

# GNSS mérések végrehajtása aktív ionoszféra idején

## 7. GNSS mérések végrehajtása aktív ionoszféra idején

**KÉRDÉS:**

**Ki mire használja a GNSS-méréseket?**

alappont meghatározására - részletpont mérésre - egyéb, pl. mozgásvizsgálat - semmire

GNSS hibák - Téves inicializálás 2023.01.24.



(1254/18)

közút

1000\_GNSS = 100ELL\_GNSS

1045

(1253/1)

# GNSS hibák - Téves inicializálás

A 2022.03.24-i és 2023.01.24- mérések kiértékelése

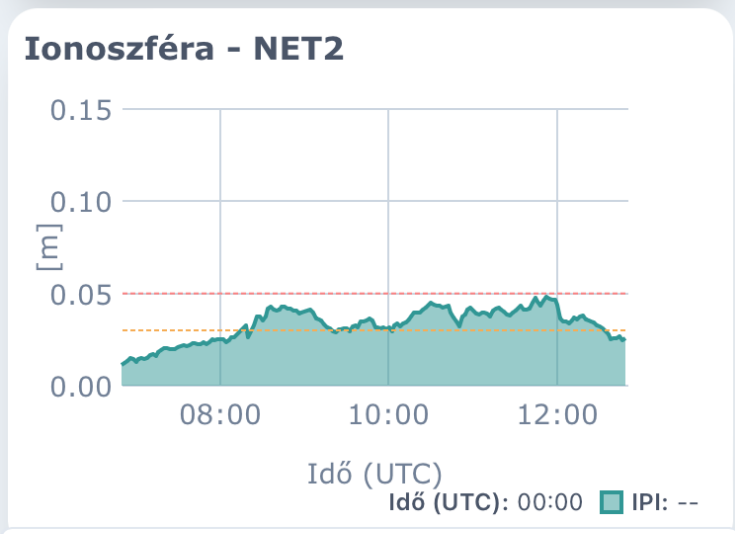
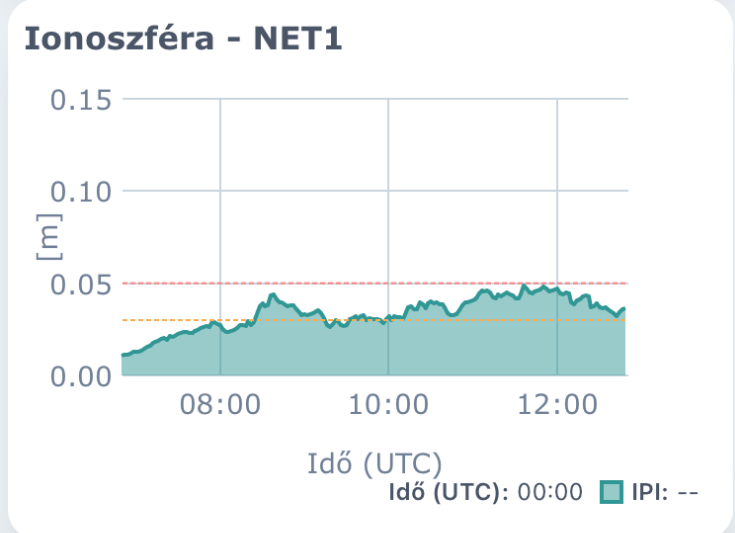
FÖMI (PRS) vs FÖMI (PRS)CORRIGO Ionosféra 5-8 cm

psz	Y	X	h	psz	Y	X	h	dY	dX	dh	dl
1079	535856.210	197385.680	215.724	KER113	535856.410	197385.520	215.807	0.20	-0.16	0.08	0.26
1079	535856.210	197385.680	215.724	COR1003	535856.350	197385.770	215.887	0.14	0.09	0.16	0.17
1060	535848.880	197411.710	215.010	KARO103	535848.870	197411.750	215.048	-0.01	0.04	0.04	0.04
1060	535848.880	197411.710	215.010	COR1001	535848.800	197411.740	215.026	-0.08	0.03	0.02	0.09
1084	535852.160	197360.710	215.989	KER110	535852.240	197360.480	215.906	0.08	-0.23	-0.08	0.24
1084	535852.160	197360.710	215.989	COR1006	535852.180	197360.700	216.012	0.02	-0.01	0.02	0.02
1091	535853.190	197355.520	216.084	KER108	535853.520	197355.020	216.132	0.33	-0.50	0.05	0.60
1091	535853.190	197355.520	216.084	COR1007	535853.480	197355.270	216.242	0.29	-0.25	0.16	0.38
1103	535848.400	197300.330	217.189	KER106	535848.570	197299.980	217.072	0.17	-0.35	-0.12	0.39
1110	535852.190	197296.480	217.271	KER107	535852.430	197296.370	217.262	0.24	-0.11	-0.01	0.26
1081	535854.300	197366.380	215.905	KER111	535854.550	197366.110	215.846	0.25	-0.27	-0.06	0.37
1081	535854.300	197366.380	215.905	COR1005	535854.490	197366.340	215.903	0.19	-0.04	0.00	0.19
2021051601	535836.440	197446.560	-	1045	535836.550	197446.490	215.180	0.11	-0.07	-	0.13
2021051601	535836.440	197446.560	-	1000	535836.330	197446.760	213.789	-0.11	0.20	-	0.23
2021017202	535843.500	197426.350	-	KARO101	535843.450	197426.360	214.916	-0.05	0.01	-	0.05
1057	535851.980	197408.690	215.680	KER114	535852.000	197408.670	215.875	0.02	-0.02	0.19	0.03

