

A GNSS technológia kihívásai a napfolttevékenység és a referencia állomások hálózati hatásainak tükrében

GIS Open

2023.04.27

Tóth Mátyás Attila

A hálózatos RTK mérések alapfeltételei

Műhold jel vétel



RTK Hálózat



Adat kapcsolat



Adat kapcsolat: Internet

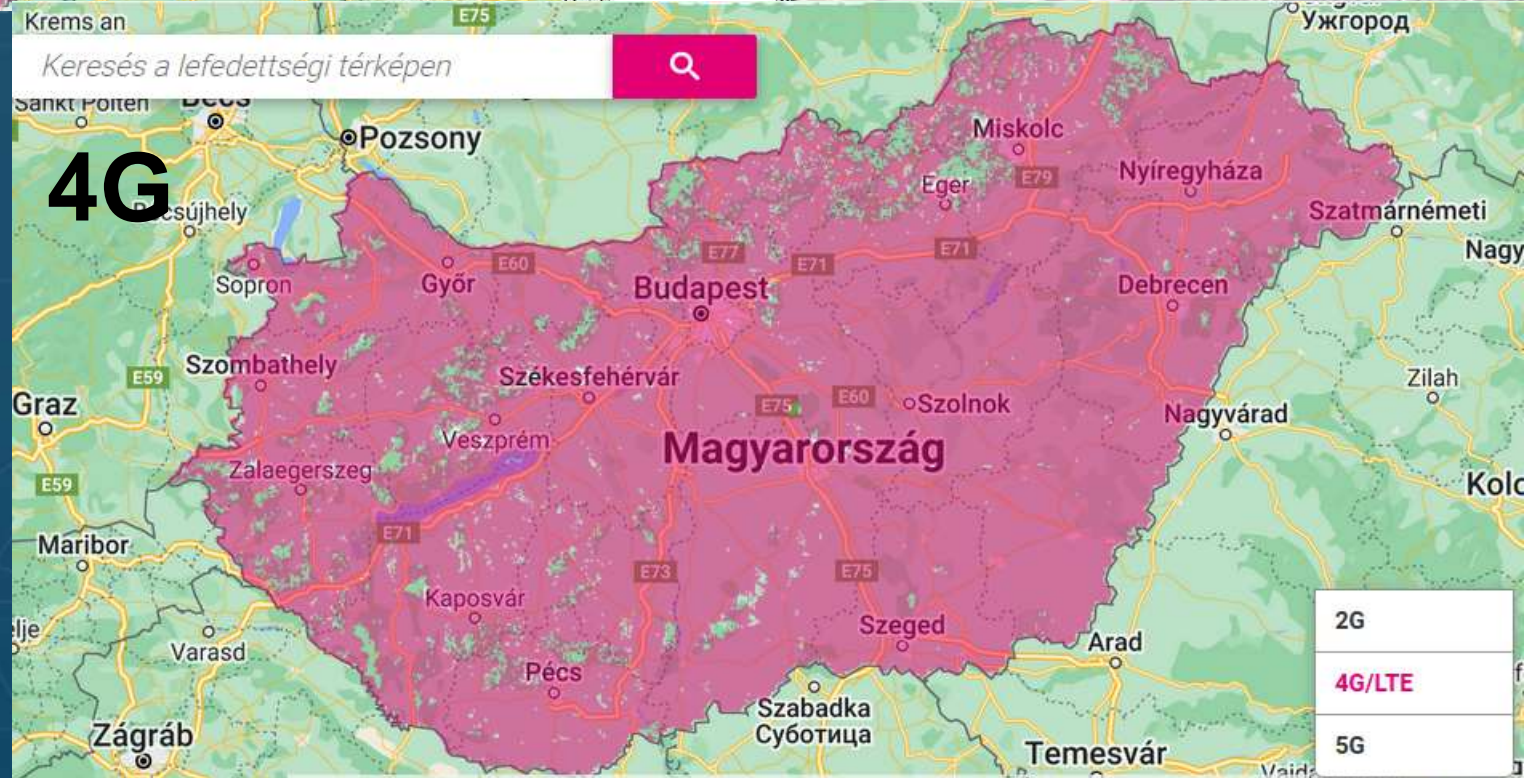
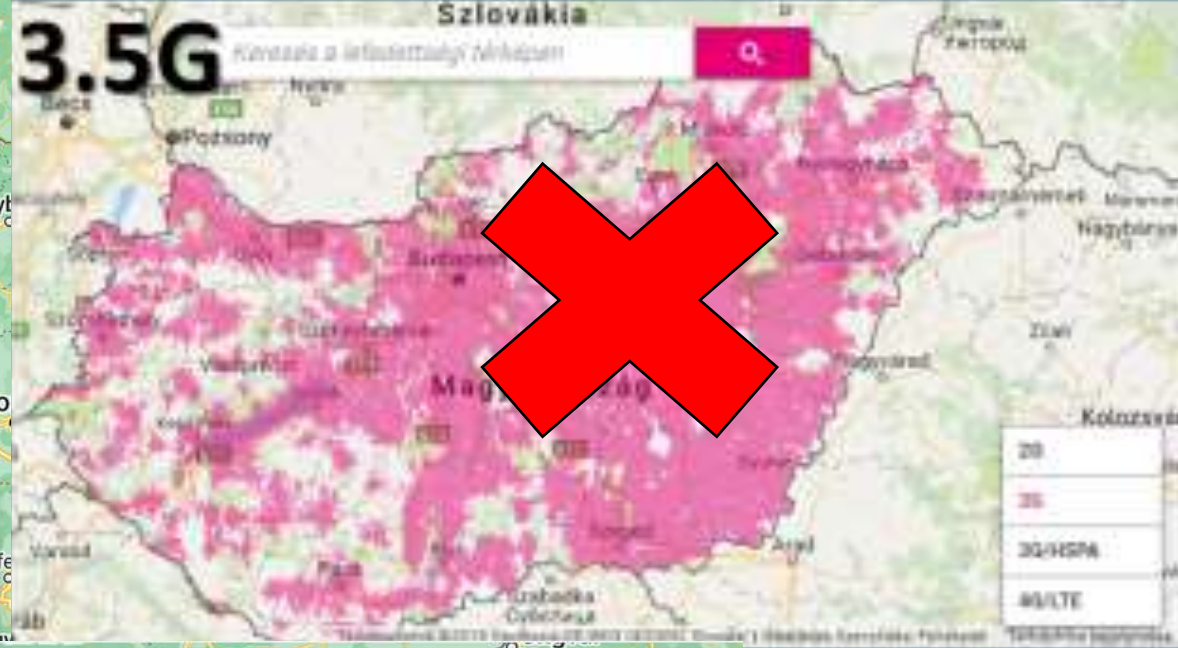


