



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

c|net REVIEWS NEWS TECH FINANCE HEALTH HOME CARS DEALS

Truck driver has GPS jammer, accidentally jams Newark airport

An engineering firm worker in New Jersey has a GPS jammer so his bosses don't know where he is all the time. However, his route takes him close to Newark airport, and his jammer affects its satellite systems.

Chris Matyszczak Aug. 11, 2013 8:08 a.m. PT



IG Inside GNSS Global Navigation Satellite Systems Engineering, Policy, and Design

GPS Galileo GLONASS BeiDou

RNSS/SBAS

Menu


Home Applications Columnists Insider Subscribe Become an Advertiser

Search

TSO CERTIFIED **truFYX** GPS uAvionix Available Now

FCC Fines Operator of GPS Jammer That Affected Newark Airport GBAS

August 31, 2013 By Inside GNSS



Try to spoof us. But fool us? Not a chance. Protect with GRIT for OEM?

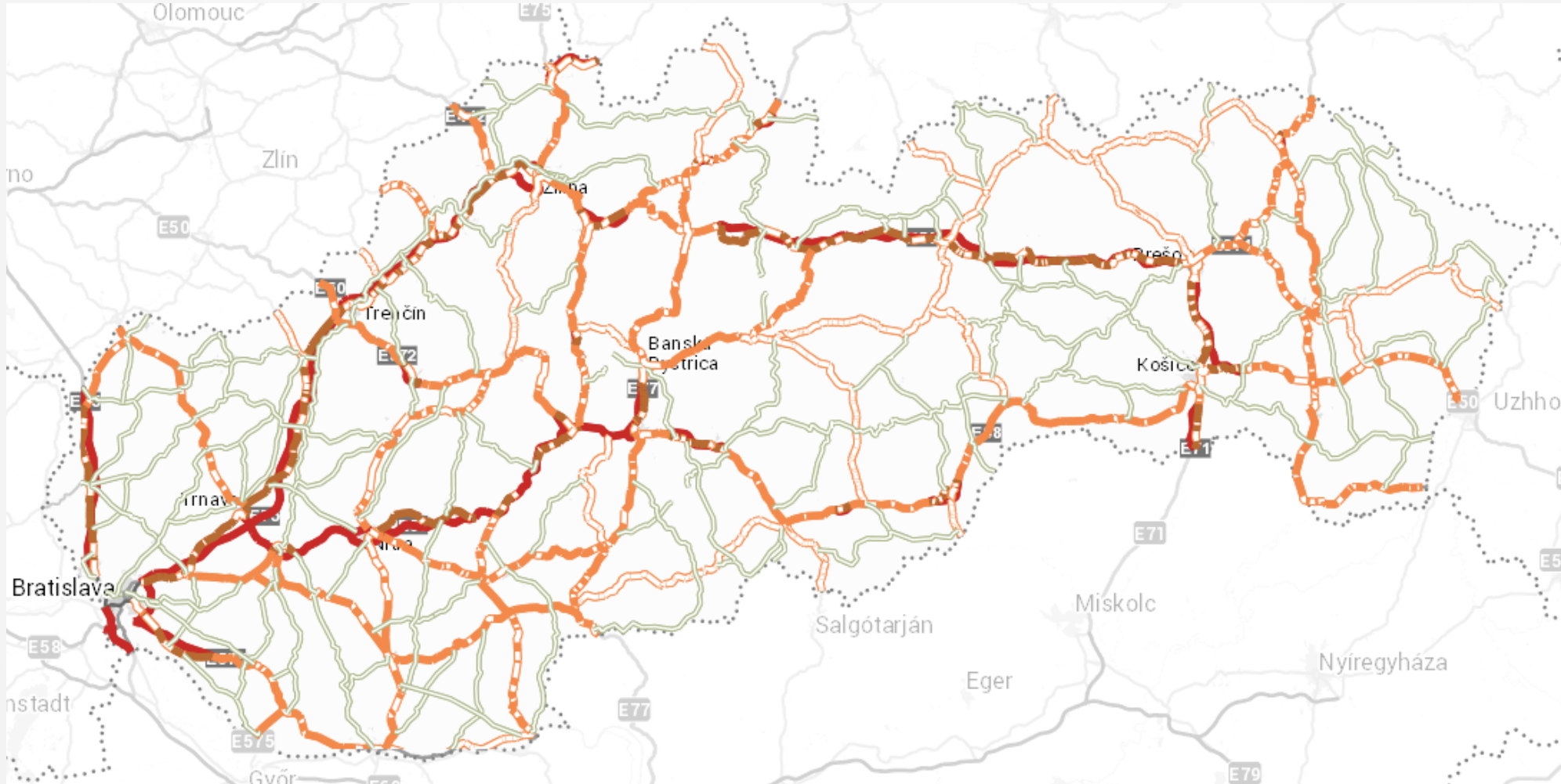
HEXAGON

We have years of success in delivering positioning accuracy...

The Federal Communications Commission (FCC) has proposed a...

