



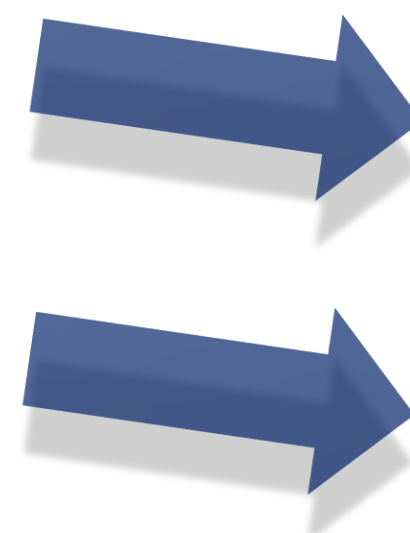
A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése



DEBR



PAPA



MDEB



MPAP

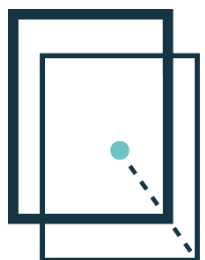
Galambos István
GNSS Szolgáltató Központ
Kozmikus Geodéziai Obszervatórium,
Lechner Nonprofit Kft.

Tartalom

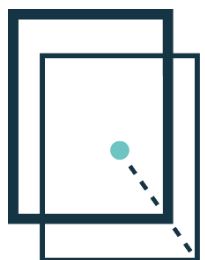
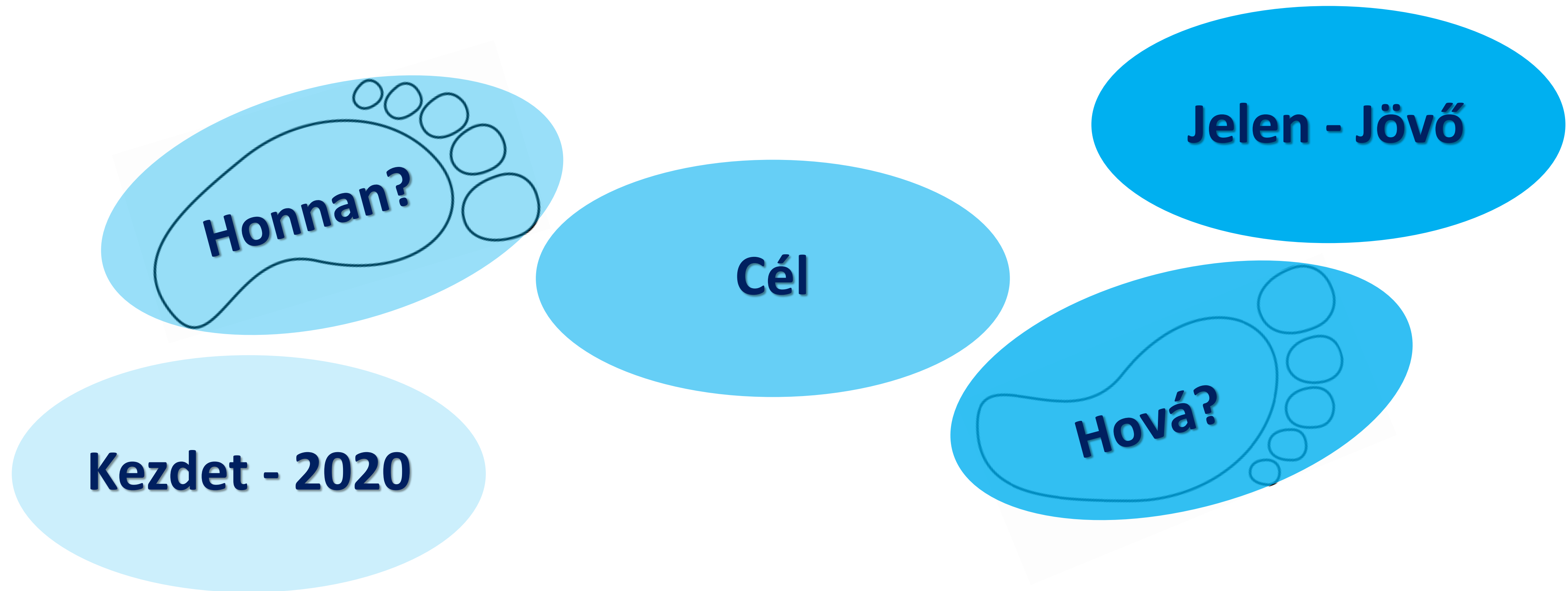
Jelen-Jövő