- SIM kártya: CS és GS
- Több szolgáltató:
Telekom, Yettel,
Vodafone – 2G, 3G, 4G
- Telefonról osztott Wifi
Hot-Spot



Yettel.

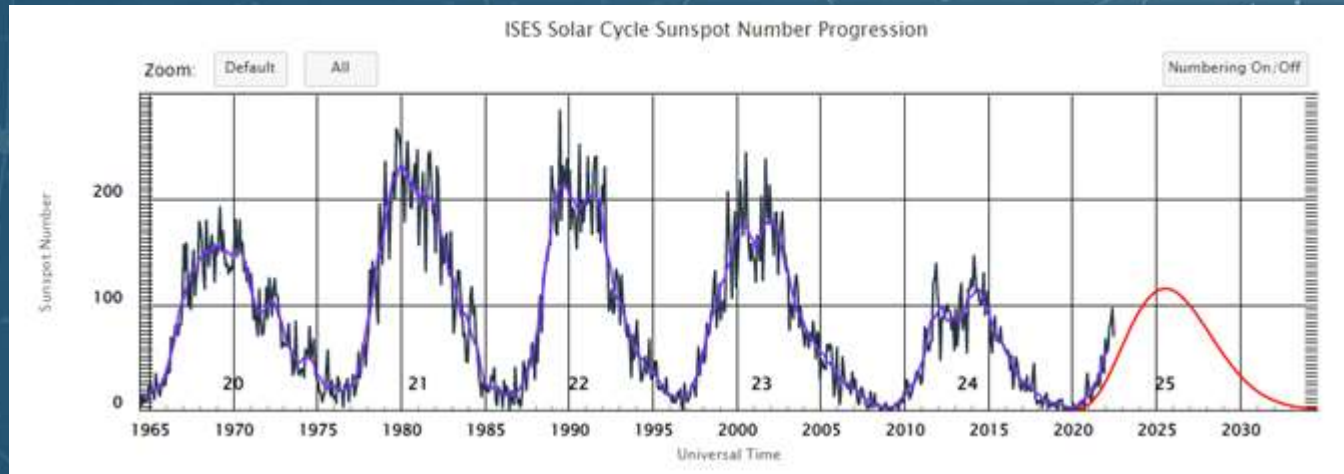




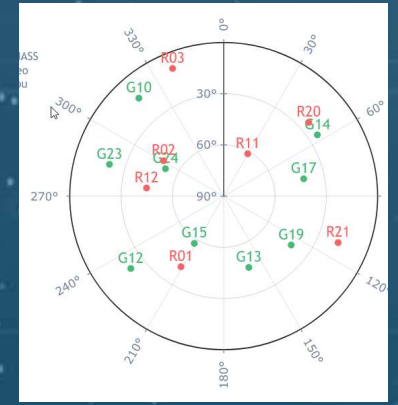
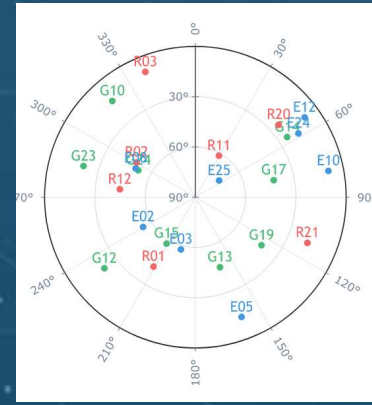
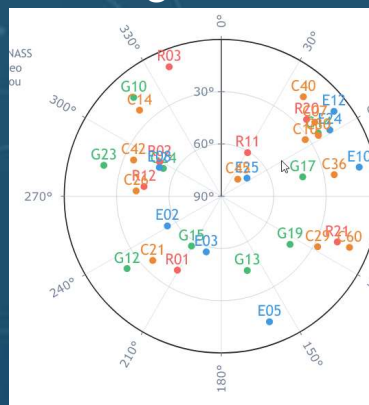
GLONASS inicializálási problémák

Környezeti hatások:

- Megnövekedett ionoszféra maradékhiba



Műhold geometria



Megnövekedett ionoszféra maradékhiba



- A GNSS jel követés gyengülését, így a használható műholdak számának csökkenését okozza.
- Gyenge L-Band kommunikációs kapcsolat miatt a korrekciók időszakos vételéhez vezethet.
- Megnövekedett RTK inicializálási időt eredményez.
- Csökken az RTK fix megoldások pontossága.