# GNSS hibák - Téves inicializálás 2024.01.31 Vereb

Telekom HU 4G 13:50 62%  
monitor.gnssnet.hu

SGO\_RTK3.2 ONLINE



ntrip1.gnssnet.hu



## **KÉRDÉS:**

**Ki mikor tapasztalt utoljára nehézségeket az inicializálásban amit feltehetően az ionoszféra aktivitása okozott ?**

Az elmúlt egy hónapban - három hónapban - hat hónapban - egy évben - soha

## GNSS hibák - GLONASS inicializálási problémák

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

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

A Geo++ GNSMART2 megoldása új megközelítést használ a Glonass műholdak által sugárzott jelek kód- és fázishibáinak javítására, amelyet a korábbi Leica szoftverek nem minden esetben tudnak értelmezni.

### **ntrip2.gnssnet.hu:2102**

A referenciaállomás vevőkről előállított korrekciók RTCM3.1 és RTCM3.2

- „GNSmart” mentes korrekciók
- **A tiszta RTCM3.1-es adatot sok régebbi vevő jobban tudja használni, mert a hálózati szoftver valamit ront ezen az adattípuson**

## GNSS hibák - inicializálási problémák (pozitív tapasztalat) Herend 2024

gnssnet.hu permanens állomások távolsága:

- Pápa ~31 km
- Tapolca ~36 km
- Siófok ~34 km
- Székesfehérvár ~50 km

monitor.gnssnet.hu

Galileo műholdak <b>9/9</b>	✓
BeiDou műholdak <b>10/9</b>	✓
Ionosféra nyugaton <b>0.025 m</b>	✓
Ionosféra keleten <b>0.025 m</b>	✓

ntrip1.gnssnet.hu





Herend 2024.02.10. 3 darab hilti szeg meghatározása poláris részletméréshez  
 Inicializálás Glonass-szal sikertelen, GLONASS nélkül 5-8 perc inicializálási idő  
 2 hét elteltével ellenőrző mérések (CORRIGO is) GLONASS kikapcsolva

## Herend

2024.02.10. FÖMI (PRS) **Ionoszféra 2-3 cm**

psz	Y	X	h	psz	Y	X	h	dY	dX	dh	dl
<b>1000</b>	552113.651	199006.723	302.359	<b>1000ELL</b>	552113.652	199006.716	302.363	0.00	-0.01	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>
<b>1001</b>	552107.236	199073.325	302.875	<b>1001ELL</b>	552107.232	199073.320	302.848	0.00	-0.01	<b>-0.03</b>	<b>0.01</b>
<b>1002</b>	552211.023	199075.873	303.410	<b>1002ELL</b>	552211.023	199075.879	303.407	0.00	0.01	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>

2024.02.24. FÖMI (PRS) vs CORRIGO **Ionoszféra 2-3 cm**

<b>1000</b>	552113.651	199006.723	302.359	<b>ELL1000</b>	552113.659	199006.726	302.380	0.01	0.00	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>
<b>1001</b>	552107.236	199073.325	302.875	<b>ELL1001</b>	552107.248	199073.320	302.854	0.01	-0.01	<b>-0.02</b>	<b>0.01</b>
<b>1002</b>	552211.023	199075.873	303.410	<b>ELL1002</b>	552211.017	199075.868	303.426	-0.01	-0.01	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>
<b>1000</b>	552113.651	199006.723	302.359	<b>CORR1000</b>	552113.670	199006.737	302.391	0.02	0.01	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>
<b>1001</b>	552107.236	199073.325	302.875	<b>CORR1001</b>	552107.217	199073.363	302.874	-0.02	0.04	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>
<b>1002</b>	552211.023	199075.873	303.410	<b>CORR1002</b>	552211.020	199075.879	303.409	0.00	0.01	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>

## Hogyan lehet jobb a mérés?

- Fejlett pozíciósámító algoritmusok alkalmazása (firmware frissítés!)
- Kitakarási szög minimum  $10^\circ$  legyen!  $15-20^\circ$  nagyobb biztonságot adhat, de ronthatja a műszer inicializálási képességét
- Ha lehetőségünk van rá, ne 9 - 15 óra között mérjünk!
- GLONASS műholdakat esetenként vegyük ki az inicializálás bizonytalansága miatt!