Cél

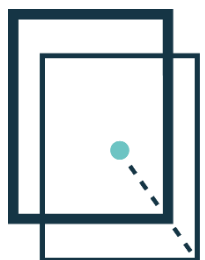
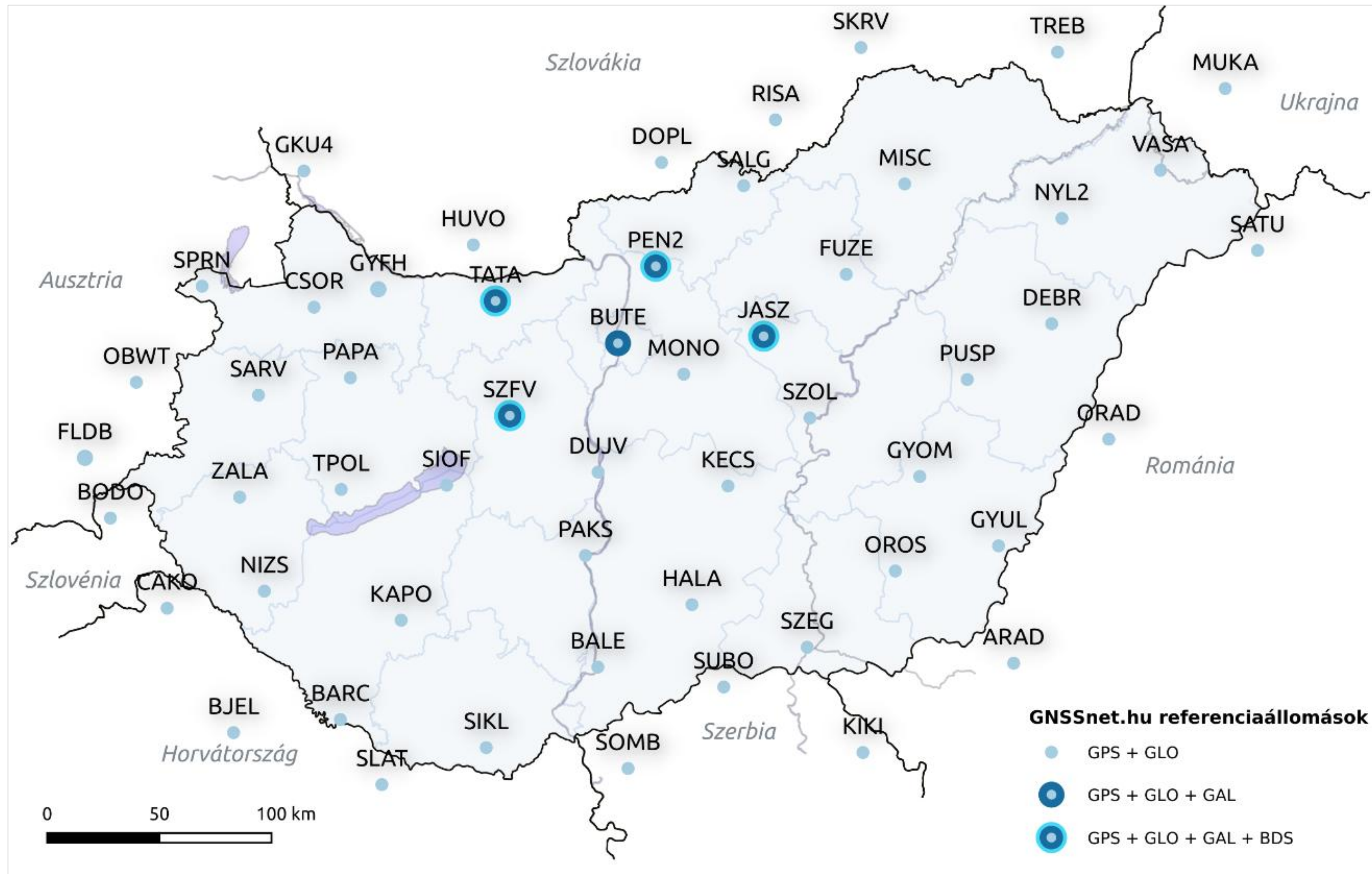
Kezdet



Tartalom



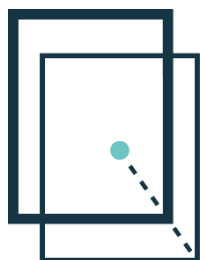
A GNSSnet.hu hálózat (2020)