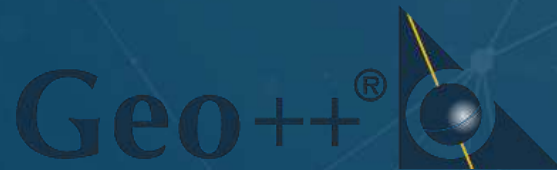
GLONASS inicializálási problémák



A GLONASS-ban alkalmazott többszörös hozzáférésű frekvenciaosztás stratégia (FDMA) frekvenciák közötti fázishibát (IFPB) és frekvenciák közötti kódhibát (IFCB) okoz a különböző gyártók vevőkészülékei között.

Az IFPB és az IFCB megléte jelentősen megnöveli a GLONASS többértelműségének javítási nehézségeit, és korlátozza a GLONASS helymeghatározás pontosságát és megbízhatóságát.

Published online by Cambridge University Press: 26 December 2019

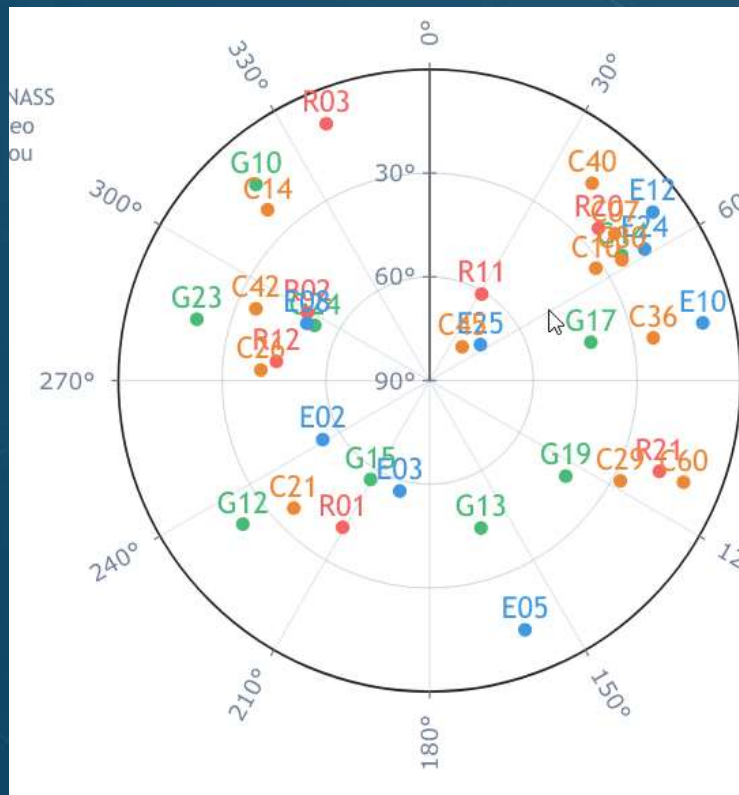


A Geo++ GNSMART2 megoldása új megközelítést használ a GLONASS műholdak által sugárzott jelek kód és fázishibájának javítására, melyet a korábbi Leica szoftverek nem minden esetben tudnak értelmezni, ami a GLONASS műholdak kizárását eredményezheti.

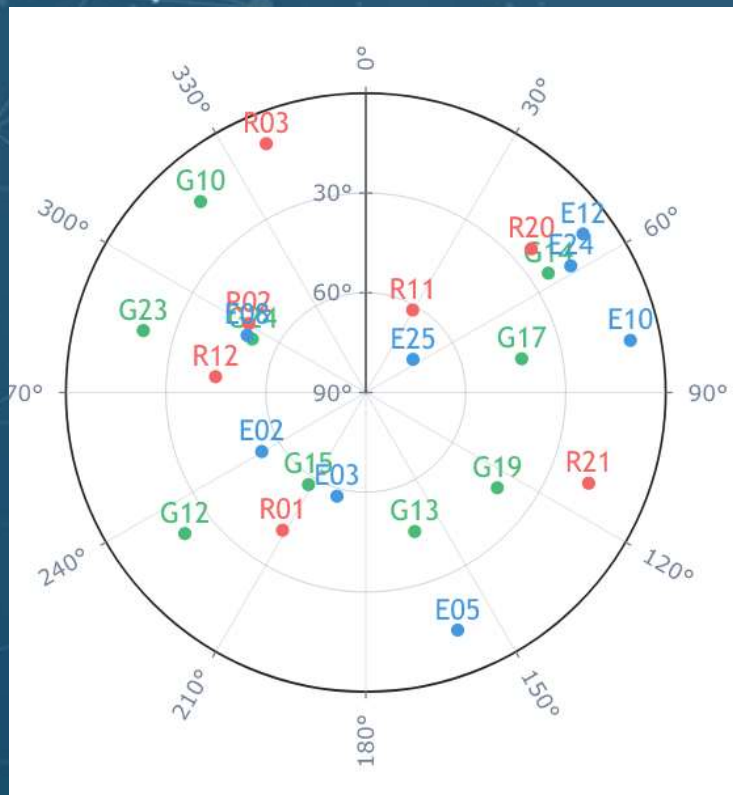
A műhold geometria és a felhasznált jelek szerepe



