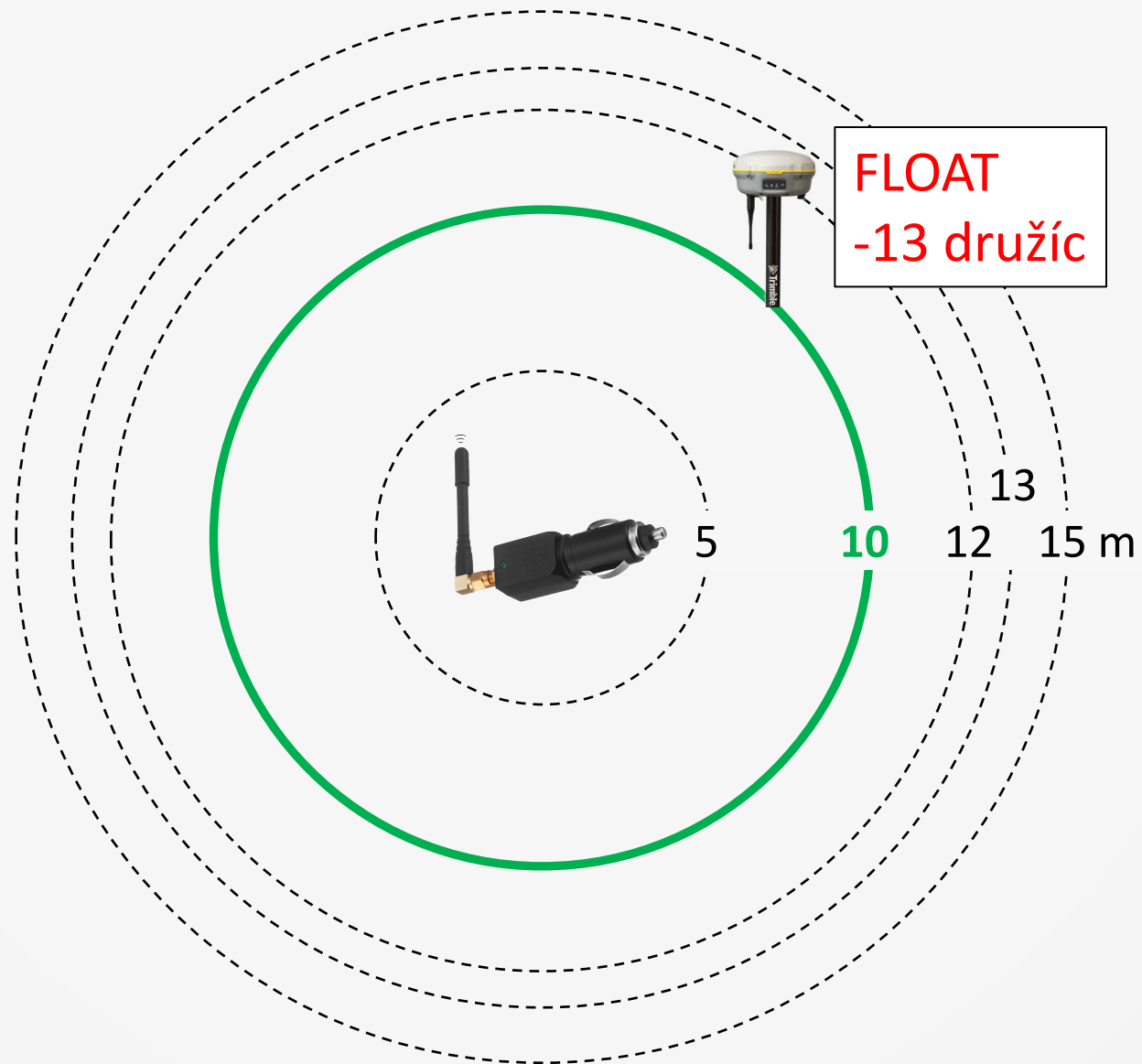
- RTK meranie v ideálnych podmienkach
- Rover Trimble R8: GPS, GLONASS, Galileo