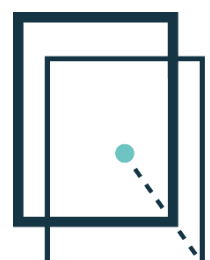
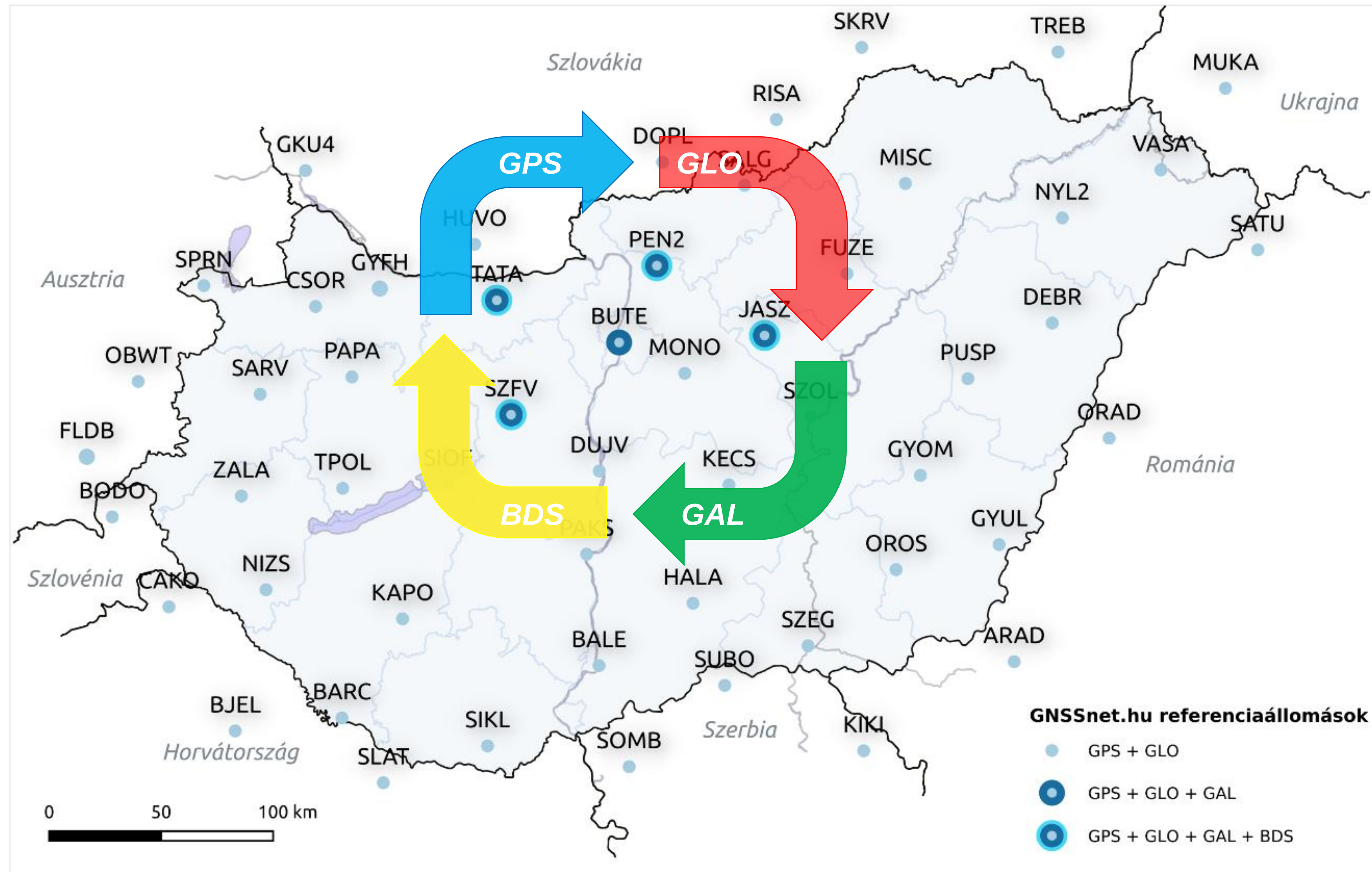
A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