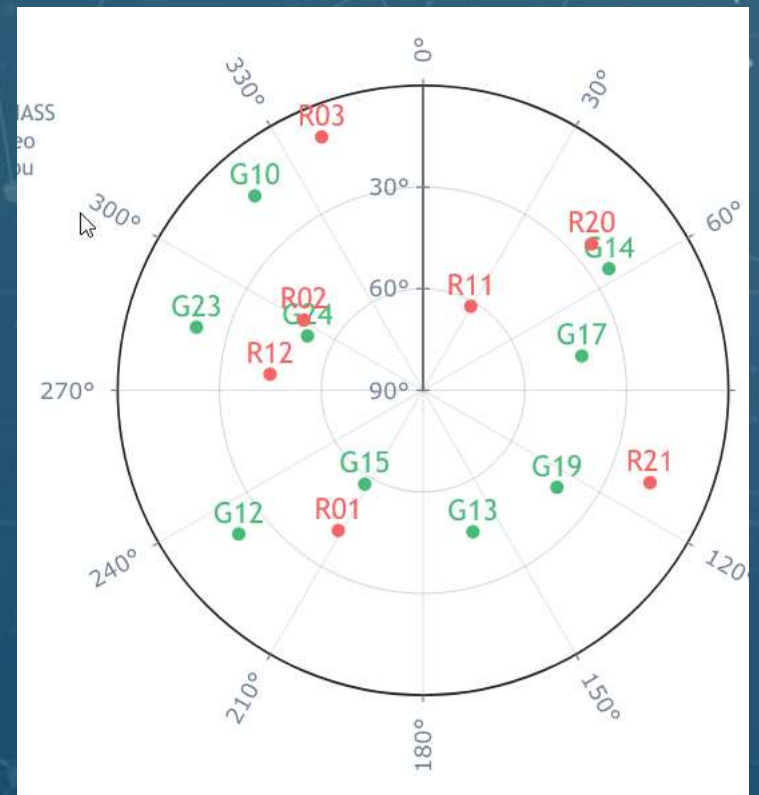
NAVSTAR+GLONASS +Galileo+BeiDou



NAVSTAR+GLONASS +Galileo



NAVSTAR+GLONASS



Fejlett pozíciósámító algoritmusok alkalmazása

Új többutas terjedésszűrő lehetőség



A **Leica Captivate v6.50** változatától kezdve elérhető egy új többutas terjedésszűrő lehetőség, kifejezetten a fent említett környezetekben történő munkavégzés megkönnyébbítésére.

Satellite Tracking	
Global Regional Augmentation	Advanced
Cut-off angle	10 °
DOP limit	None
L2C tracking	Always track
Satellite health	Automatic
Multipath reduction	<input checked="" type="checkbox"/>
Interference mitigation	<input type="checkbox"/>
Only satellites above the cut-off angle will be tracked	
OK	Page

Az új többutas terjedésszűrő lehetőség elérhető a **Leica Captivate v6.50** változattól.
A **Beállítások** → **GS Érzékelő** → **Műhold követés** → **Több** (fül)

Új interferenciaszűrő lehetőség



A **Leica Captivate v6.50** változattól kezdve lehetőségünk nyílik interferenciaszűrő használatára. A használt frekvencián kívül eső, de zavaró interferenciát enyhíti, míg a frekvencián belül eső interferencia okozta torzítást megszünteti.

Satellite Tracking	
Global Regional Augmentation	Advanced
Cut-off angle	10 °
DOP limit	None
L2C tracking	Always track
Satellite health	Automatic
Multipath reduction	<input type="checkbox"/>
Interference mitigation	<input checked="" type="checkbox"/>
Only satellites above the cut-off angle will be tracked	
OK	Page

Az új interferenciaszűrő lehetőség elérhető a **Leica Captivate v6.50** változattól.
A **Beállítások** → **GS Érzékelő** → **Műhold követés** → **Több** (fül)

Jobb teljesítmény kihívásokkal teli környezetben RTK (2~3 cm) pontosságú megoldásnál.



A **Leica Captivate v7.50** változattól kezdve a pozíciósámítás algoritmus megváltozik. Az RTK pontosság gyakrabban elérhető lesz, míg a műszer mérési megbízhatósága ugyanúgy a maximumot nyújtja, mint amihez már hozzászoktunk.

Hosszabb tesztelesek és számítások kimutatták, hogy **takartabb** égbolt esetén is az új pozíciósámító algoritmussal 30%-os RTK fix elérhetőségnövekedés tapasztalható.