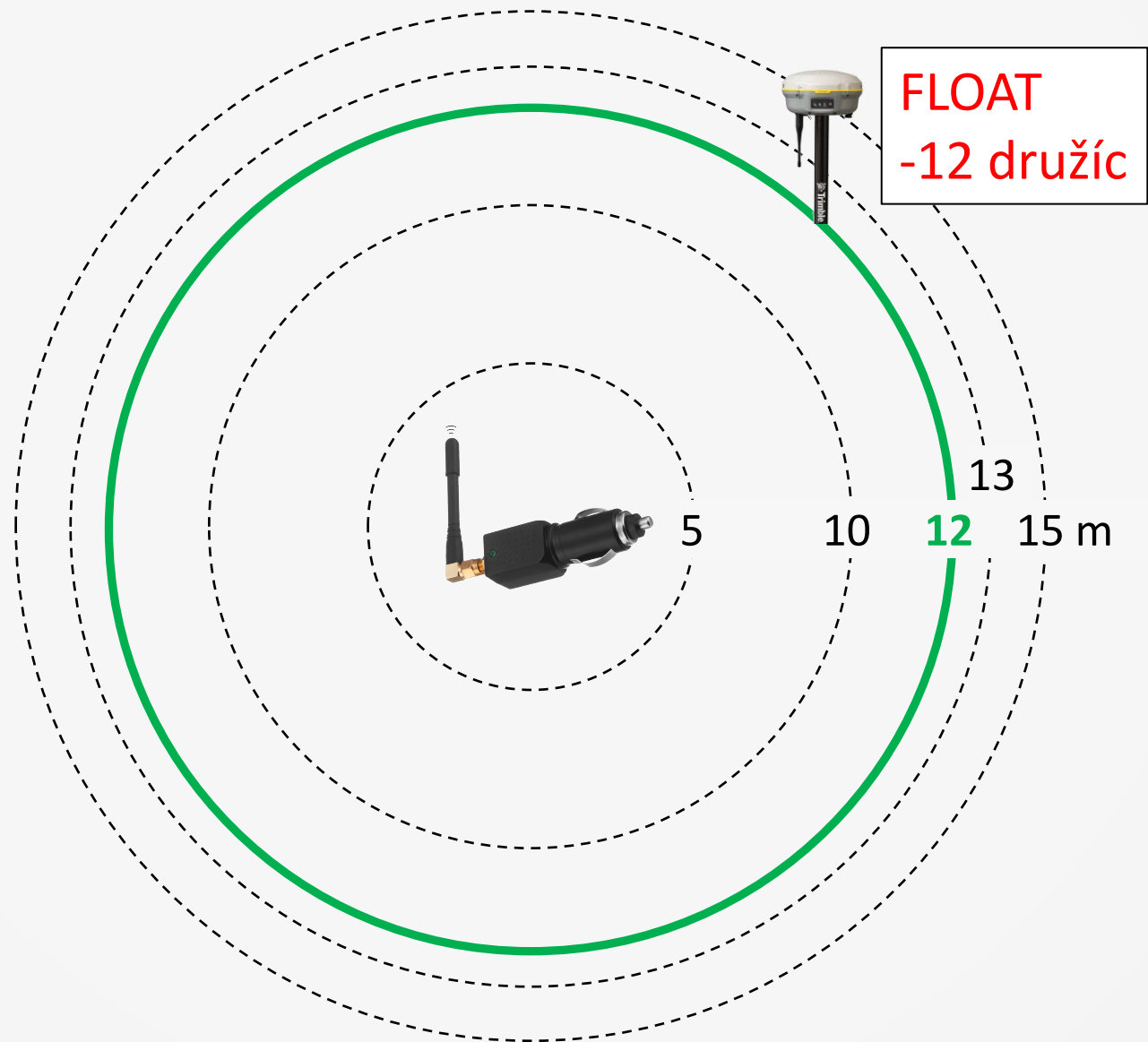
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



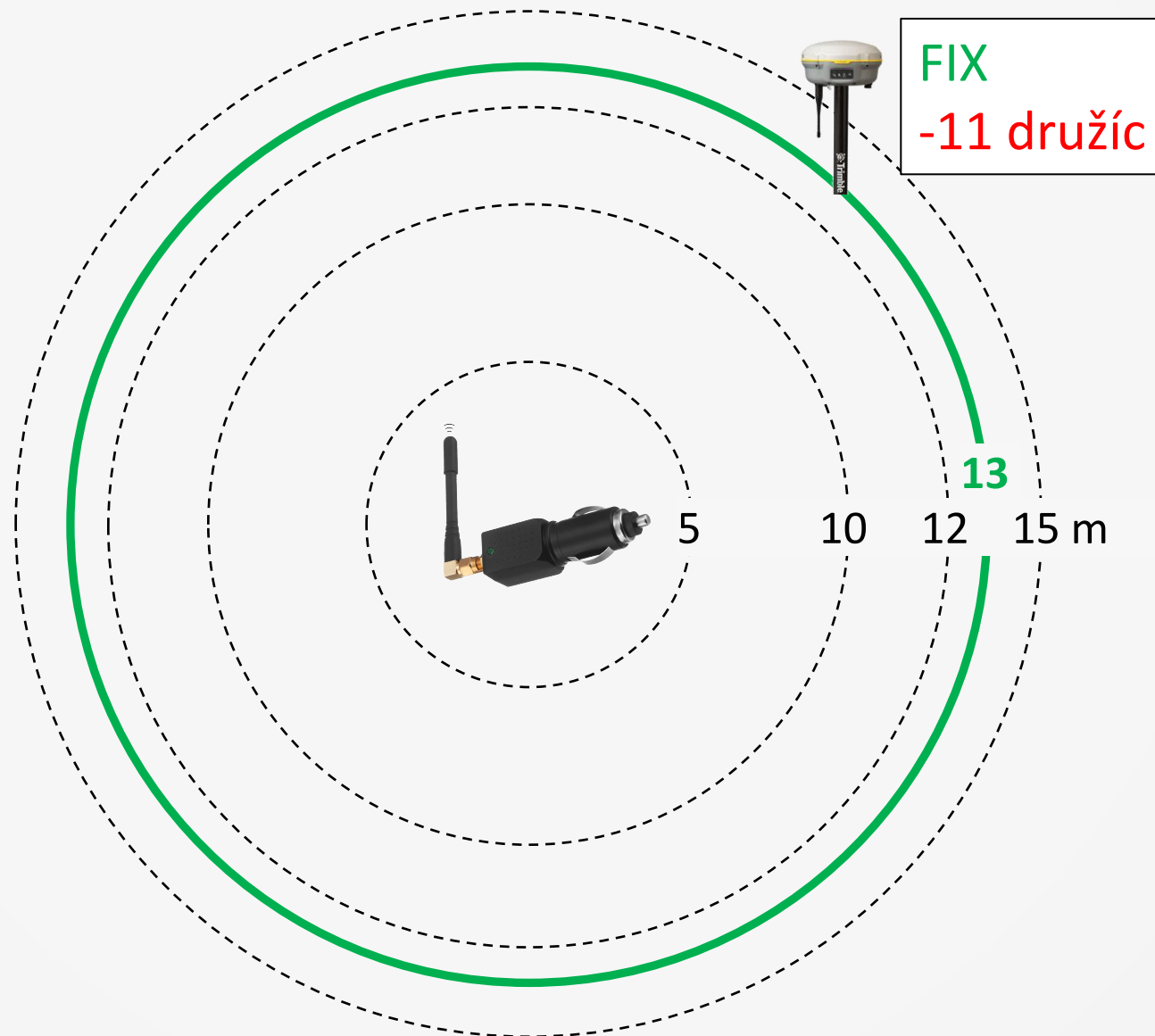
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