A kitűzött célok

- 1) Az állomások további modernizációja multi-GNSS készülékekre (GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou képes eszközök)
- 2) A multi-GNSS feldolgozásra képes GNSMART2 szoftverre történő átállás
- 3) A várható ionosféra aktivitás erősödése miatt növelni az állomások számát a hálózatban (csökkenő bázis-rover távolságok)
- 4) Integrált Műholdas Magasságmeghatározási Alappontok (IMMA) megvalósítása (később hálózati szintre emelése)
- 5) A kommunikációs hálózat átalakítása



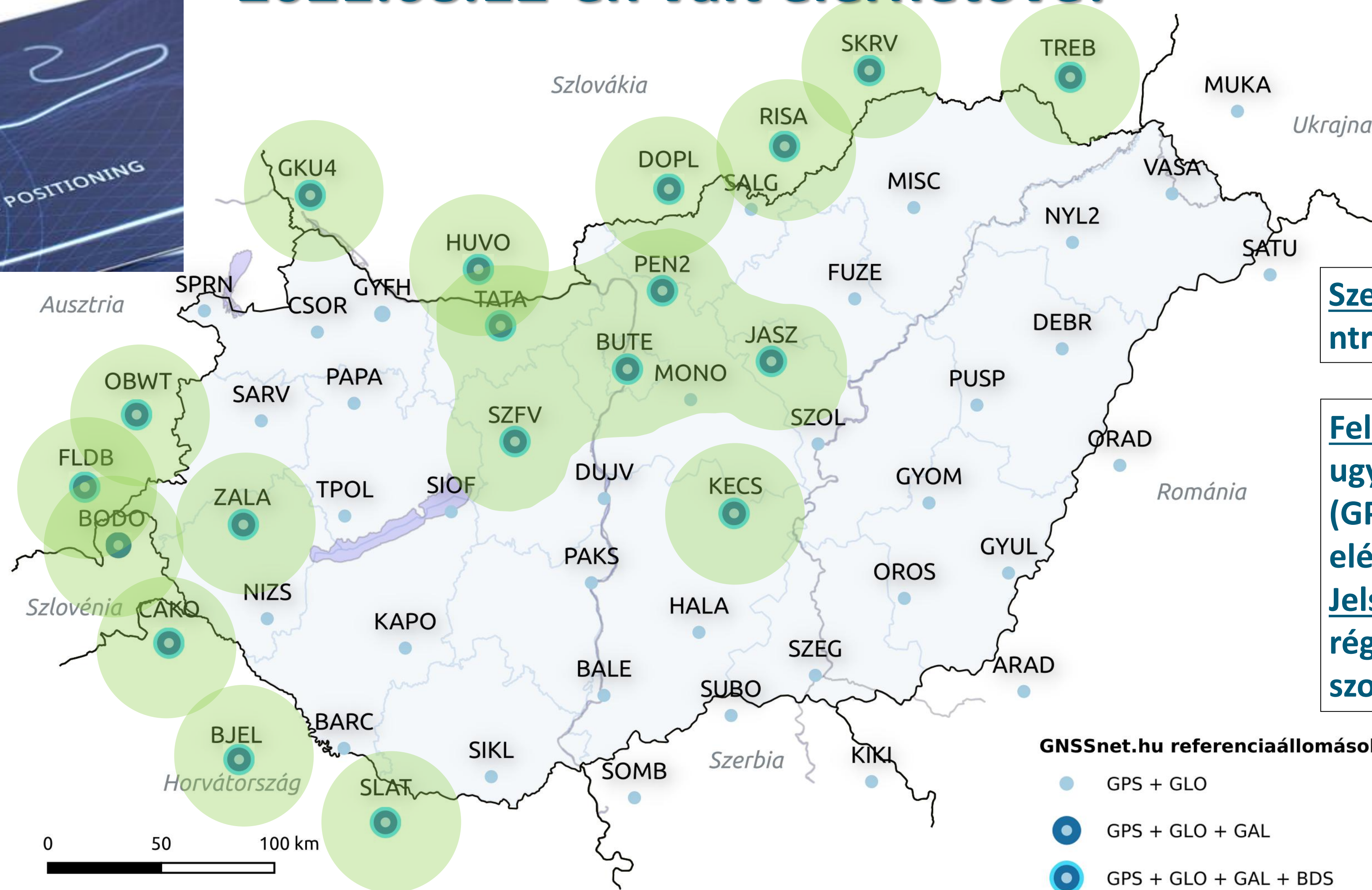
Egybázisos korrekciók saját fejlesztésű casteren (2020.10.01.)