Gyakorlati tippek a Műhold jelvételek kapcsán

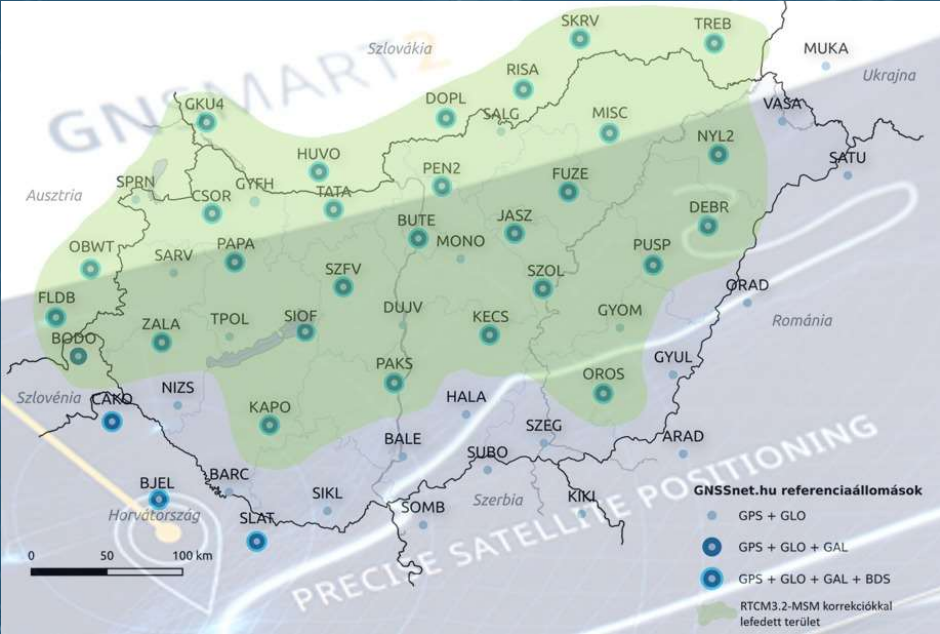
Mire érdemes figyelni a műhold jelvételek kapcsán az interferencia maradékhiba hatásának csökkentése érdekében?

- Multikonstellációs és multifrekvenciás jelvételek
- Fejlett pozíciósámító algoritmusok alkalmazása
- A GLONASS műholdakat esetenként érdemes kivenni az inicializálásból a bizonytalanságuk miatt
- A mérés megbízhatóságának növelése érdekében érdemes a műszerekben tartani legalább a 10° kitakarási szöget. A megnövelt 15° - 20° kitakarási szög még nagyobb biztonságot adhat, ugyanakkor ronthatja a műszer inicializálási képességét.
- Ha megtehetjük igyekezzünk úgy időzíteni a méréseinket, hogy ne a legterheltebb időszakban végezzük, ami jellemzően 9 -15 óra között van a téli hónapokban