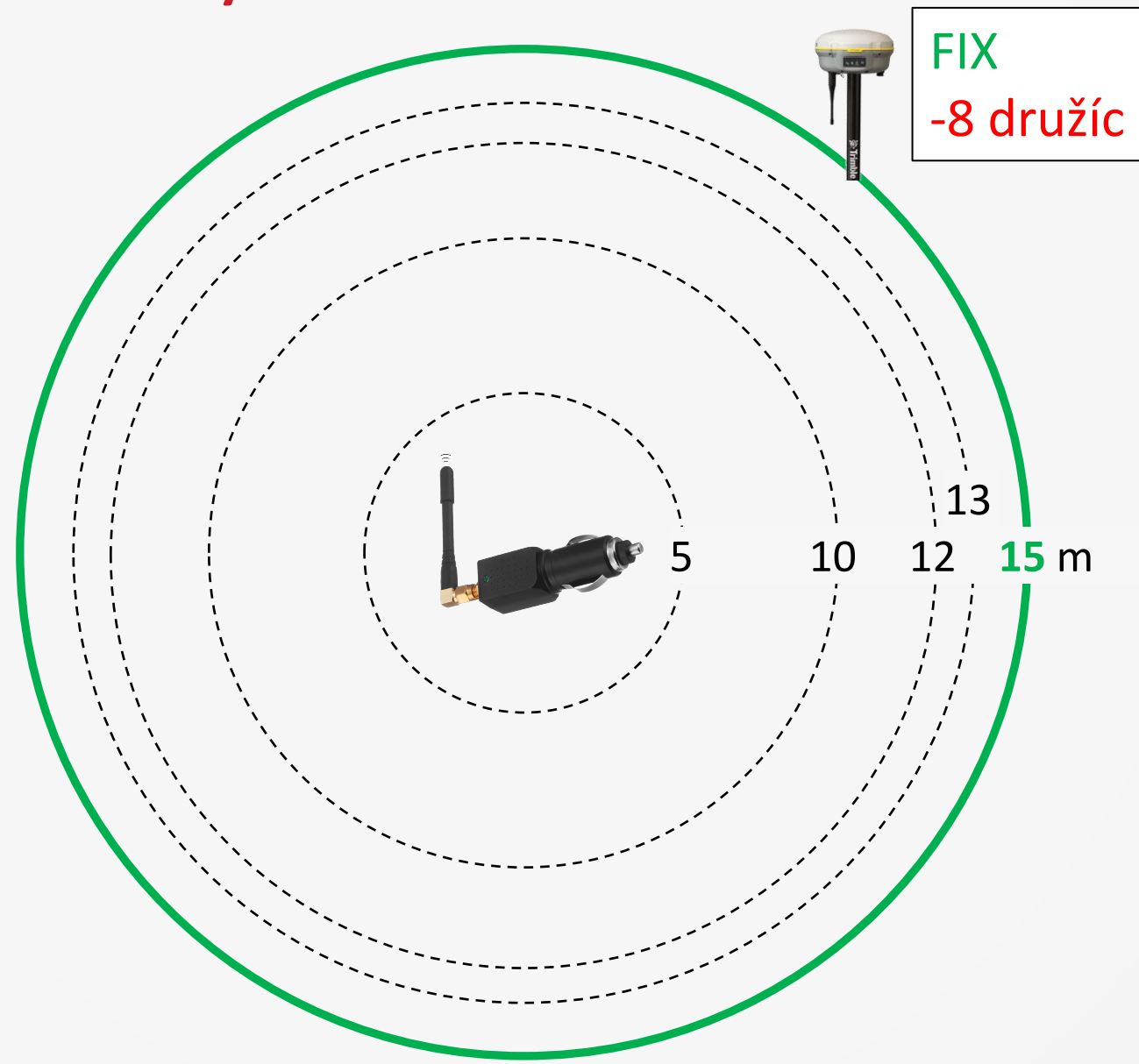
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