Aktív állomások  
56/59



Elérhető streamek  
8/8



GPS műholdak  
8/9



GLONASS műholdak  
3/5



Galileo műholdak  
7/7



BeiDou műholdak  
7/9



Ionoszféra nyugaton  
0.013 m



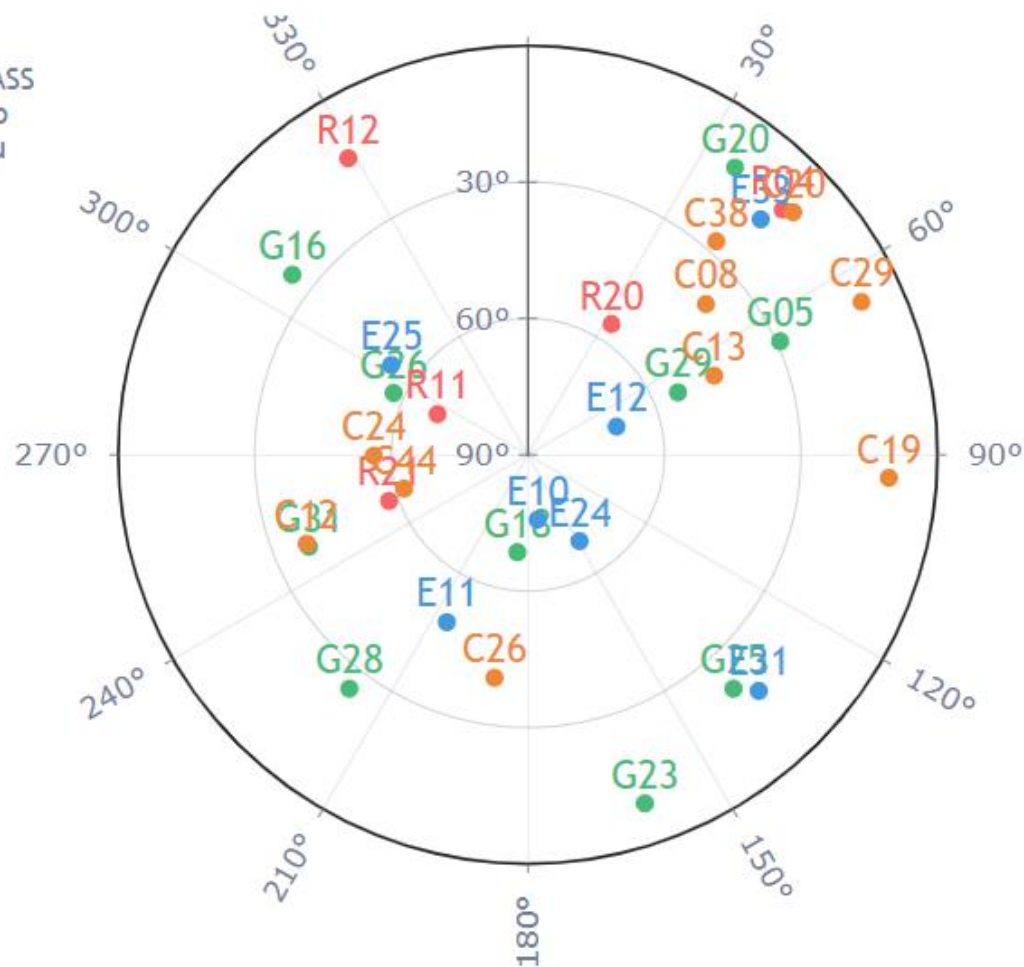
Ionoszféra keleten  
0.011 m

## Hogyan lehet jobb a mérés?

- Multifrekvenciás és multikonstellációs műszerek használata

Égkép

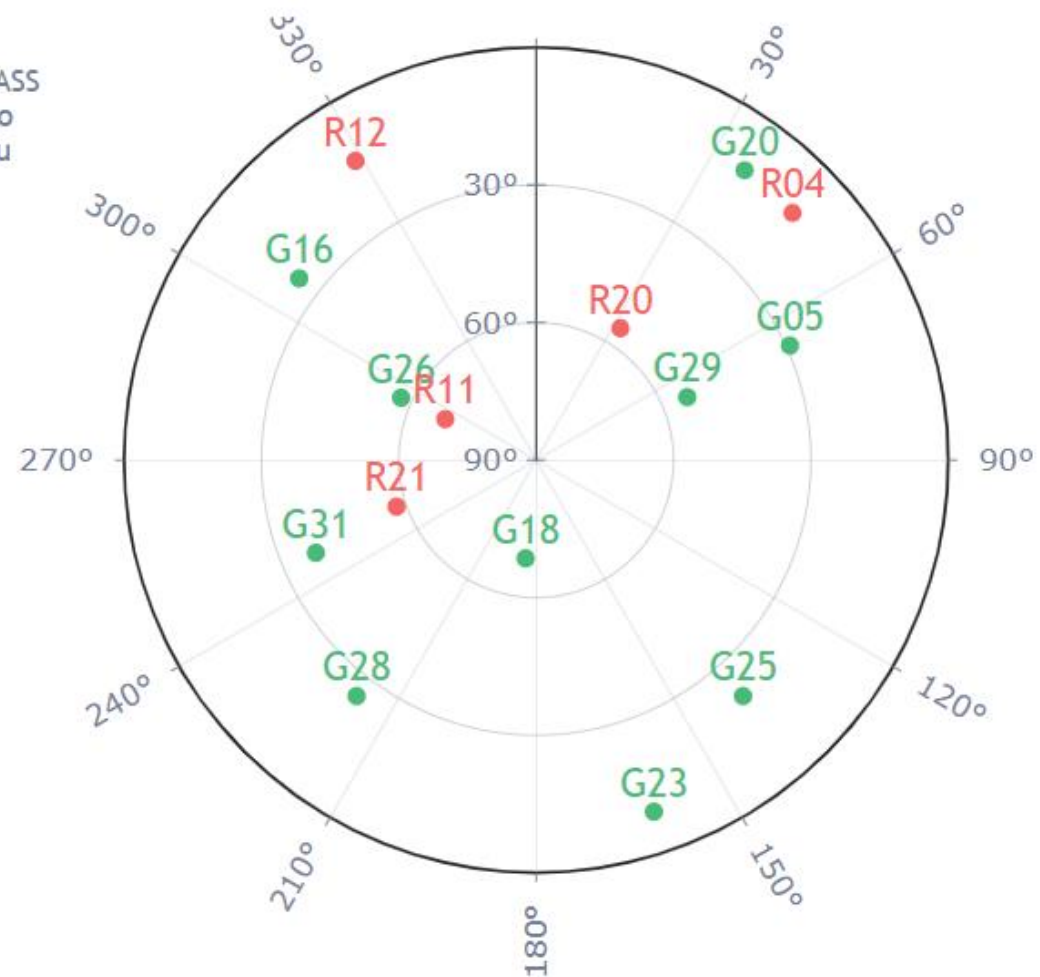
- GPS
- GLONASS
- Galileo
- BeiDou