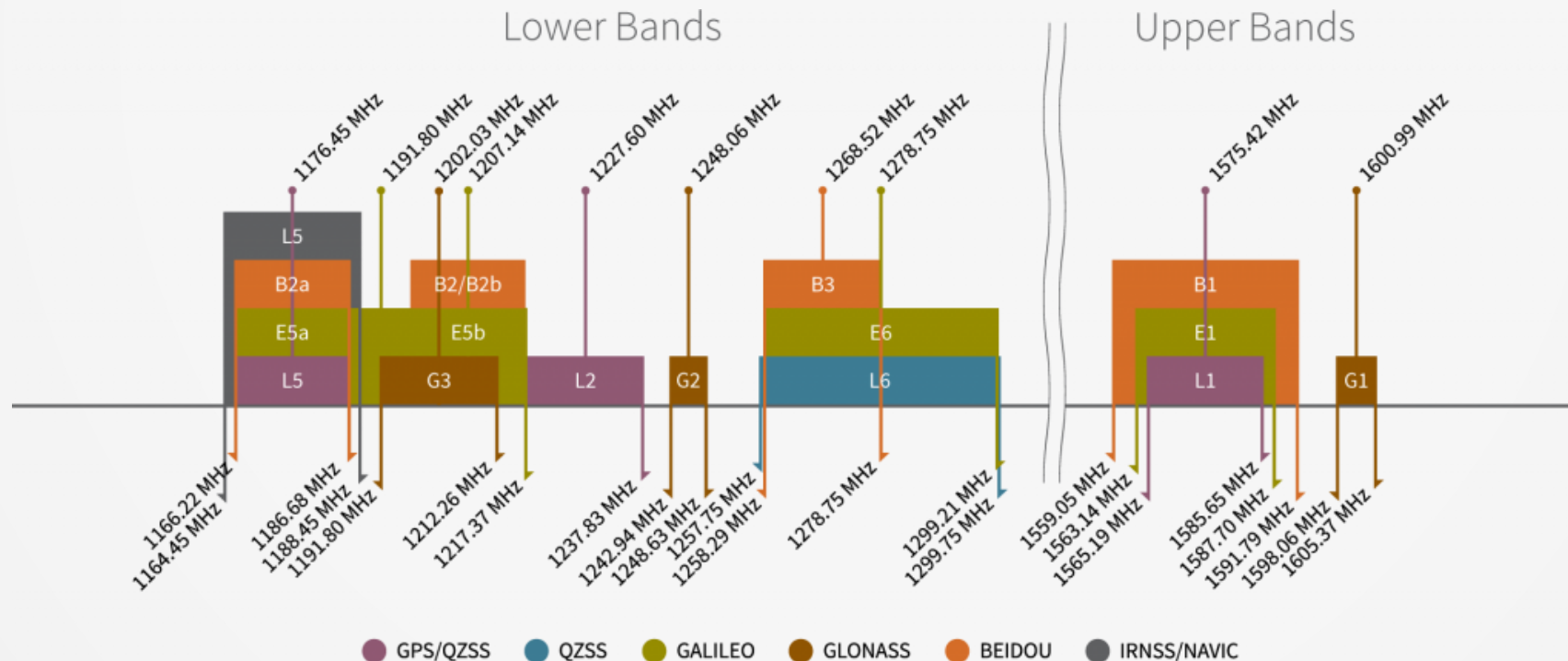
Elektronický systém výberu mýta

Spoplatnené úseky

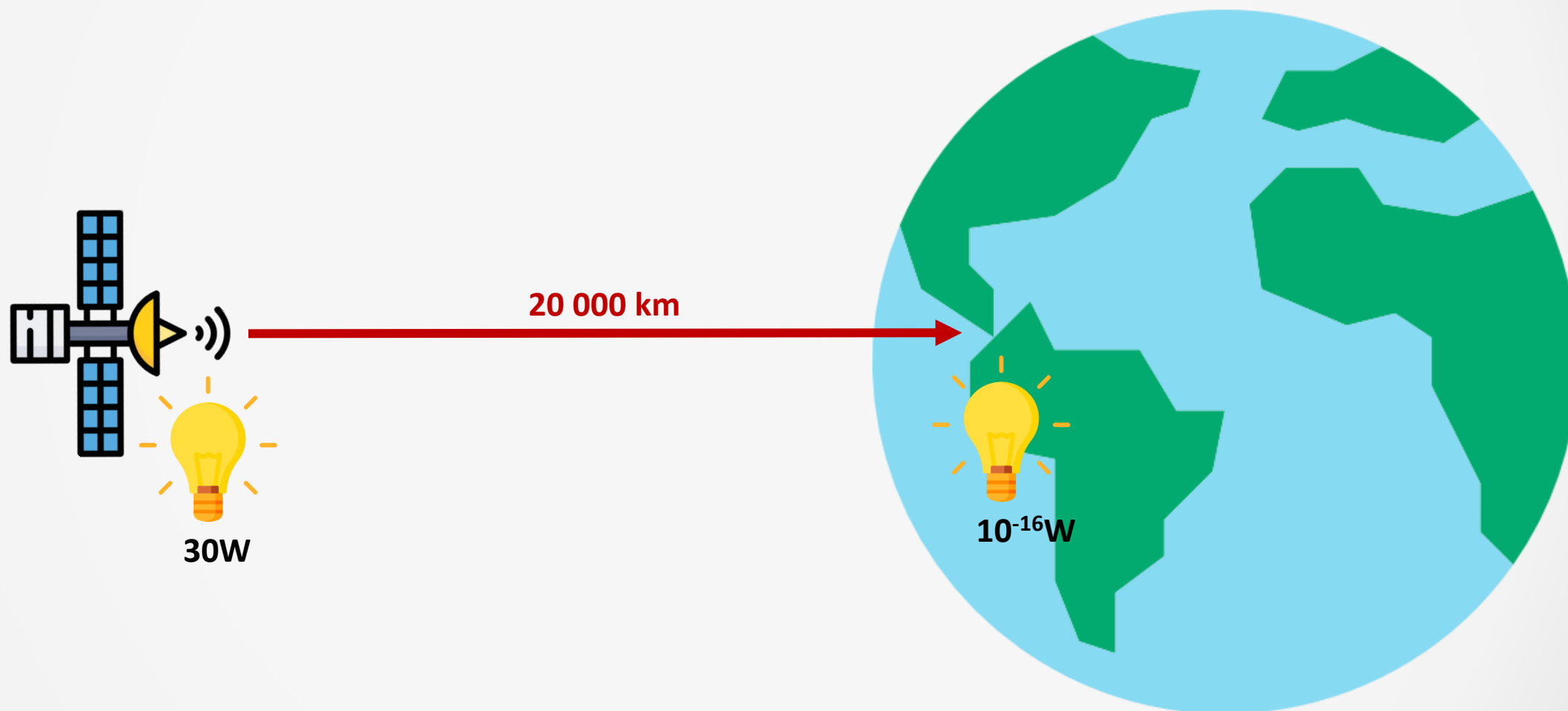


GPS/GNSS signál

- 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