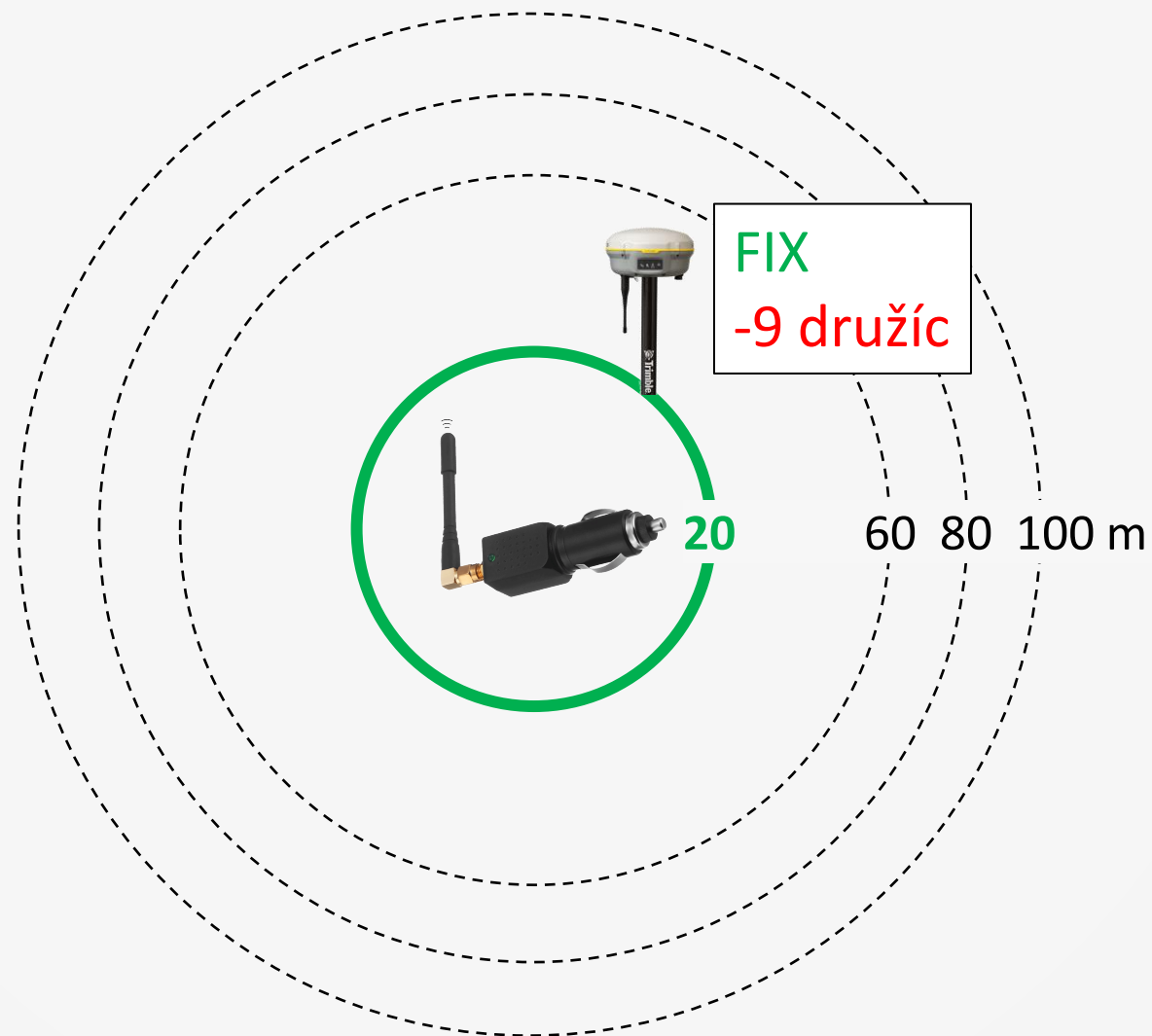
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