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

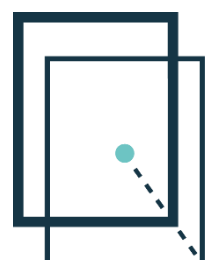
GNSMART2: GPS/GLO/GAL/BDS hálózati szolgáltatása

2021.08.12-én vált elérhetővé!



Szerver címe:
ntrip2.gnssnet.hu:2101

Felhasználónév:
ugyanaz, mint a régi (GPS/GLO) szolgáltatás eléréséhez
Jelszó: ugyanaz, mint a régi (GPS/GLO) szolgáltatás eléréséhez



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

GNSMART1 (RTCM3.1) és GNSMART2 (RTCM3.1 ésRTCM3.2-MSM7) egybázisos és hálózati, valamint az egybázisos (RTCM3.2-MSM7) elérhetősége

GNSMART1, régi szerver címe, GPS/GLO adatokkal: 84.206.45.44 -> ntrip1.gnssnet.hu:2101

GPS

GLO

GNSMART2, új szerver címe, GPS/GLO/GAL/BDS adatokkal is: ntrip².gnssnet.hu:2101

GPS

GLO

GAL

BDS

Egybázisos MSM szerver címe GPS/GLO/GAL/BDS adatokkal: ntrip².gnssnet.hu:210²

GPS

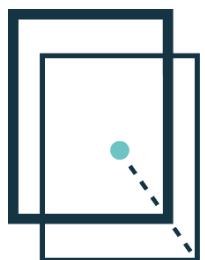
GLO

GAL

BDS

Ahol a készülék tudja értelmezni a domain név beírását, ott mindösszesen egyetlen szám átírása szükséges és a megfelelő stream kiválasztása az új szolgáltatások eléréséhez!

Azoknak, akiknek a készüléke nem tudja értelmezni a domain nevet, az új szerver IP címe: 37.220.132.38



A GNSMART1 szolgáltatás 2022.07.19-én új server címre került, majd 2022.09.01-én véglegesen megszűnt!

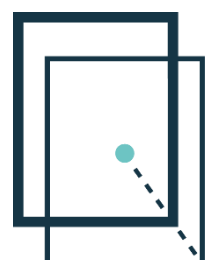
~~GNSMART1, régi server címe, GPS/GLO adatokkal: 84.206.45.44 -> ntrip1.gnssnet.hu:2101~~ ~~GPS GLO~~

GNSMART2

GNSMART2, új server címe, GPS/GLO/GAL/BDS adatokkal is: ntrip1.gnssnet.hu:2101 GPS GLO GAL BDS

GNSMART2, új server címe, GPS/GLO/GAL/BDS adatokkal is: ntrip2.gnssnet.hu:2101 GPS GLO GAL BDS