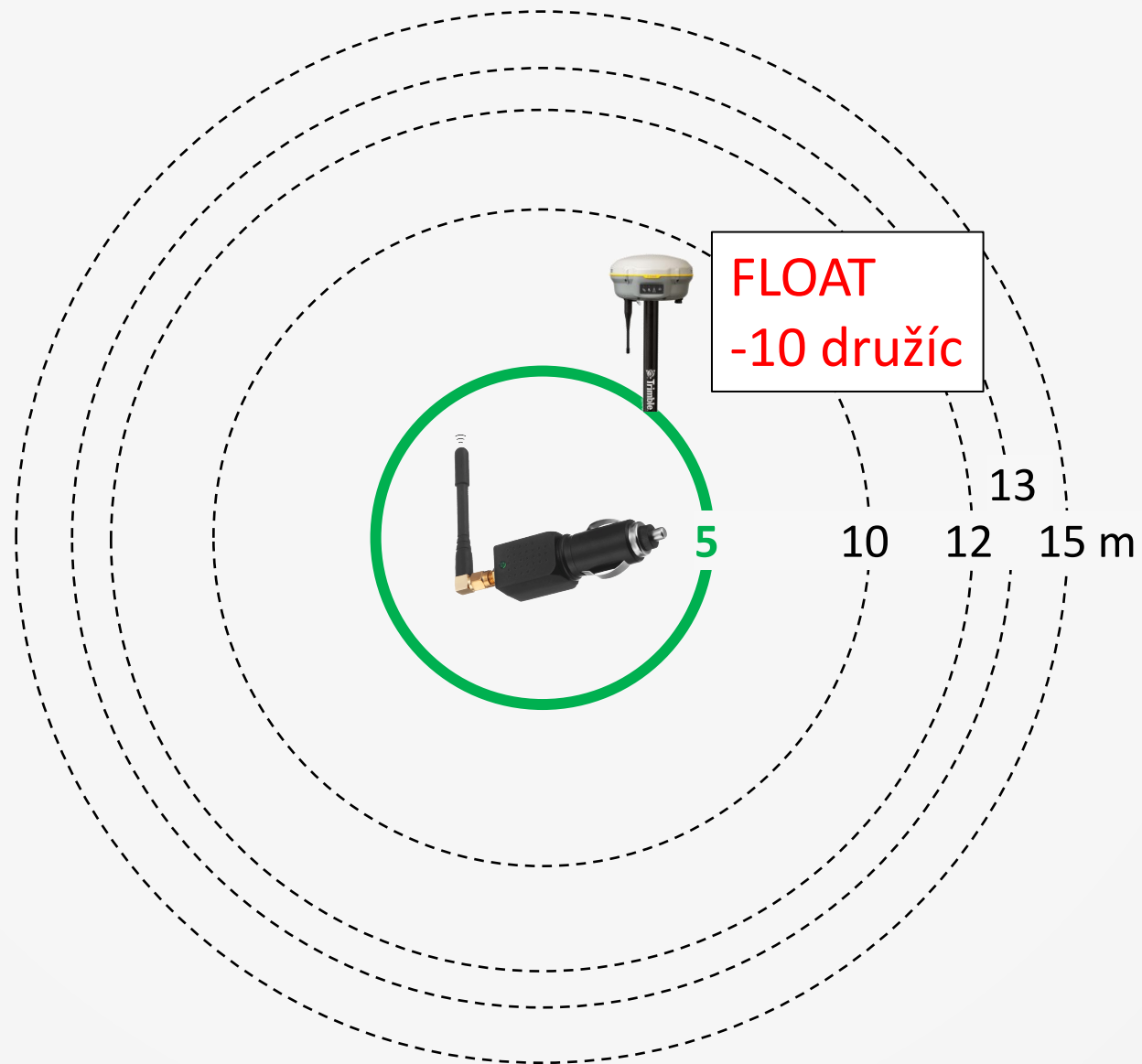


Test dosahu rušičky

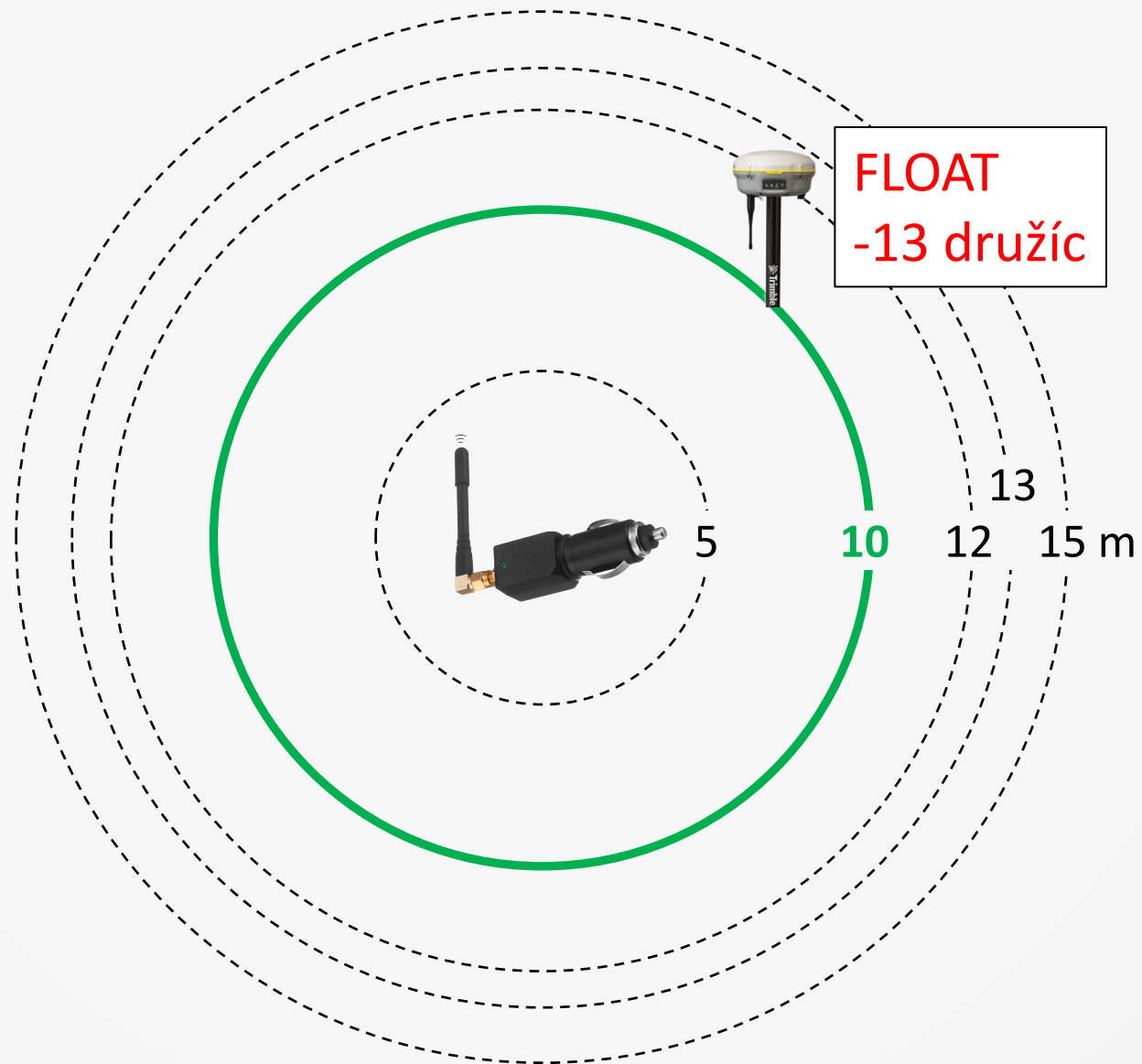
- RTK meranie v ideálnych podmienkach
- Rover Trimble R8: GPS, GLONASS, Galileo