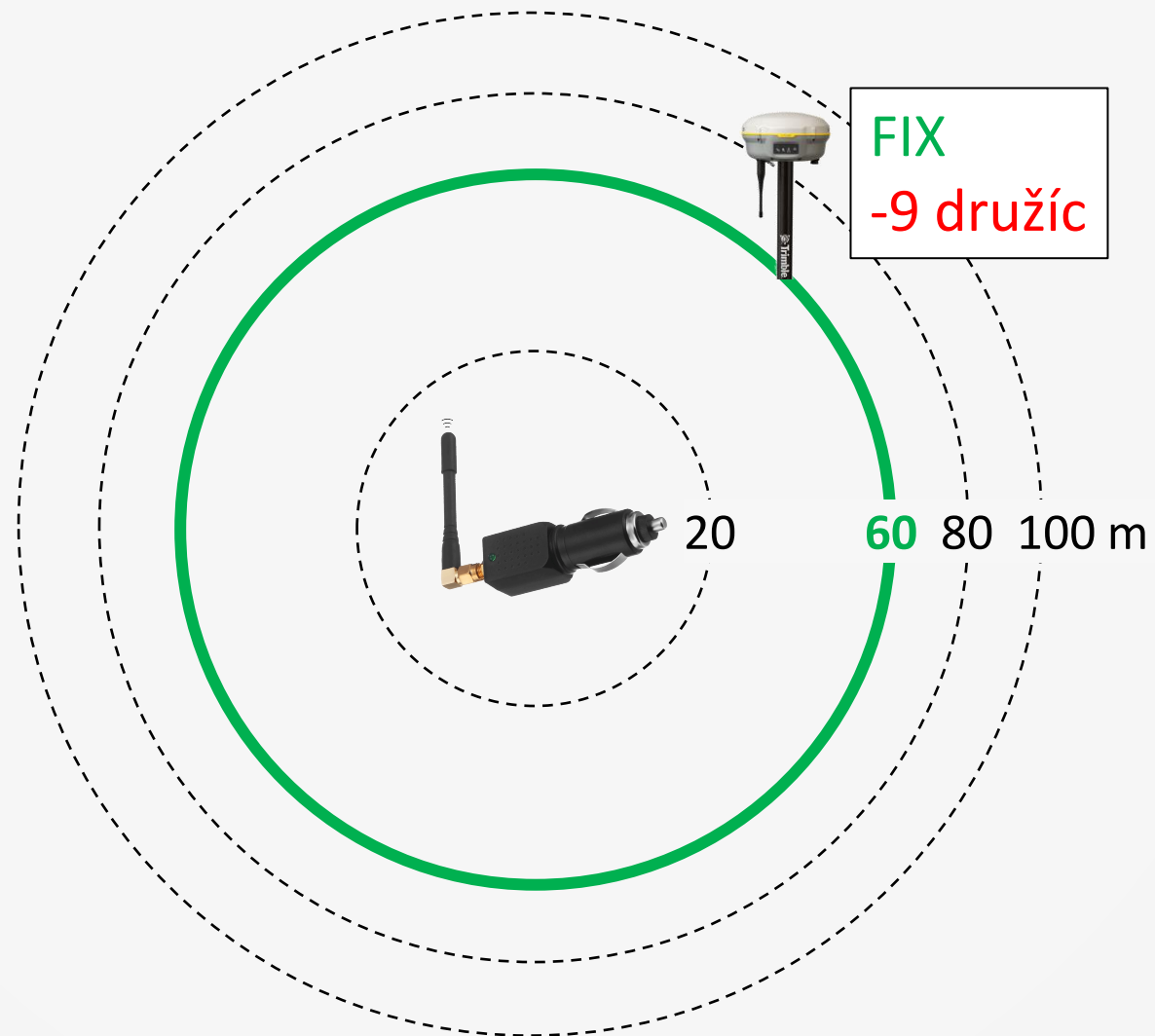
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