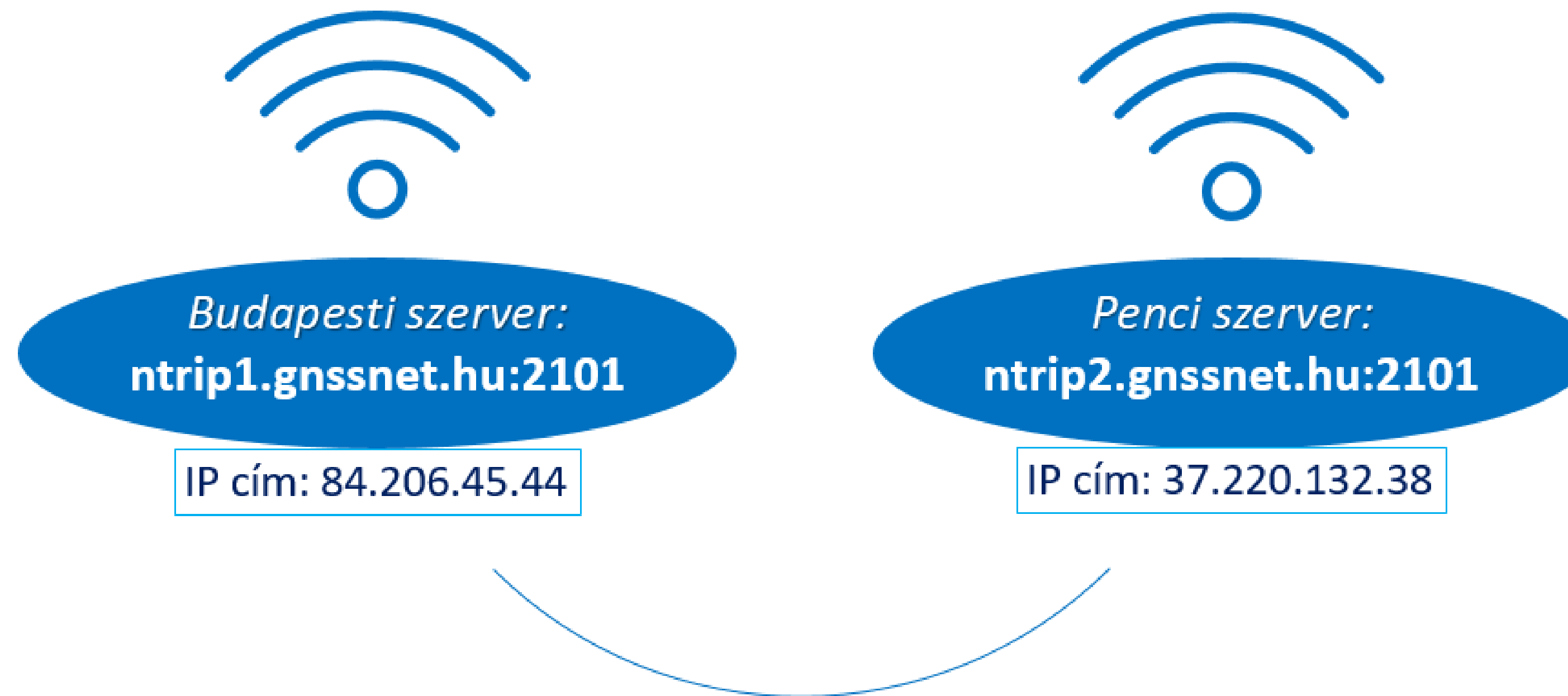
Egybázisos MSM server címe GPS/GLO/GAL/BDS adatokkal: ntrip2.gnssnet.hu:2102 GPS GLO GAL BDS



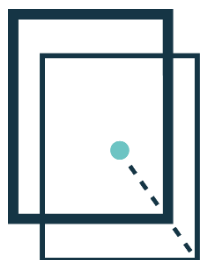
A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

GNSMART2 hálózati feldolgozás két, egymástól független helyszínen

A GNSSnet.hu működésében 2022.07.20-án történt változás:
GNSMART2 szolgáltatás, két független helyszínen működő serveren is elérhető!