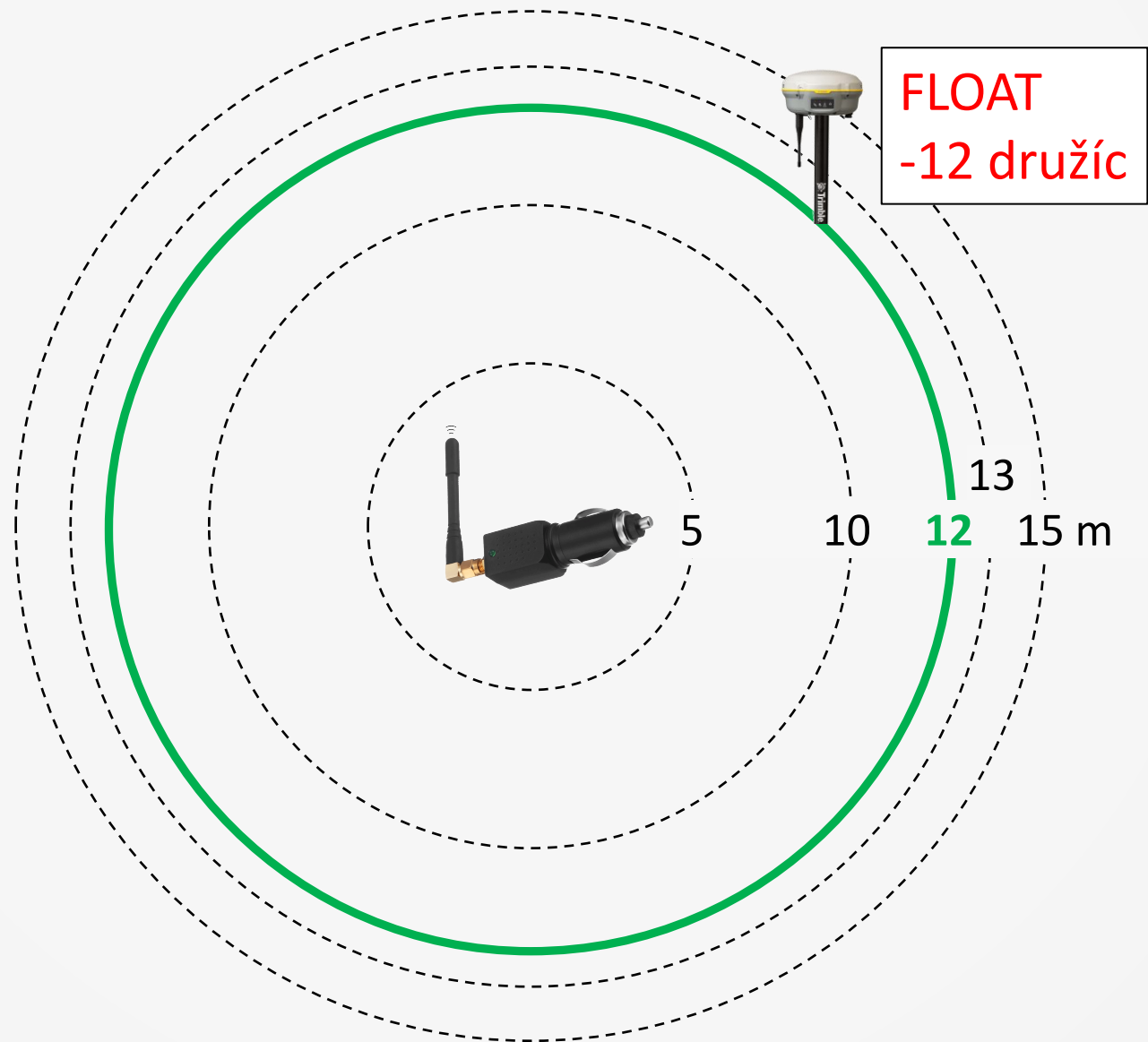
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



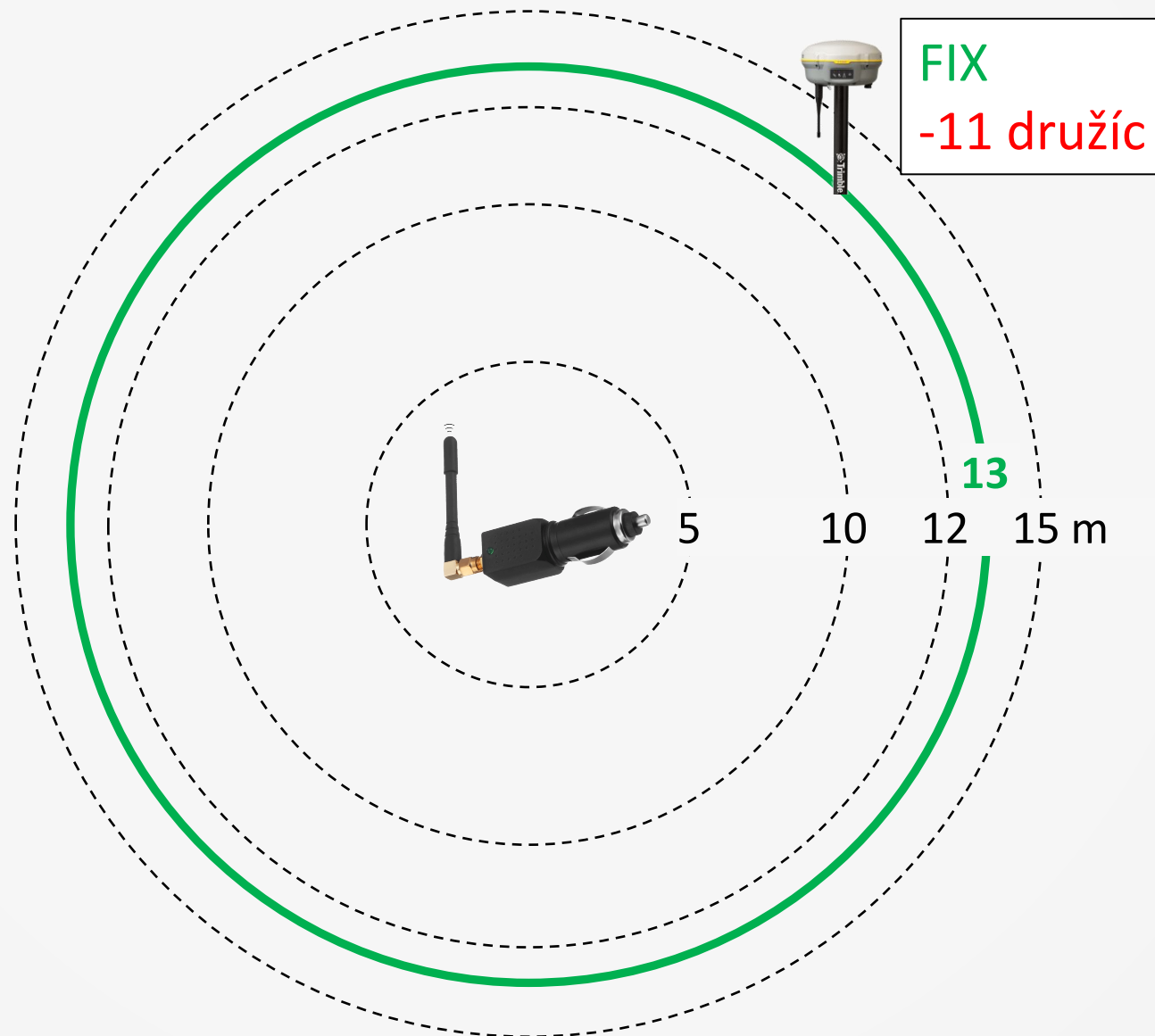
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