**GPS/GLO/GAL/BDU**

Égkép

- GPS
- GLONASS
- Galileo
- BeiDou



**GPS/GLO**

## RTK hálózat választás

### Használt műholdrendszerek alapján:

Ha a vevőnk képes mind a 4 műholdrendszer vételére, akkor a választott korrekció 3.2 vagy MSM legyen

**GPS/GLO/GAL/BDU 30-40 km ↔ GPS/GLO 10-15 km**

### Bázis távolsága alapján:

20 km felett hálózatos megoldás (FKP/MAC/PRS)

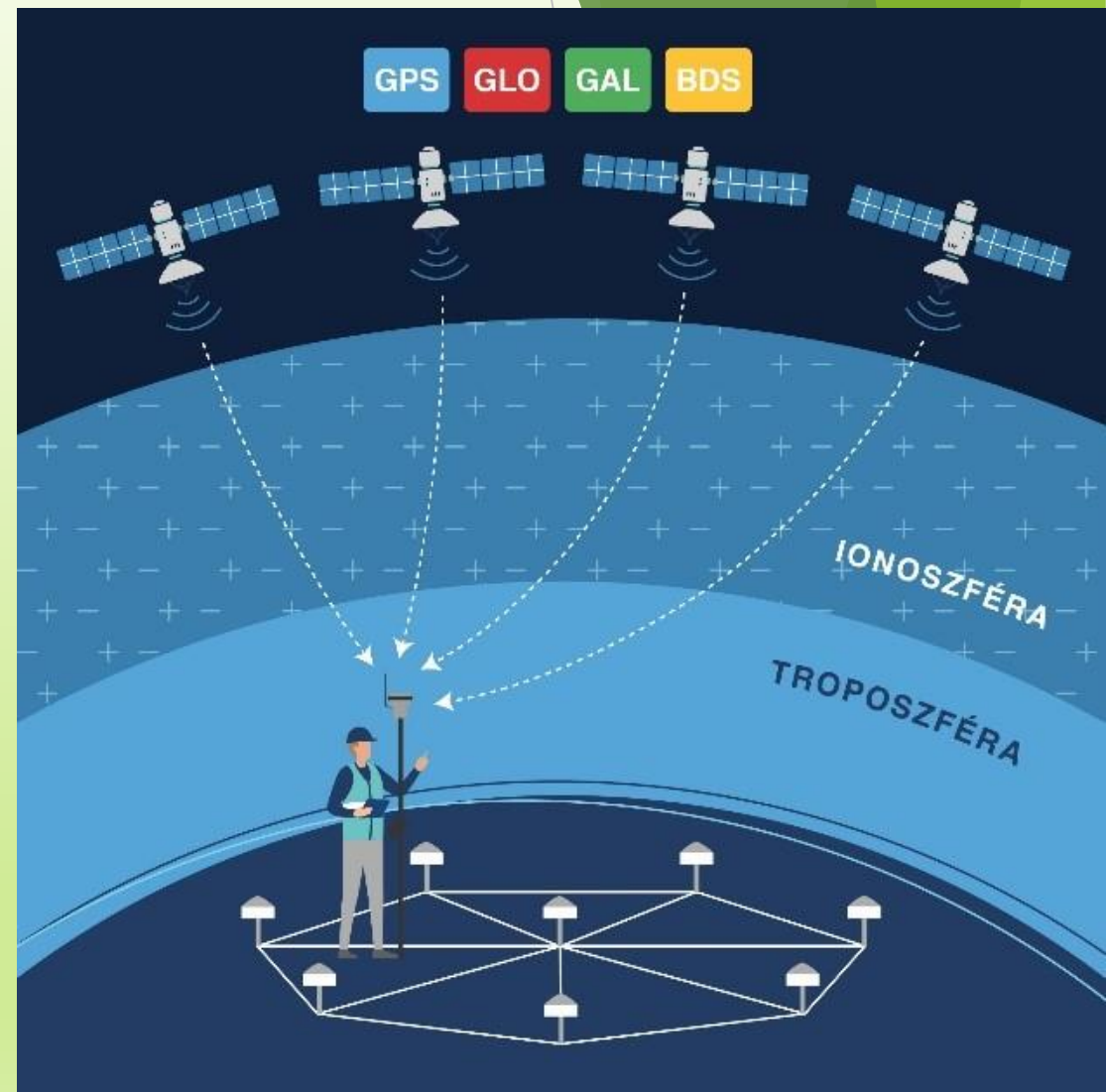
15-20 km alatt közeli megoldás (RTK)