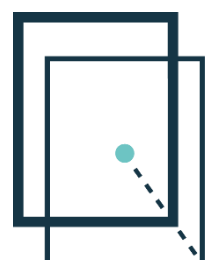
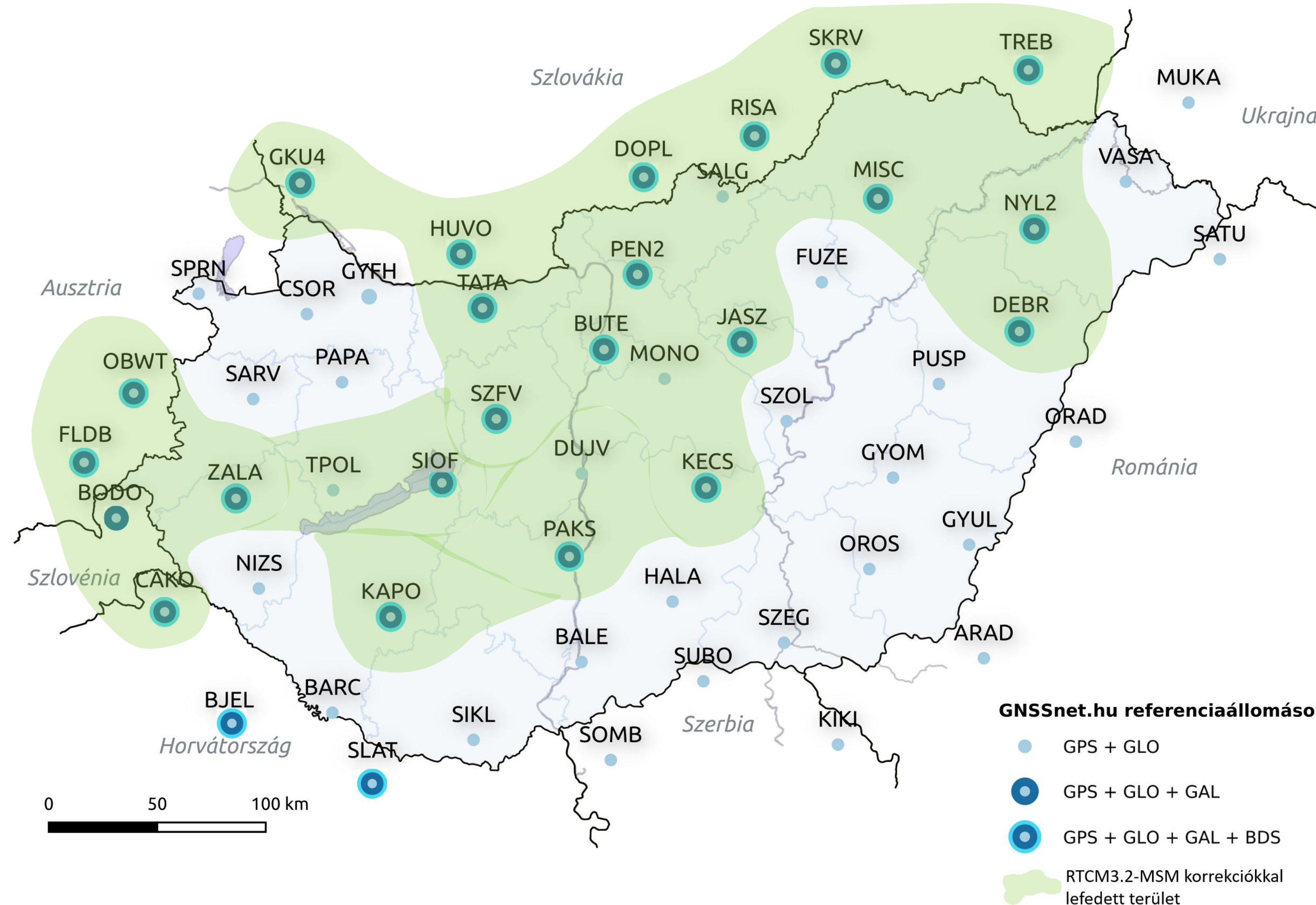


Javasolt mindkét server csatlakozási profiljának beállítása a GNSS készülékben!



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

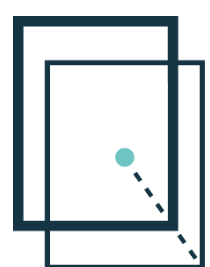
A GNSSnet.hu hálózat (2022)



A GNSSnet.hu hálózat (2023) és elindult az IMMA



2023. Június 1-től növekedett a multi GNSS lefedettség



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

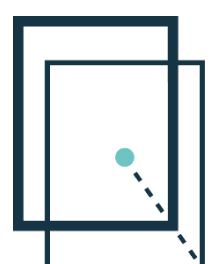
Integrált Műholdas Magasságmeghatározási Alappont (IMMA) állandósítása



Stabil betonalap (0,8m x 1,4m x 1,4m)