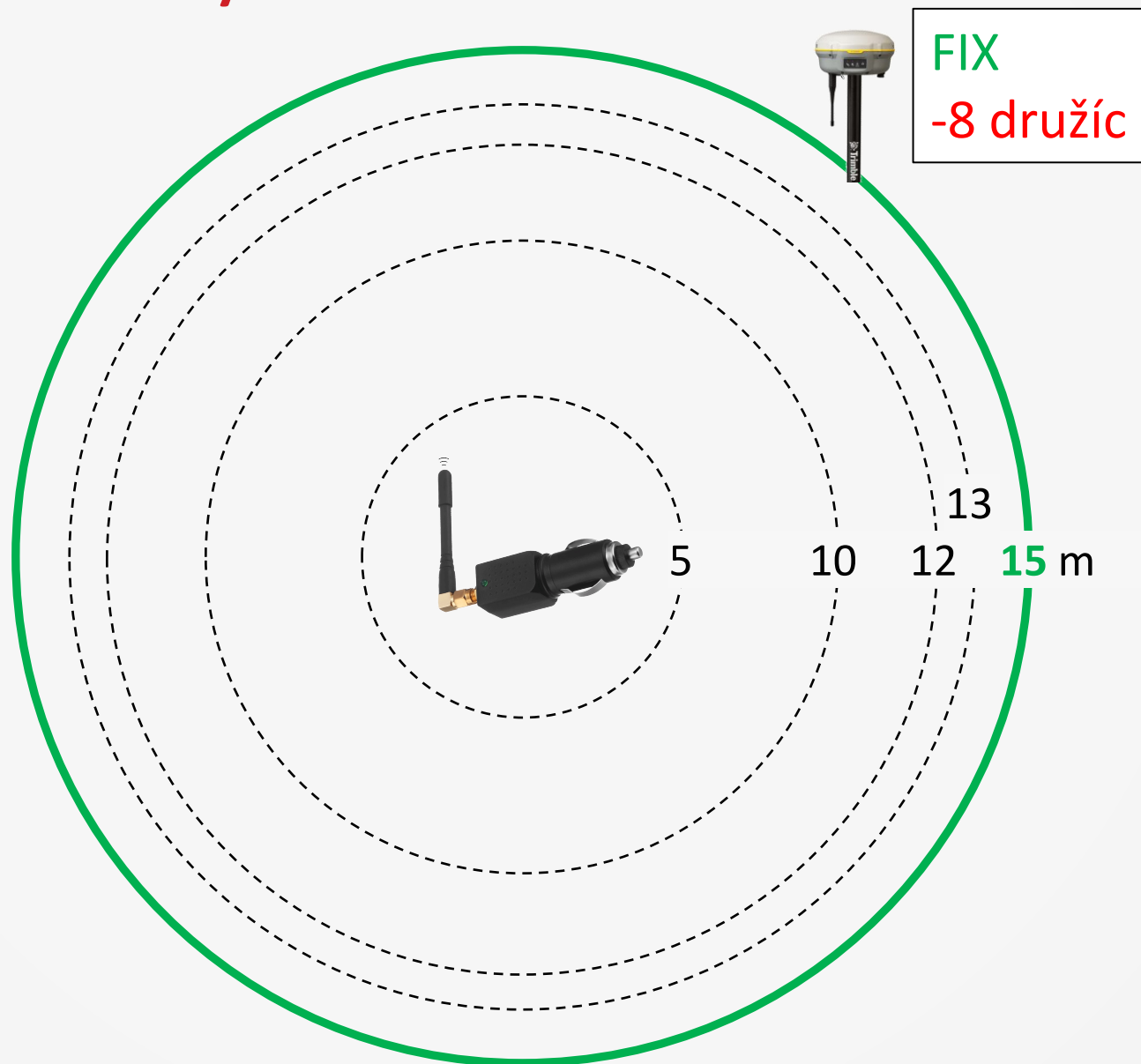
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



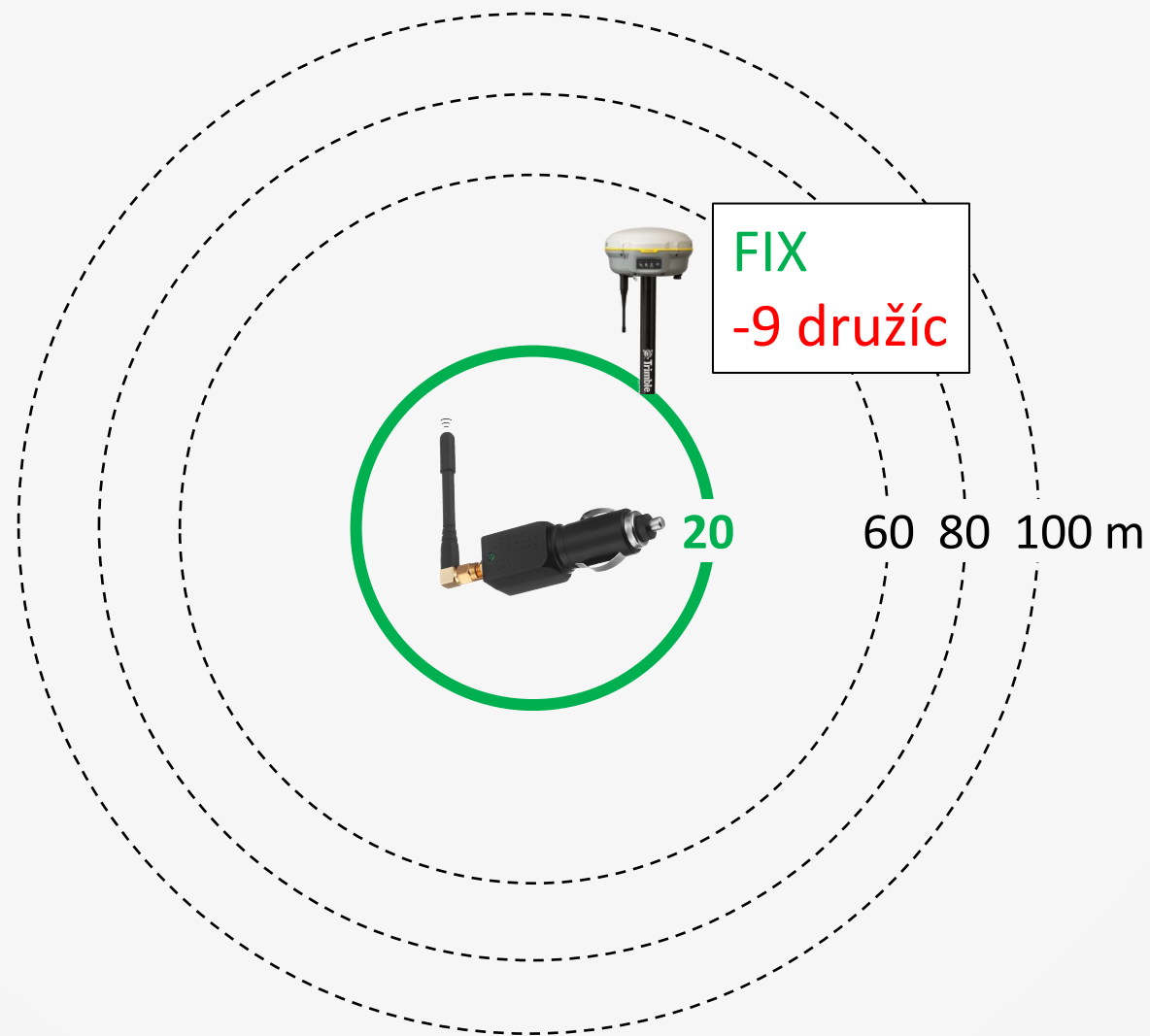
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