### Közeli megoldás (RTK):

10-15 km (GPS/GLO)

15-20 km (GPS/GLO/GAL/BDU)

„Mérjük minél közelebb a bázisállomásokhoz!” **????**



# RTK bázisvonal hossza -GLONASS ki/be

2023.02.27 FÖMI RTK - Leica GS18 szinkron GLONASS-szal és GLONASS nélkül, ionoszféra 5-8 cm

Bázisvonal hossza : ~23 200 m

psz	Y	X	h	psz	Y	X	h	dY	dX	dh	dl
a1001	563198.615	194462.345	270.452	rtk-1001	563198.588	194462.473	270.346	-0.03	0.13	-0.11	0.13
a1002	563201.150	194452.671	270.580	rtk-1002	563201.112	194452.826	270.376	-0.04	0.15	-0.20	0.16
a1003	563203.681	194442.995	270.812	rtk-1003	563203.618	194443.106	270.717	-0.06	0.11	-0.10	0.13
a1004	563206.223	194433.320	271.030	rtk-1004	563206.170	194433.452	270.905	-0.05	0.13	-0.13	0.14
a1005	563208.763	194423.644	271.210	rtk-1005	563208.730	194423.753	271.102	-0.03	0.11	-0.11	0.11
a1006	563211.294	194413.976	271.369	rtk-1006	563211.204	194414.050	271.338	-0.09	0.07	-0.03	0.12
a1001	563198.615	194462.345	270.452	rtk-gl-1001	563198.567	194462.475	270.364	-0.05	0.13	-0.09	0.14
a1002	563201.150	194452.671	270.580	rtk-gl-1002	563201.082	194452.775	270.485	-0.07	0.10	-0.09	0.12
a1003	563203.681	194442.995	270.812	rtk-gl-1003	563203.606	194443.173	270.748	-0.07	0.18	-0.06	0.19
a1004	563206.223	194433.320	271.030	rtk-gl-1004	563206.202	194433.500	270.911	-0.02	0.18	-0.12	0.18
a1005	563208.763	194423.644	271.210	rtk-gl-1005	563208.712	194423.797	271.128	-0.05	0.15	-0.08	0.16
a1006	563211.294	194413.976	271.369	rtk-gl-1006	563211.260	194414.092	271.265	-0.03	0.12	-0.10	0.12

2023.02.27 FÖMI PRS - Leica GS18 szinkron GLONASS-szal és GLONASS nélkül, ionoszféra 5-8 cm

psz	Y	X	h	psz	Y	X	h	dY	dX	dh	dl
a1001	563198.615	194462.345	270.452	prs-1001	563198.637	194462.326	270.324	0.02	-0.02	-0.13	0.03
a1002	563201.150	194452.671	270.580	prs-1002	563201.166	194452.655	270.509	0.02	-0.02	-0.07	0.02
a1001	563198.615	194462.345	270.452	prs-gl-1001	563198.646	194462.326	270.316	0.03	-0.02	-0.14	0.04
a1002	563201.150	194452.671	270.580	prs-gl-1002	563201.175	194452.675	270.492	0.03	0.00	-0.09	0.03
a1003	563203.681	194442.995	270.812	prs-gl-1003	563203.740	194442.989	270.590	0.06	-0.01	-0.22	0.06

További pontokat nem tudtunk mérni mert nem volt fix megoldás!