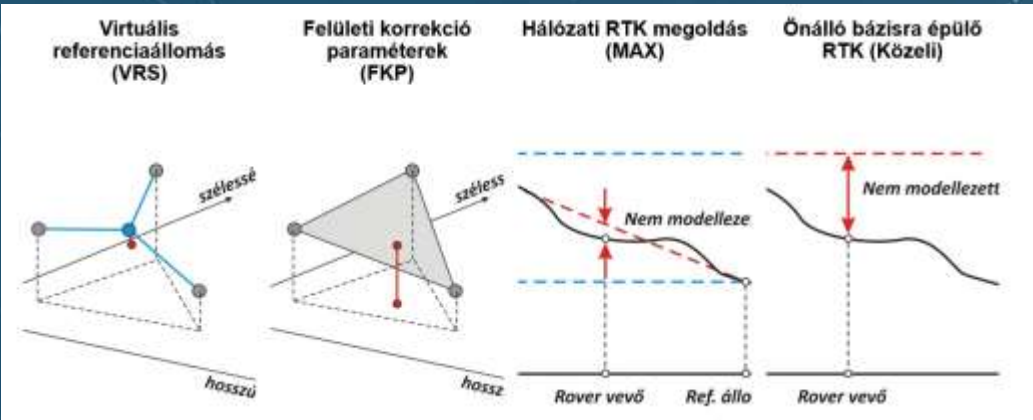
RTK Hálózat



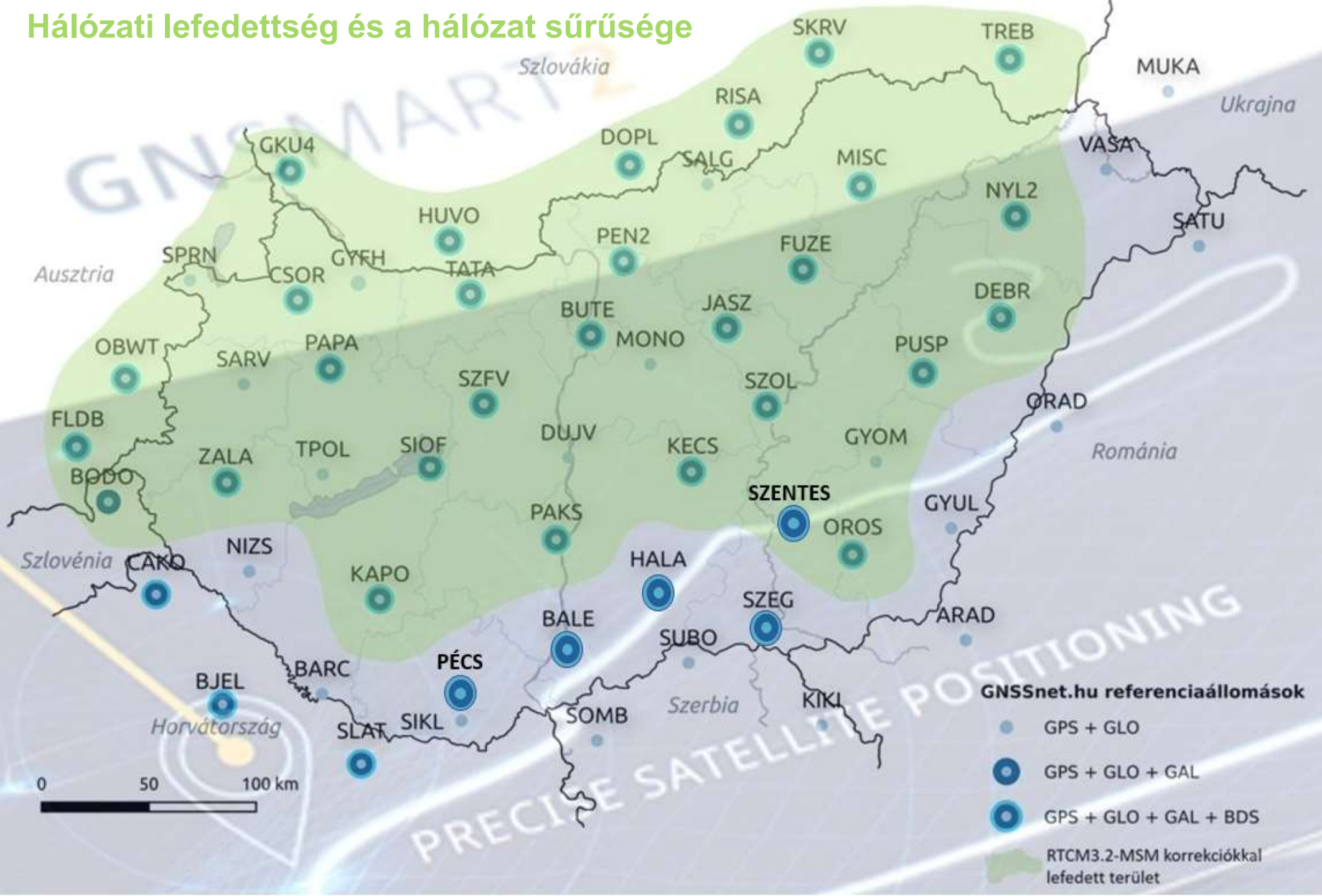
Hálózati lefedettség és a hálózat sűrűsége