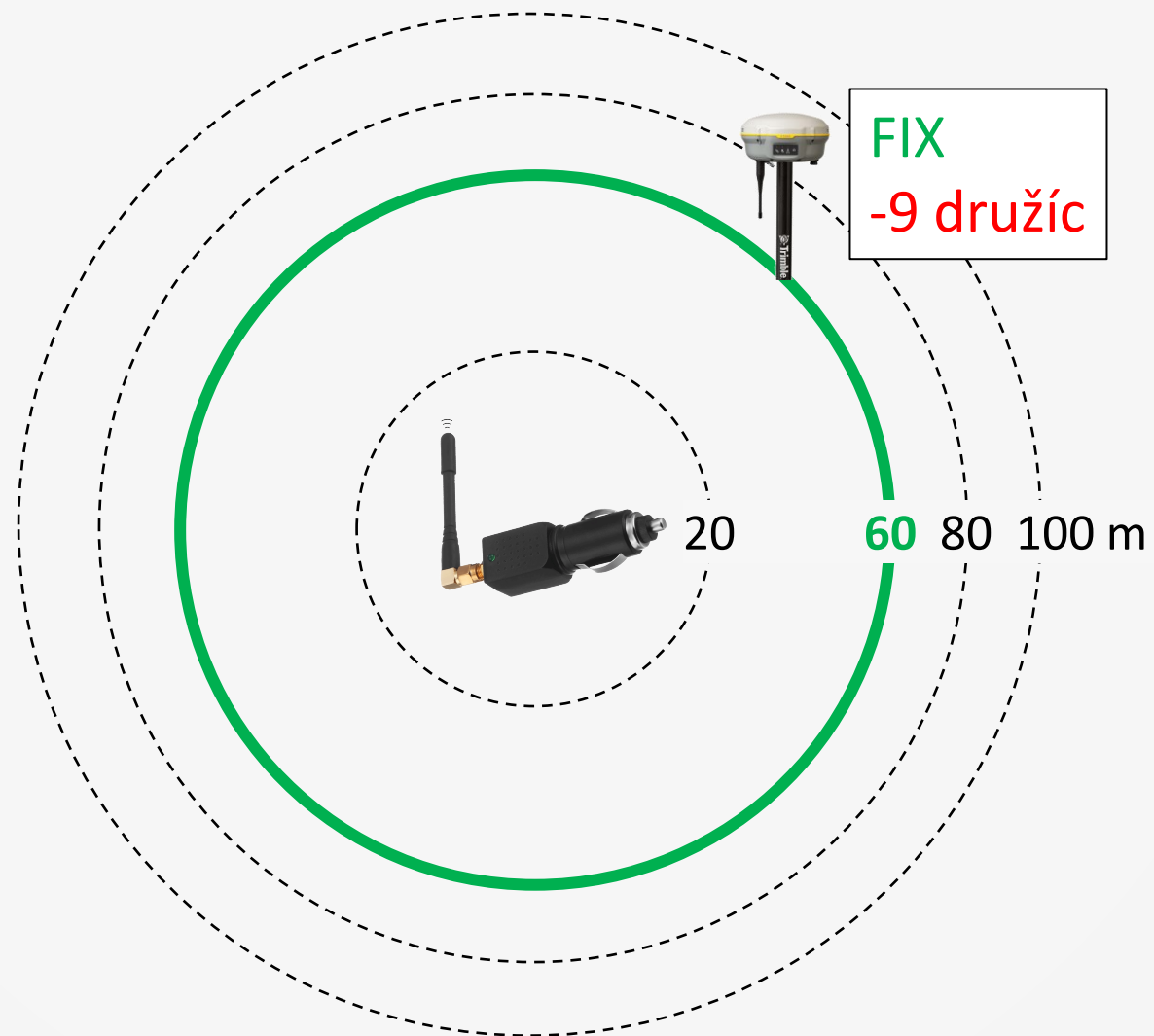
Test dosahu rušičky 5 m – 15 m



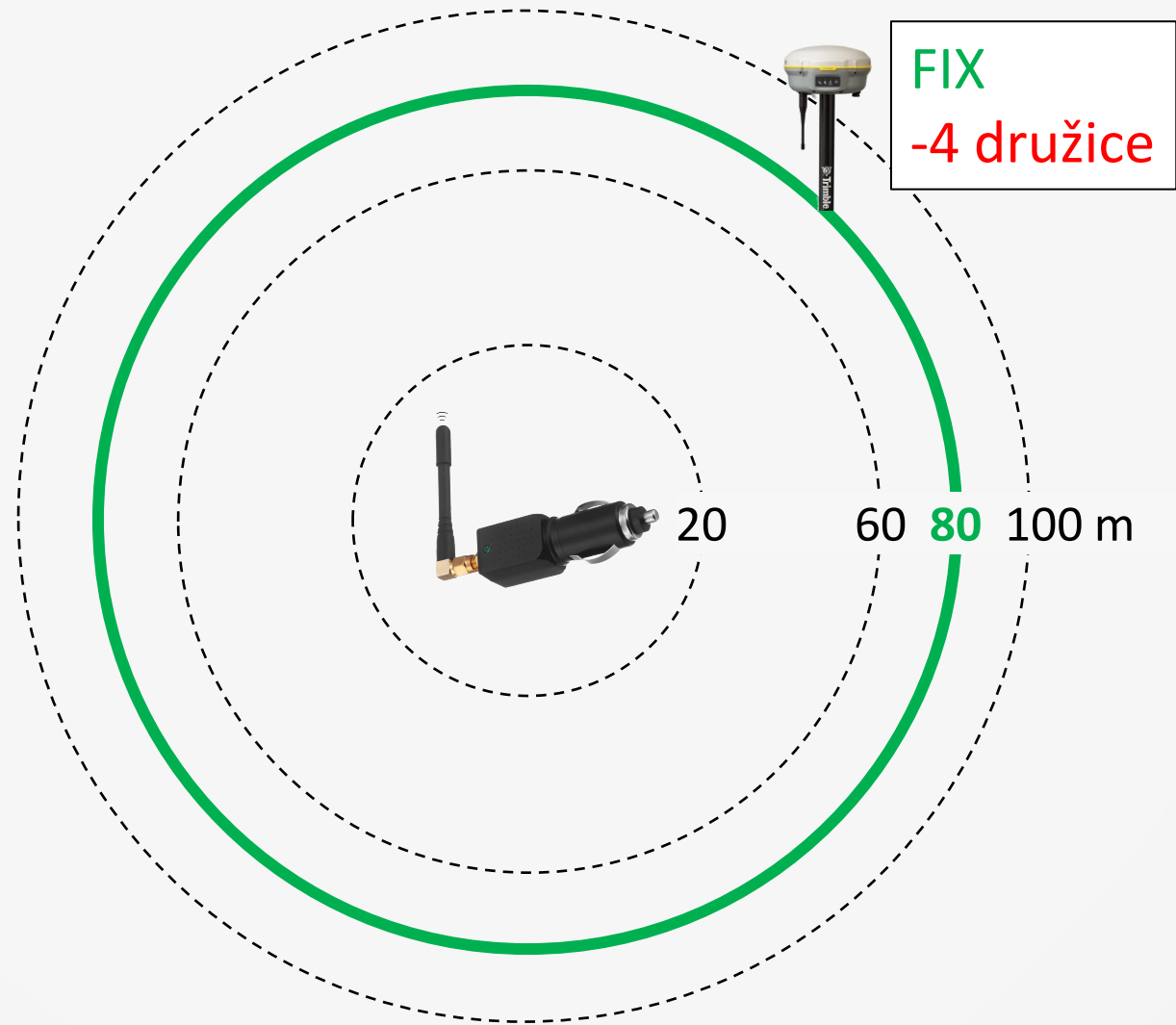
Test dosahu rušičky 20 m – 100 m



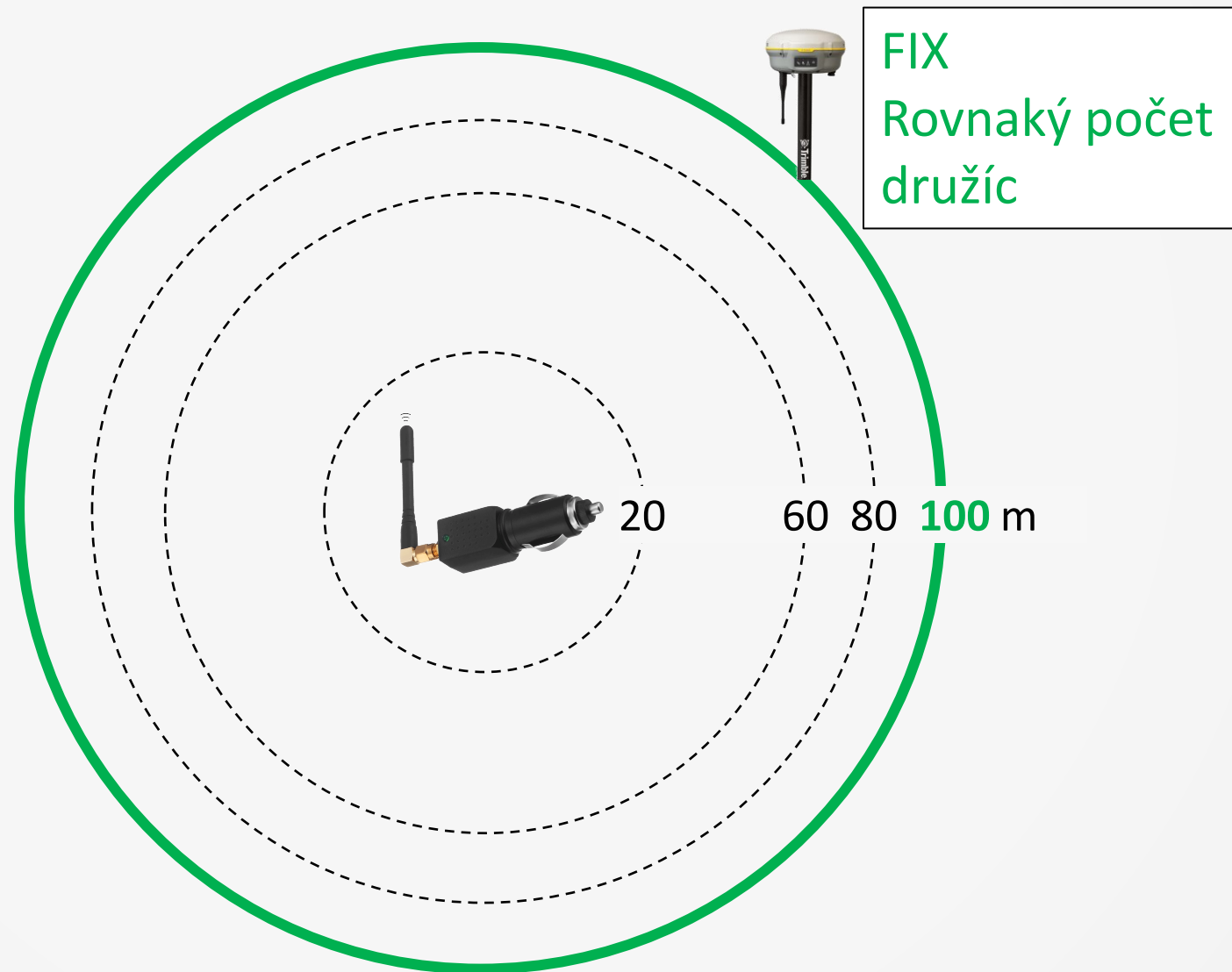
Test dosahu rušičky 20 m – 100 m