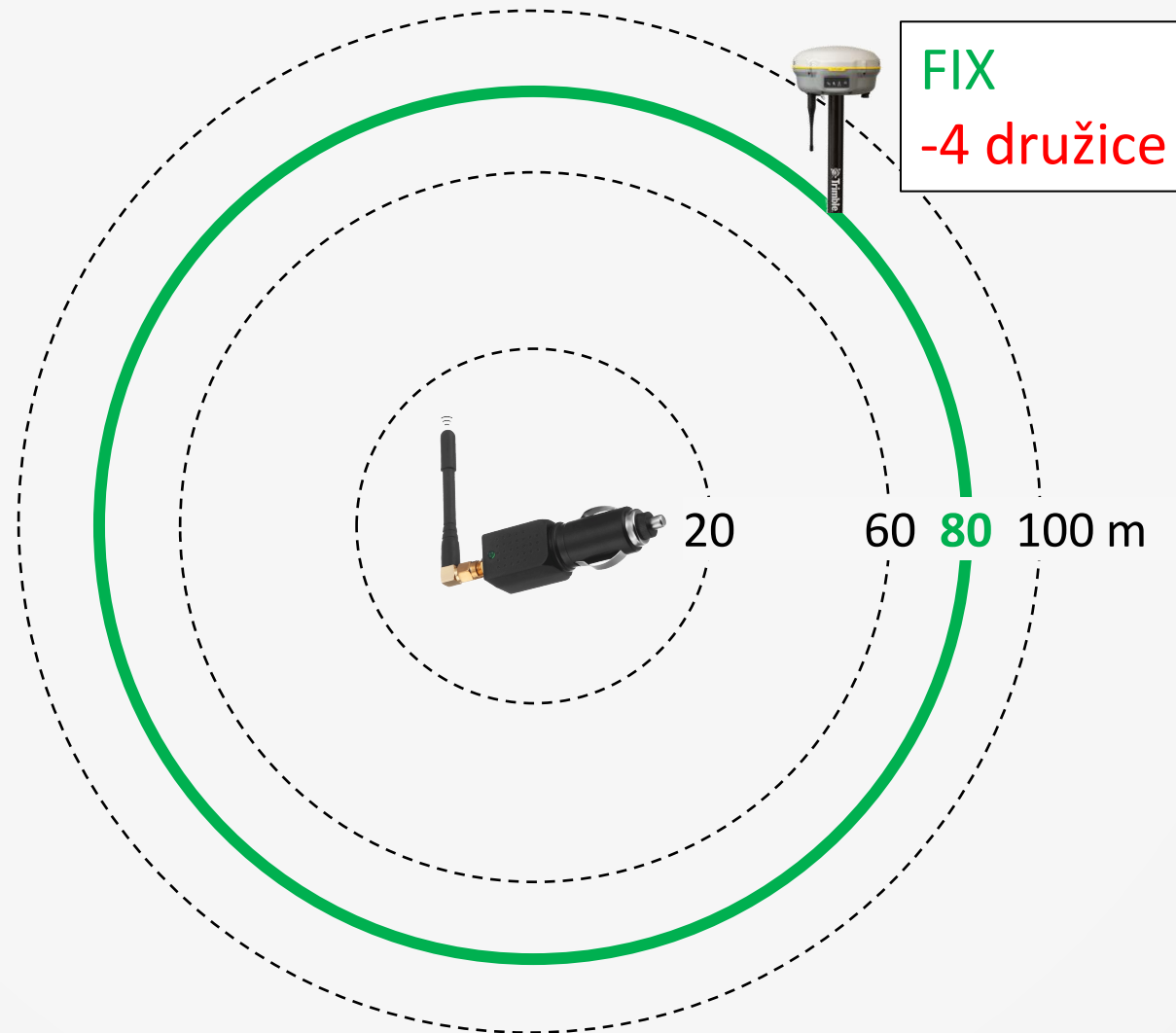
Test dosahu rušičky 20 m – 100 m



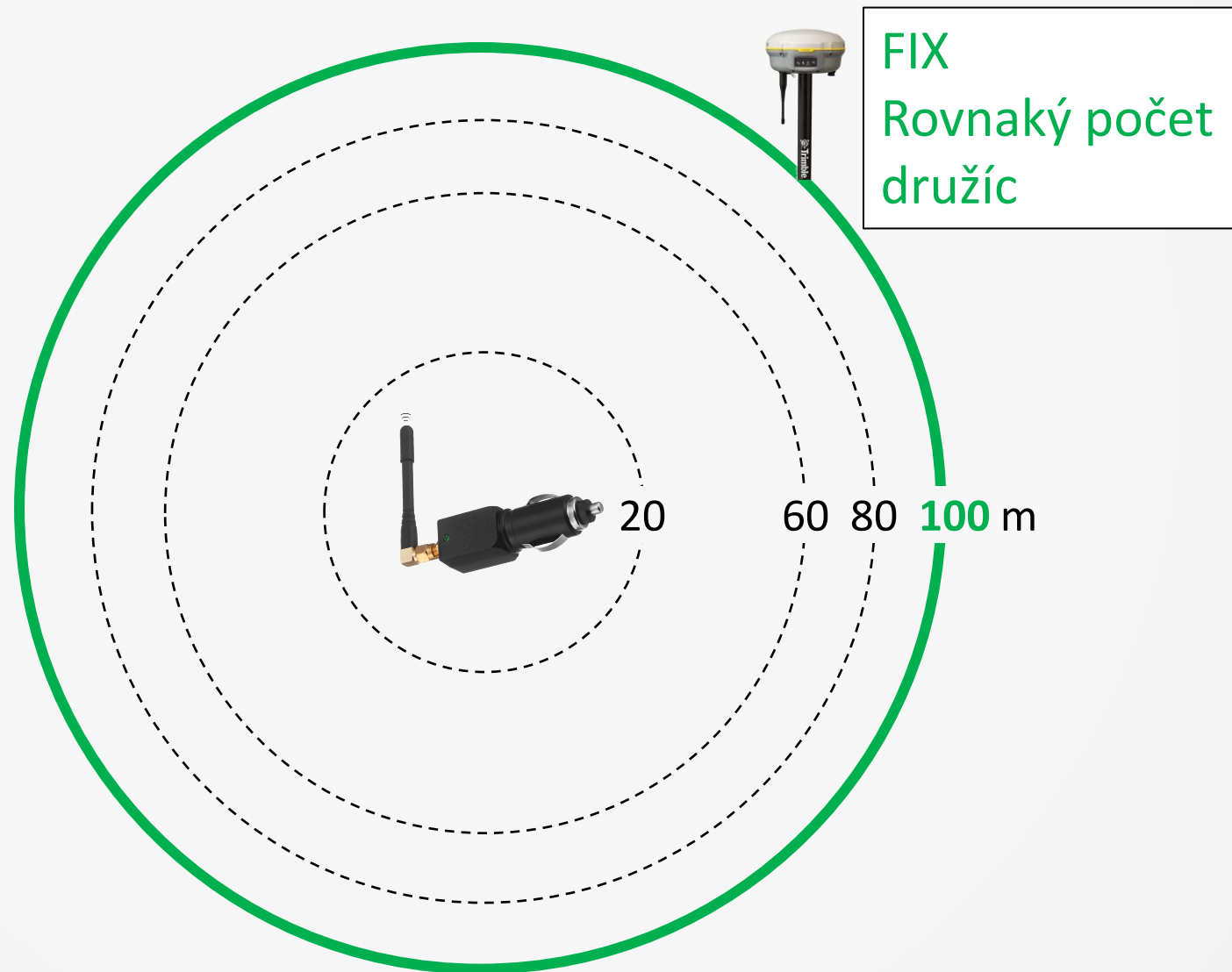
Test dosahu rušičky 20 m – 100 m



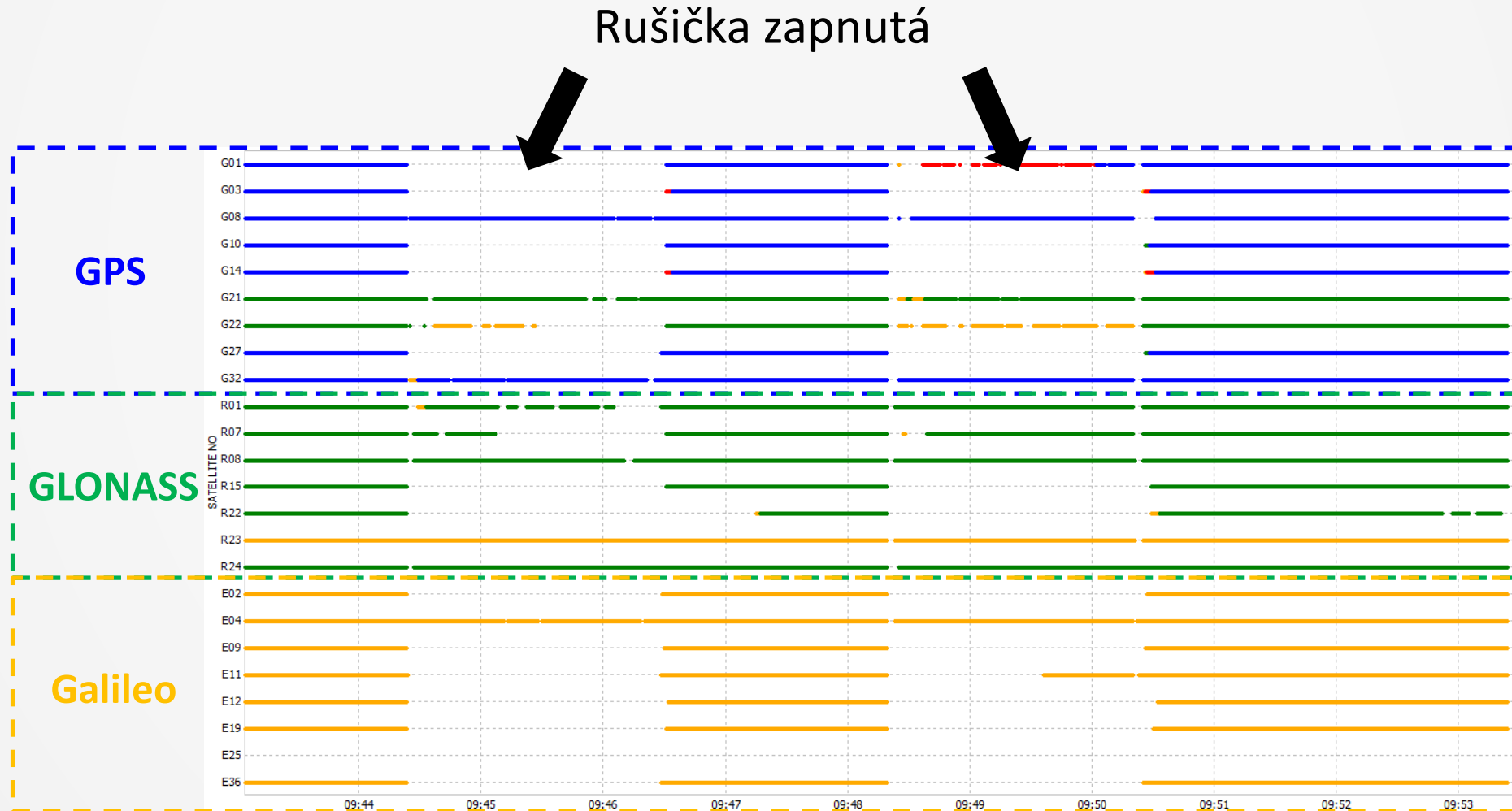
Test dosahu rušičky 20 m – 100 m



Test dosahu rušičky 20 m – 100 m

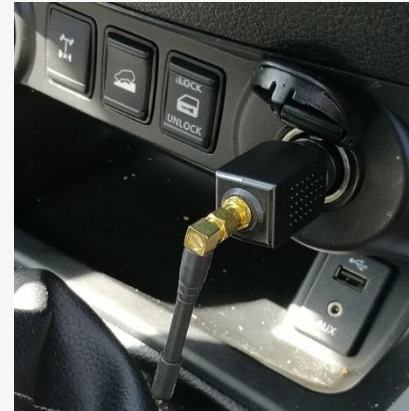


Vplyv rušenia na družicové systémy



Smerovanie rušičky

- Rušička je všesmerová
- Natočenie rušičky nemá žiadny vplyv