A megfelelő korrekció típus kiválasztása

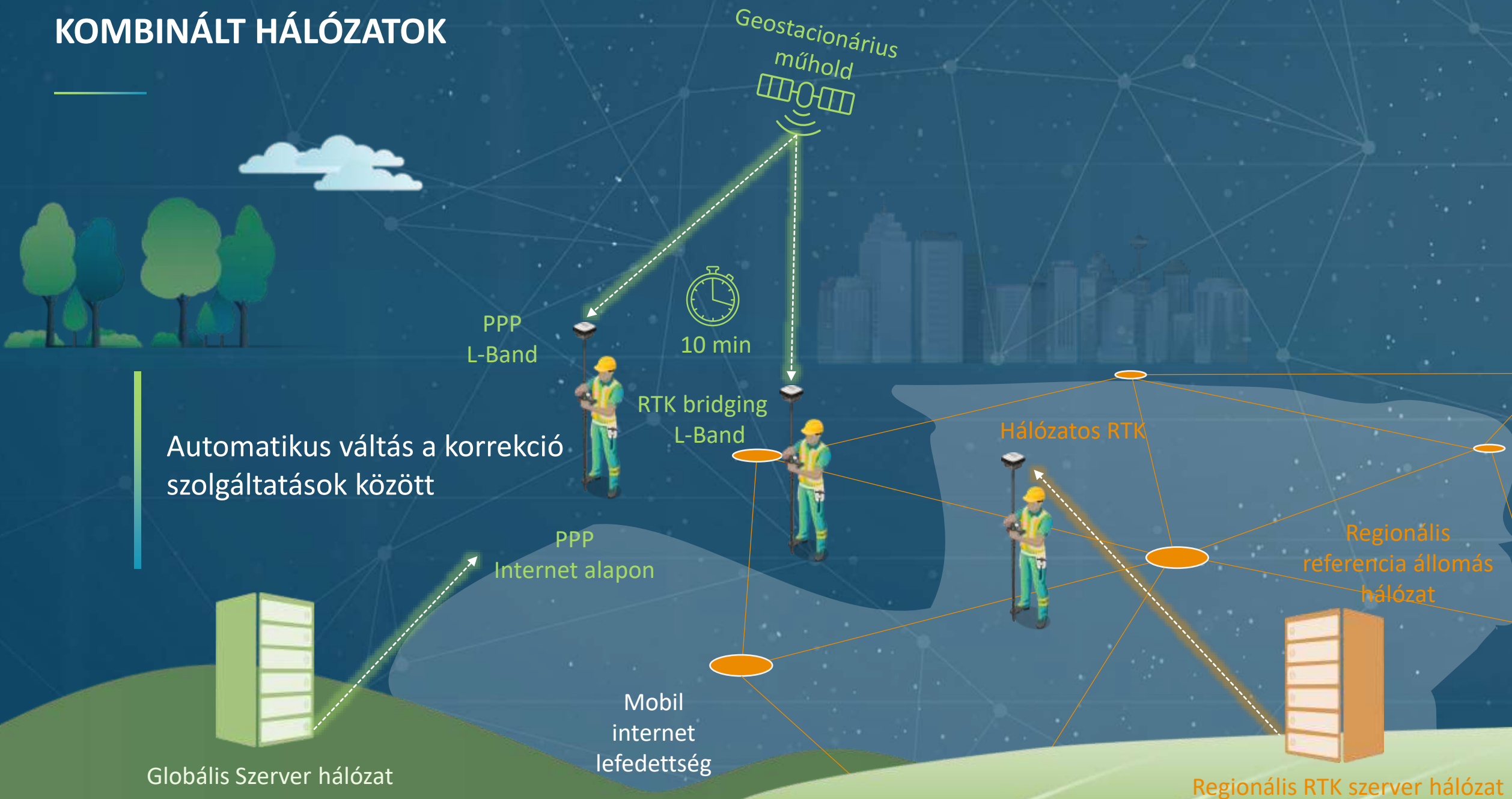


Hálózati lefedettség és a hálózat sűrűsége





KOMBINÁLT HÁLÓZATOK



Hexagon SmartNet Pro LEFEDETTSÉG

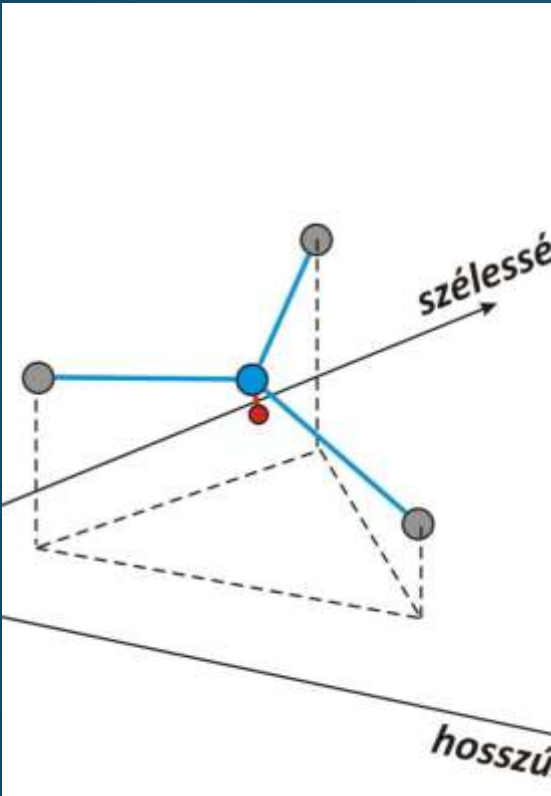


Hálózatos
RTK

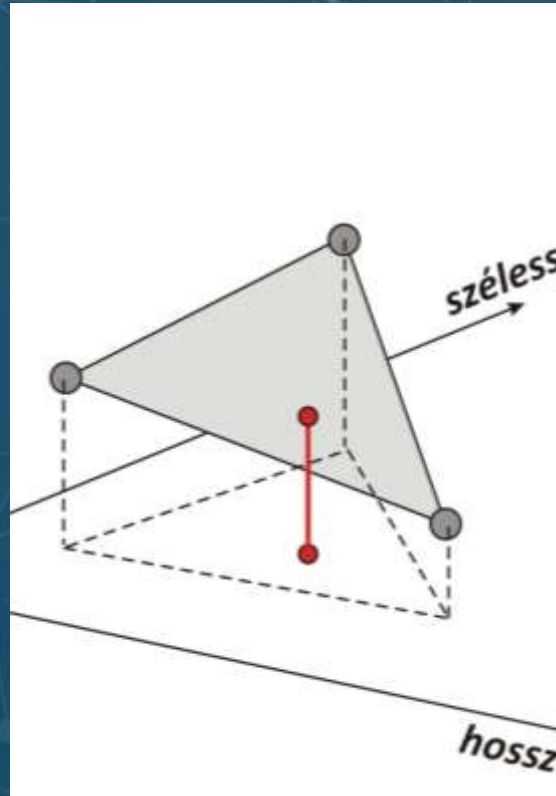
Nincs
Hálózatos
RTK

A megfelelő korrekció típus kiválasztása

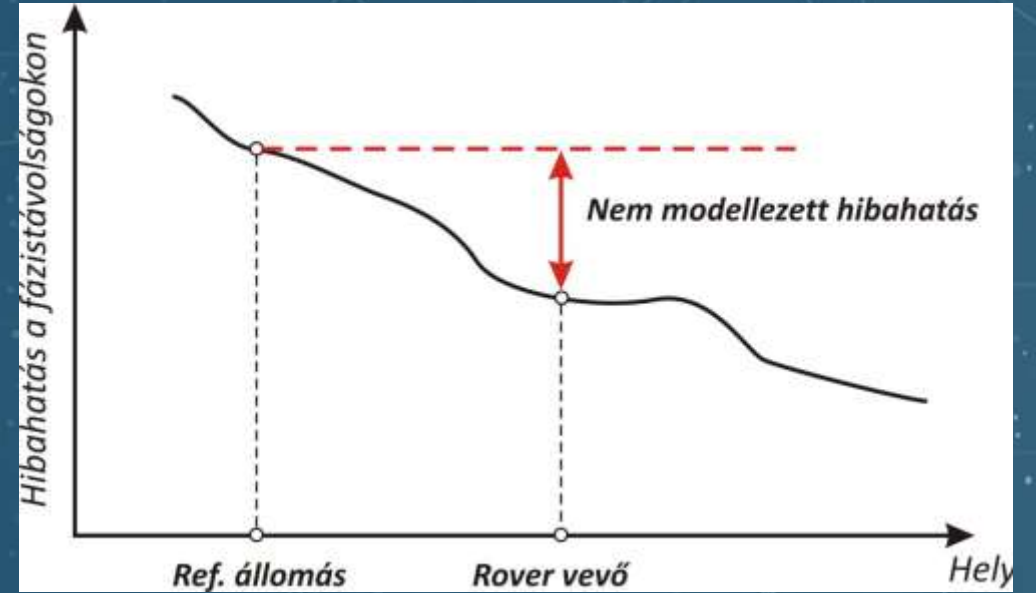
Virtuális referenciállomás (VRS/PRS)