## Tapasztalatok:

### RTK bázisvonal hossza

A 2023.02.21-i mérések kiértékelése

Bázisvonal hossza : ~10 300 m

2023.02.21 FÖMI (PRS, RTK) CORRIGO **GLONASS KIKAPCSOLVA, Ionoszféra ≤ 5 cm**

psz	Y	X	h	psz	Y	X	h	dY	dX	dh	dI
1001	568751.162	182750.437	105.661	RTK-GL_ES_2001	568751.126	182750.442	105.576	-0.04	0.01	-0.09	0.04
1002	568755.200	182724.714	105.539	RTK-GL_ES_2002	568755.192	182724.735	105.524	-0.01	0.02	-0.02	0.02
1003	568757.698	182708.445	105.452	RTK-GL_ES_2003	568757.689	182708.466	105.435	-0.01	0.02	-0.02	0.02
1004	568762.152	182680.004	105.479	RTK-GL_ES_2004	568762.145	182680.027	105.467	-0.01	0.02	-0.01	0.02
1001	568751.162	182750.437	105.661	PRS-GL_ES_2001	568751.155	182750.440	105.609	-0.01	0.00	-0.05	0.01
1002	568755.200	182724.714	105.539	PRS-GL_ES_2002	568755.201	182724.727	105.559	0.00	0.01	0.02	0.01
1003	568757.698	182708.445	105.452	PRS-GL_ES_2003	568757.691	182708.454	105.463	-0.01	0.01	0.01	0.01
1004	568762.152	182680.004	105.479	PRS-GL_ES_2004	568762.145	182680.021	105.502	-0.01	0.02	0.02	0.02
1001	568751.162	182750.437	105.661	CORR-GL_ES_2001	568751.134	182750.413	105.596	-0.03	-0.02	-0.06	0.04
1002	568755.200	182724.714	105.539	CORR-GL_ES_2002	568755.193	182724.709	105.536	-0.01	-0.01	0.00	0.01
1003	568757.698	182708.445	105.452	CORR-GL_ES_2003	568757.690	182708.442	105.446	-0.01	0.00	-0.01	0.01
1004	568762.152	182680.004	105.479	CORR-GL_ES_2004	568762.139	182680.001	105.477	-0.01	0.00	0.00	0.01

## Tapasztalatok:

### GLONASS

2023.02.28 FÖMI PRS - Leica GS18 szinkron GLONASS-szal és GLONASS nélkül + Geomax Zenith60 PRS\_ES, ionoszféra 5 cm

psz	Y	X	h	psz	Y	X	h	dY	dX	dh	dl
a1001	563198.615	194462.345	270.452	prs_1001	563198.620	194462.348	270.395	0.01	0.00	-0.06	0.01
a1002	563201.150	194452.671	270.580	prs_1002	563201.180	194452.634	270.445	0.03	-0.04	-0.13	0.05
a1003	563203.681	194442.995	270.812	prs_1003	563203.702	194442.884	270.675	0.02	-0.11	-0.14	0.11
a1004	563206.223	194433.320	271.030	prs_1004	563206.259	194433.246	270.801	0.04	-0.07	-0.23	0.08
a1005	563208.763	194423.644	271.210	prs_1005	563208.801	194423.580	270.974	0.04	-0.06	-0.24	0.07
a1006	563211.294	194413.976	271.369	prs_1006	563211.305	194413.909	271.143	0.01	-0.07	-0.23	0.07
a1001	563198.615	194462.345	270.452	prs-gl-1001	563198.623	194462.368	270.348	0.01	0.02	-0.10	0.02
a1002	563201.150	194452.671	270.580	prs-gl-1002	563201.183	194452.656	270.485	0.03	-0.02	-0.09	0.04
a1003	563203.681	194442.995	270.812	prs-1003	563203.704	194442.992	270.760	0.02	0.00	-0.05	0.02
a1004	563206.223	194433.320	271.030	prs-1004	563206.241	194433.305	270.998	0.02	-0.02	-0.03	0.02
a1005	563208.763	194423.644	271.210	prs-1005	563208.801	194423.630	271.116	0.04	-0.01	-0.09	0.04
a1006	563211.294	194413.976	271.369	prs-1006	563211.328	194413.932	271.288	0.03	-0.04	-0.08	0.06
a1001	563198.615	194462.345	270.452	PRS_GEOM-GL_1001	563198.606	194462.371	270.41	-0.01	0.03	-0.04	0.03
a1002	563201.150	194452.671	270.580	PRS_GEOM-GL_1002	563201.138	194452.681	270.53	-0.01	0.01	-0.05	0.02
a1003	563203.681	194442.995	270.812	PRS_GEOM-GL_1003	563203.667	194442.979	270.774	-0.01	-0.02	-0.04	0.02
a1004	563206.223	194433.320	271.030	PRS_GEOM-GL_1004	563206.225	194433.339	270.967	0.00	0.02	-0.06	0.02
a1005	563208.763	194423.644	271.210	PRS_GEOM-GL_1005	563208.777	194423.634	271.134	0.01	-0.01	-0.08	0.02
a1006	563211.294	194413.976	271.369	PRS_GEOM-GL_1006	563211.302	194413.979	271.291	0.01	0.00	-0.08	0.01