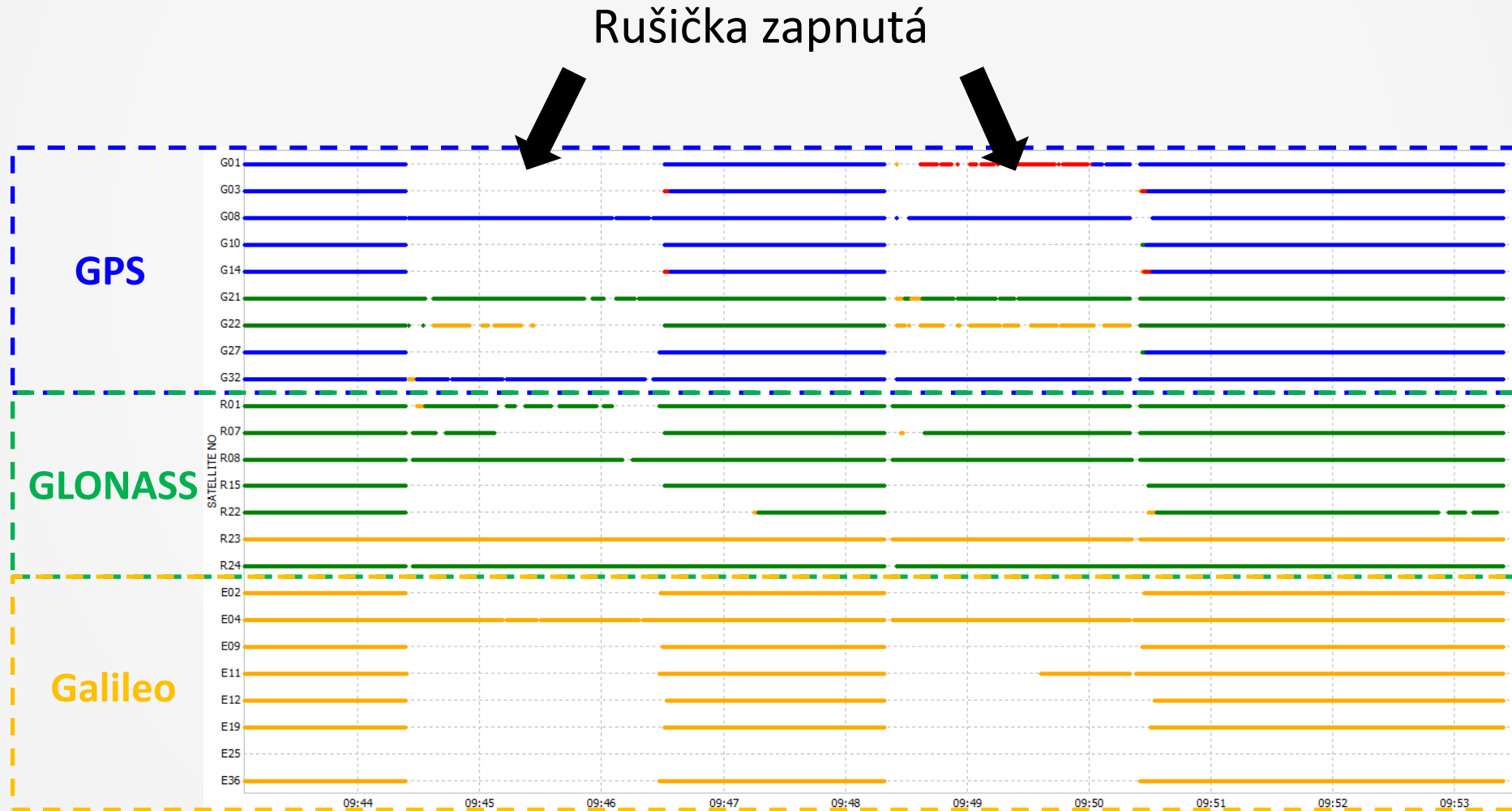
Test dosahu rušičky 20 m – 100 m



Test dosahu rušičky 20 m – 100 m

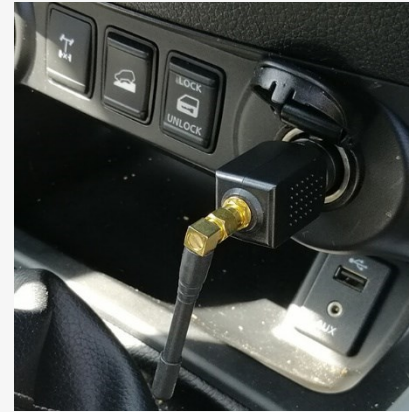


Vplyv rušenia na družicové systémy