Vplyv rušičky na statické meranie

- 10-minútové statické meranie
- 5 metrov od rušičky

Dĺžka observácie	Dĺžka rušenia	Δp	Δh
10 min	10 min (100%)	2 cm	6 cm
10 min	5 min (50%)	0,6 cm	2 cm

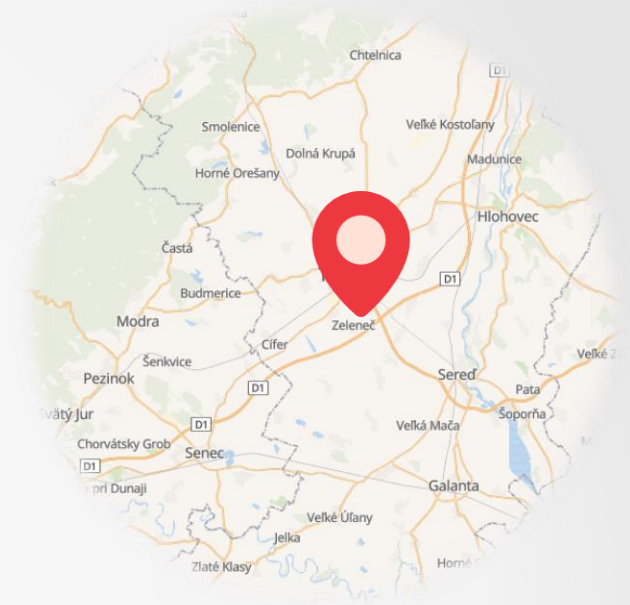
Kontrola používania rušičiek

- Kontrolu vykonáva Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb
- Za posledných 5 rokov (2016-2020) boli odhalené 2 rušičky GPS signálu (infožiadosť zo dňa 20.5.2021)