GLONASS nélkül a GS18 vevővel az 1003 pontot már nem tudtuk megmérni így a GLONASS-t bekapcsolva folytattuk

## További gyakorlati tanácsok:

- Ha hosszabb idő után jön meg a fix megoldás, legyünk óvatosak!
- Ha hosszabb ideig (5-10 perc) nem kapunk fix megoldást, inicializáljunk újra vagy váltsunk korrekció típust!
- Lehetőleg több epocha észleléséből álljon 1 pont mérése
- **ELLENŐRIZZÜNK** rendszeresen felmérés közben is!
- Ha van lehetőségünk saját bázis használatára, a problémás helyeken és/vagy időszakokban használjuk!





**KÉRDÉS:**

**Ki használt már saját bázist valós idejű GNSS  
mérésekhez?**

**régebben igen - most is használok - nem használtam**

## Saját bázis -URH adatátvitel: elsősorban gazdaságossága és pontossága miatt ajánlom

- Bázis meghatározása hálózati GNSS megoldással vagy meglévő alapponton
- Egy bázis több felhasználót is kiszolgálhat (terepfelmérés, építési geodézia)
- Tapasztalatok szerint cm-es pontosság magasságilag (rövid bázis)
- Rövid bázishossz - ionoszférára kevésbé érzékeny!
- Hátrányai a kisebb hatótávolság és a bázis „örzése”








## Balatonalmádi strandok lágy iszapréteg felmérése 2014



# Ajka kt erdők kitűzése 2015



		Internet	Műhold rendszerek	Multi-frekvenci a	GLONASS probléma	Ionosféra hatása	Hálózati hatás	Javasolt korrekció
	GPS900/GPS1200 (2007-2010 között)	2G	GPS+GLO	-	GNSMART2-ből igen	Erős	-	AUTO RTCM3.1 SGO RTK3.1 (a GLONASS probléma minimalizálására)
	GS08/GS08Plus (2010-2018 között)	2G/3G	GPS+GLO	-	GNSMART2-ből igen	Erős	-	AUTO RTCM3.1 SGO RTK3.1 (a GLONASS probléma minimalizálására)
	GS12, GS14, GS15 (2010-2018 között)	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 (a GLONASS probléma minimalizálására)
	GS07 (2018 óta)	4G	GPS+GLO +GAL+BEI	+	Captivate v7.00 felett nem	Mérsékelt	Hálózat befejezésével megszűnik	Lokális adottságoktól függően bármelyik
	GS10/GS16/GS18 (2016 óta)	4G	GPS+GLO +GAL+BEI	+	Captivate v7.00 felett nem	Mérsékelt	Hálózat befejezésével megszűnik	Lokális adottságoktól függően bármelyik

**KÉRDÉS:**

**Ki az akinek az NTRIP1 és az NTRIP2 szerver is  
be van állítva a vevőjén?**

Local Time: 2024-03-26 10:00 UTC +01:00

### Satellite Selection

[Change selection](#)

Satellites: 129/130

System: active	Satellites	
	Selected	Healthy
GPS <input checked="" type="checkbox"/>	31	31
GLONASS <input checked="" type="checkbox"/>	23	23
Galileo <input checked="" type="checkbox"/>	25	25
BeiDou <input checked="" type="checkbox"/>	46	46
QZSS <input checked="" type="checkbox"/>	4	4

### My Settings

[Change settings](#)