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)

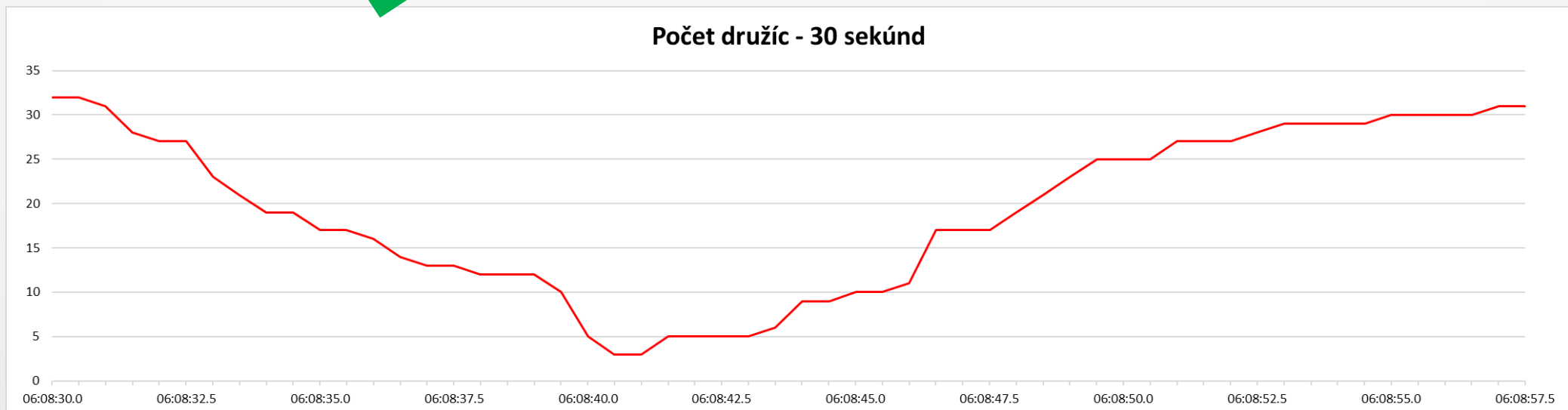
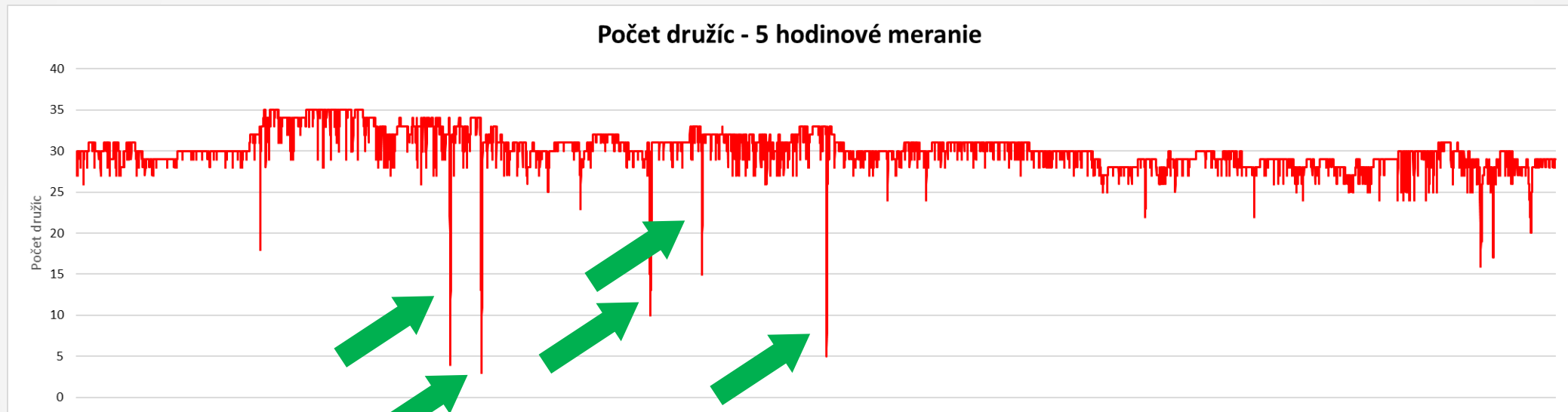


Kontrola používania rušičiek

- 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