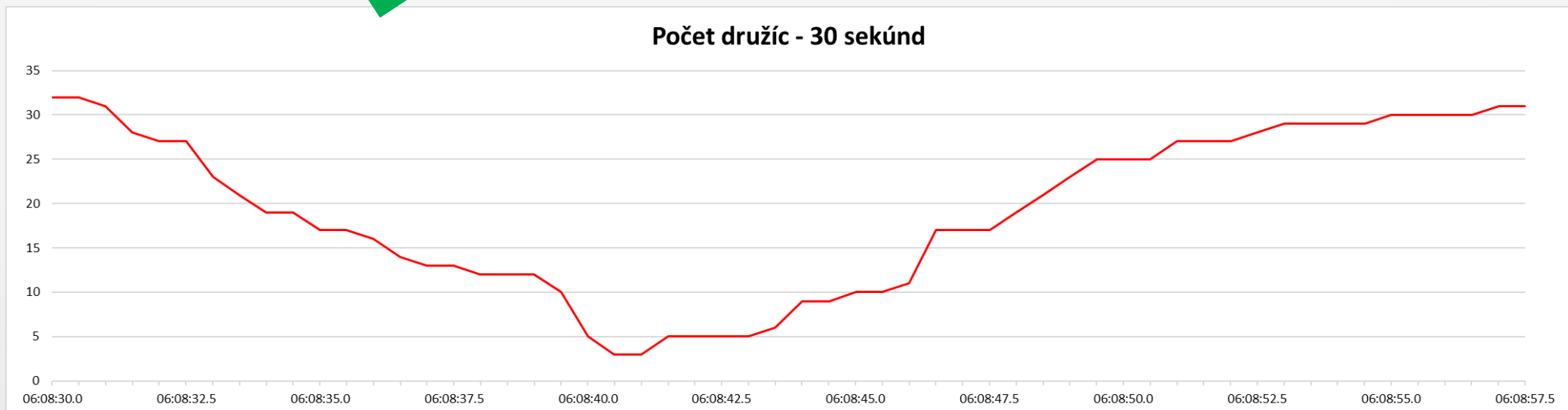
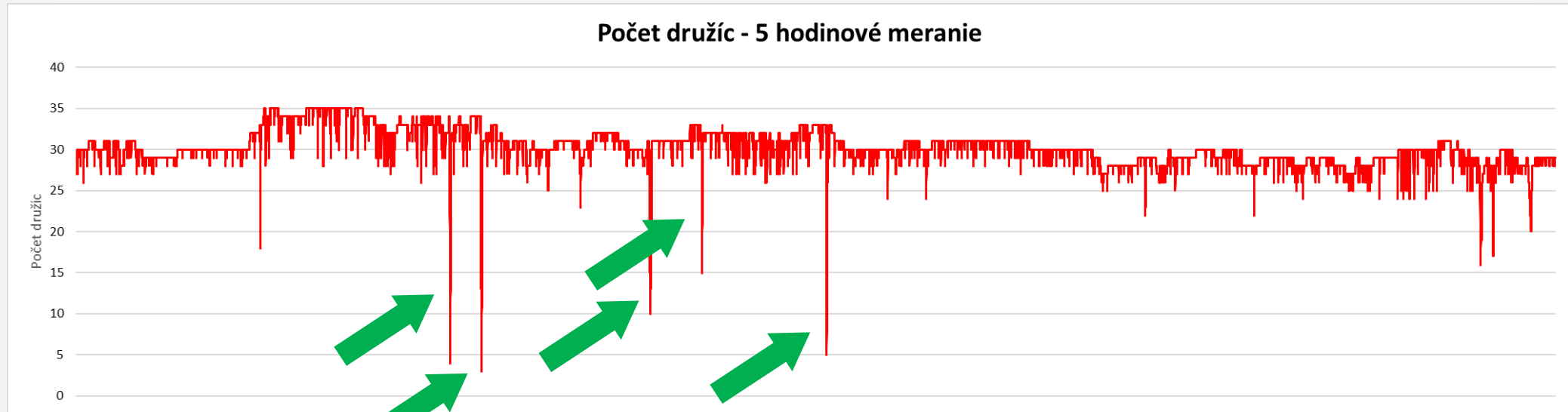


Kontrola používania rušičiek

- 5-hodinové statické meranie na odpočívadle Zeleneč (D1)



Kontrola používania rušičiek



Záver

- Testom sa preukázalo:
 - ✓ rušenie GNSS signálov na všetkých frekvenciách a pre všetky družicové systémy,
 - ✓ zníženie počtu družíc až na vzdialenosť 80 metrov,
 - ✓ nemožnosť dosiahnuť fixované RTK riešenie do vzdialenosti 12 metrov,
 - ✓ negatívny vplyv na výpočet súradníc statickou metódou,
 - ✓ smerovanie rušičky nemá vplyv na jej dosah,
 - ✓ aktívne používanie rušičiek v automobilovej doprave.



Ďakujem za pozornosť

Ing. Karol Smolík

karol.smolik@skgeodesy.sk

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

Seminár SKPOS 2021

20.10.2021, Bratislava

www.skpos.gku.sk/seminar