Time of almanac: 2024-03-26

Time zone: UTC +01:00

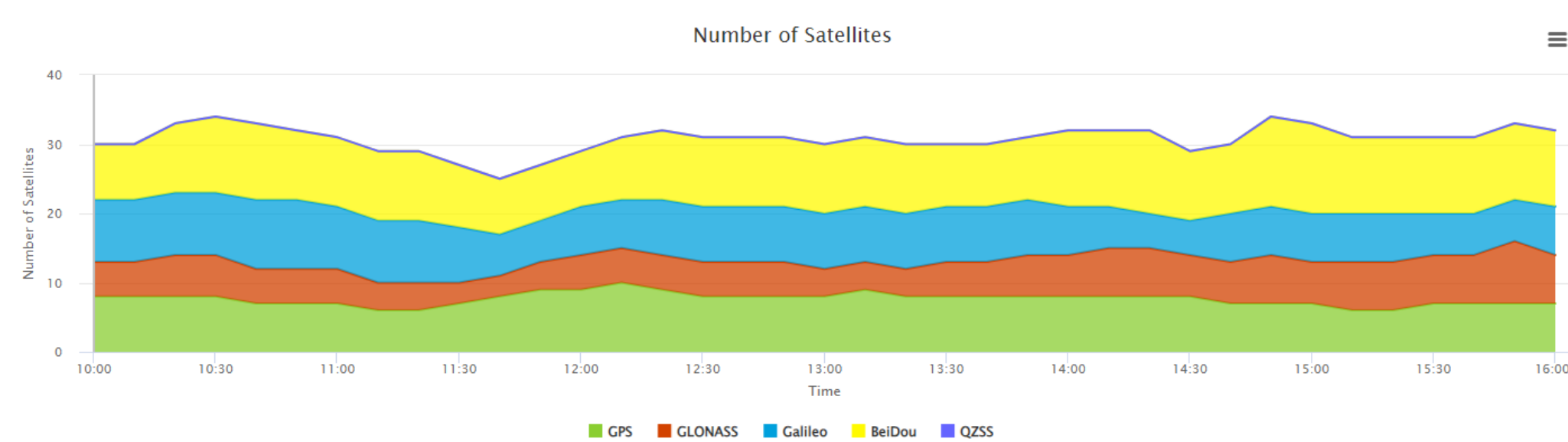
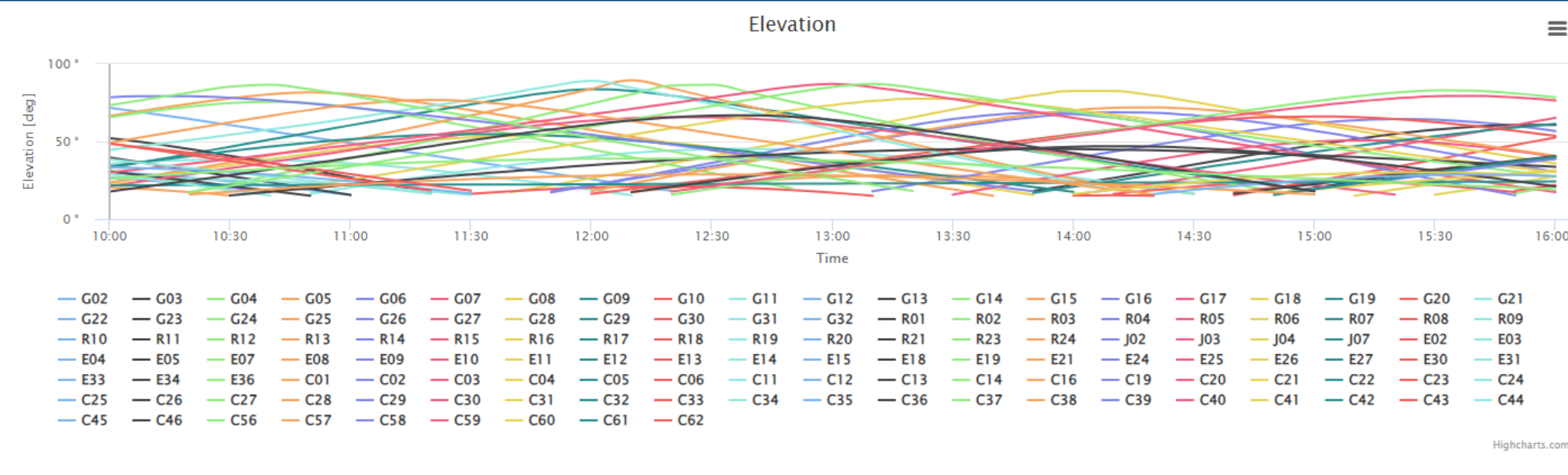
Visible period: 2024-03-26 10:00 - 2024-03-26 16:00

Latitude: N 46° 51' 2.8796"

Longitude: E 16° 51' 38.0896"

Height: 200 m

Elevation cutoff: 15 °



**KÉRDÉS:**

**Ki az aki a terepre indulás előtt megnézi a korrekció szolgáltató honlapján az IPI értéket?**



## Összefoglalás:

- Lehetőleg minél modernebb GNSS vevővel mérjük (multifrekvencia, multikonstelláció)
- Rendszeresen frissítjük a firmware-t
- Ismerjük meg a vevőnk beállítási lehetőségeit (epochák száma, kitakarási szög stb.)
- Folyamatosan kövessük a szolgáltatók honlapján az ionoszféra maradékhibáit
- Mindig a felmérés helyének megfelelő hálózati beállítással mérjük (régebbi vevők RTCM3.1)
- ELLENŐRIZZÜNK rendszeresen felmérés közben is!
- Ha van lehetőségünk saját bázis használatára, használjuk!