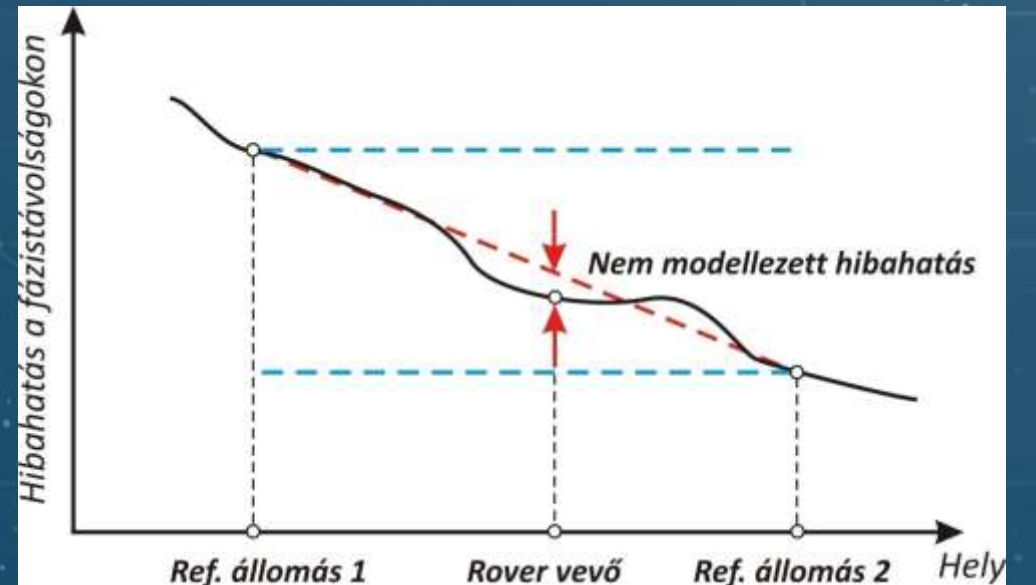
Felületi korrekció paraméterek (FKP)



Önálló bázisra épülő RTK (Közeli)



Hálózati RTK megoldás (MAX)



Gyakorlati tippek a RTK hálózat kapcsán

Mire érdemes figyelni az RTK hálózat kapcsán az interferencia maradékhiba hatásának csökkentése érdekében?

- A megfelelő korrekció típus kiválasztása a hálózati lefedettség tükrében
 - Ahol lehetséges törekedjünk a 4 műhold rendszer használatára és igyekezzünk a legrövidebb bázis vonalat választani
- Ha hosszabb ideig (5-10 perc) nem tudja feloldani a műszer a fázis többértelműséget, inkább csináljunk új inicializálást, vagy váltsunk korrekció típust
- Ha hosszú idő után jön csak meg fix megoldás mindig legyünk óvatosak a kapott eredményekkel.
- Csináljunk rendszeresen ellenőrző méréseket
- Ha van lehetőségünk saját bázis használatára, a problémás helyeken inkább használjuk ezt a megoldást, hiszen a rövid bázisvonalnak köszönhetően így tudjuk az ionosféra maradékhibát és a távolságfüggő hibákat leginkább minimalizálni






TUJTAD?

Minden Leica „Smart” antenna képes internet alapú korrekció szolgáltatásra, bármilyen fizetős szolgáltatás igénybe vétele nélkül!

Nem kell hozzá más, mint egy statikus IP-vel rendelkező SIM kártya és máris internet alapú bázis létesíthető a GS10, GS14, GS15, GS16, GS18 antennákból, sőt még némelyik GPS1200 műszerből is.



Hogyan érinti az eszközt?

	Internet	Műhold rendszerek	Multi-frekvencia	GLONASS probléma	Ionoszféra hatása	Hálózati hatás	Javasolt korrekció
	2G	GPS+GLO	-	GNSMART2-ből igen	Erős	-	AUTO RTCM3.1 SGO RTK3.1
	2G/3G	GPS+GLO	-	GNSMART2-ből igen	Erős	-	AUTO RTCM3.1 SGO RTK3.1
	2G/3G	GPS+GLO +GAL	-	GNSMART2-ből igen	Közepesen erős	Hálózat befejezésével mérséklődik	AUTO RTCM3.1 AUTO RTK MSM SGO RTK3.1 SGO RTK3.2
	4G	GPS+GLO +GAL+BEI	+	Captivate v7.00 felett nem	Mérsékelt	Hálózat befejezésével megszűnik	Lokális adottságoktól függően bármelyik
	4G	GPS+GLO +GAL+BEI	+	Captivate v7.00 felett nem	Mérsékelt	Hálózat befejezésével megszűnik	Lokális adottságoktól függően bármelyik



Köszönöm a figyelmüket!