A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

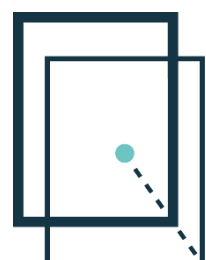
**InSAR sarok reflektor
fémszerkezete**



Események az állomás-hálózatban 2023-tól

Esemény	Időpont	Állomás neve	IMMA	Multi-GNSS adatok	Helyszín
1	2023.05.25	BALE	-	+	Baja
2	2023.06.22	MPOG	+	+	Pécs-Pogány
3	2023.06.23	MKKH	+	+	Kiskunhalas
4	2023.06.30	MSZE	+	+	Szeged
5	2023.08.02	MKEK	+	+	Kecskemét
6	2023.08.22	MTAS	+	+	Tass
7	2023.09.07	NYIR	-	-	Nyírbátor
8	2023.11.15	MPAK	+	+	Paks
9	2023.11.29	TPOL	-	+	Tapolca
10	2023.11.30	GYOM	-	+	Gyomaendrőd
11	2023.12.05	MGYO	+	+	Gyöngyös
12	2023.12.05	MFOL	+	+	Folyás
13	2023.12.11	MTAS	+	+	Tass
14	2023.12.12	MONO	-	+	Monor
15	2023.12.13	GYFH	-	-	Győr
16	2023.12.14	MSRV	+	+	Sárvár
17	2023.12.15	MNIZ	+	+	Nagykanizsa
18	2024.01.15	MSZN	+	-	Szentes
19	2024.02.12	MBEK	+	+	Békéscsaba
20	2024.03.25	ZZON	-	+	Zalaegerszeg
21	2024.04.17	VASA	-	+	Vásárosnamény
22	2024.04.18	MPER	+	+	Győr-Pér
23	2024.09.18	MSMK	+	-	Sármellék
24	2025.01.20	MOSK	+	+	Öskü
25	2025.01.20	MMED	+	+	Medina
26	2025.02.17	MJOS	+	-	Jósvafő
27	2025.02.17	MSAT	+	+	Sátoraljaújhely
28	2025.03.11	MMIS	+	+	Miskolc
29	2025.03.11	MDEB	+	+	Debrecen
30	2025.04.01	MVAS	+	+	Vásárosnamény
31	2025.04.01	MZSA	+	+	Zsáka
32	2025.04.01	MCSO	+	+	Csokonyavisonta
33	2025.05.05	MPAP	+	+	Pápa
34	2025.05.08	MTAT	+	+	Tatabánya
35	2025.06.03	MSZO	+	+	Szolnok
36	2025.08.05	MJOS	+	+	Jósvafő

- Elkezdődött az IMMA hálózat kiépítése
- 2024.04.17-től országos multi-GNSS lefedettség
- Az IMMA állomások számos helyszínen ugyanazon a településen épültek, mint ahol a régi állomás üzemelt
- De több helyszínen – ahol lehetett – javítottunk a hálózat geometriáján, illetve új helyszínekkel sűrítettük azt



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

IMMA állomások (2023-2024)

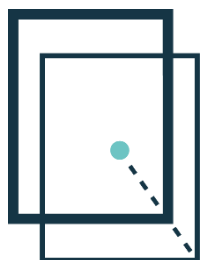
Esemény	Időpont	Állomás neve	IMMA	Multi-GNSS adatok	Helyszín
1	2023.05.25	BALE	-	+	Baja
2	2023.06.22	MPOG	+	+	Pécs-Pogány
3	2023.06.23	MKKH	+	+	Kiskunhalas
4	2023.06.30	MSZE	+	+	Szeged
5	2023.08.02	MKEK	+	+	Kecskemét
6	2023.08.22	MTAS	+	+	Tass
7	2023.09.07	NYIR	-	-	Nyírbátor
8	2023.11.15	MPAK	+	+	Paks
9	2023.11.29	TPOL	-	+	Tapolca
10	2023.11.30	GYOM	-	+	Gyomaendrőd
11	2023.12.05	MGYO	+	+	Gyöngyös
12	2023.12.05	MFOL	+	+	Folyás
13	2023.12.11	MTAS	+	+	Tass
14	2023.12.12	MONO	-	+	Monor
15	2023.12.13	GYFH	-	-	Győr
16	2023.12.14	MSRV	+	+	Sárvár
17	2023.12.15	MNIZ	+	+	Nagykanizsa
18	2024.01.15	MSZN	+	-	Szentés
19	2024.02.12	MBEK	+	+	Békéscsaba
20	2024.03.25	ZZON	-	+	Zalaegerszeg
21	2024.04.17	VASA	-	+	Vásárosnamény
22	2024.04.18	MPER	+	+	Győr-Pér
23	2024.09.18	MSMK	+	-	Sármellék
24	2025.01.20	MOSK	+	+	Öskü
25	2025.01.20	MMED	+	+	Medina
26	2025.02.17	MJOS	+	-	Jósvafő
27	2025.02.17	MSAT	+	+	Sátoraljaújhely
28	2025.03.11	MMIS	+	+	Miskolc
29	2025.03.11	MDEB	+	+	Debrecen
30	2025.04.01	MVAS	+	+	Vásárosnamény
31	2025.04.01	MZSA	+	+	Zsáka
32	2025.04.01	MCSO	+	+	Csokonyavisonta
33	2025.05.05	MPAP	+	+	Pápa
34	2025.05.08	MTAT	+	+	Tatabánya
35	2025.06.03	MSZO	+	+	Szolnok
36	2025.08.05	MJOS	+	+	Jósvafő



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

IMMA állomások (2025)

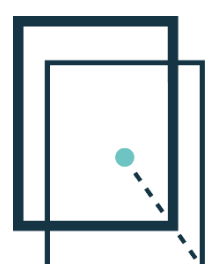
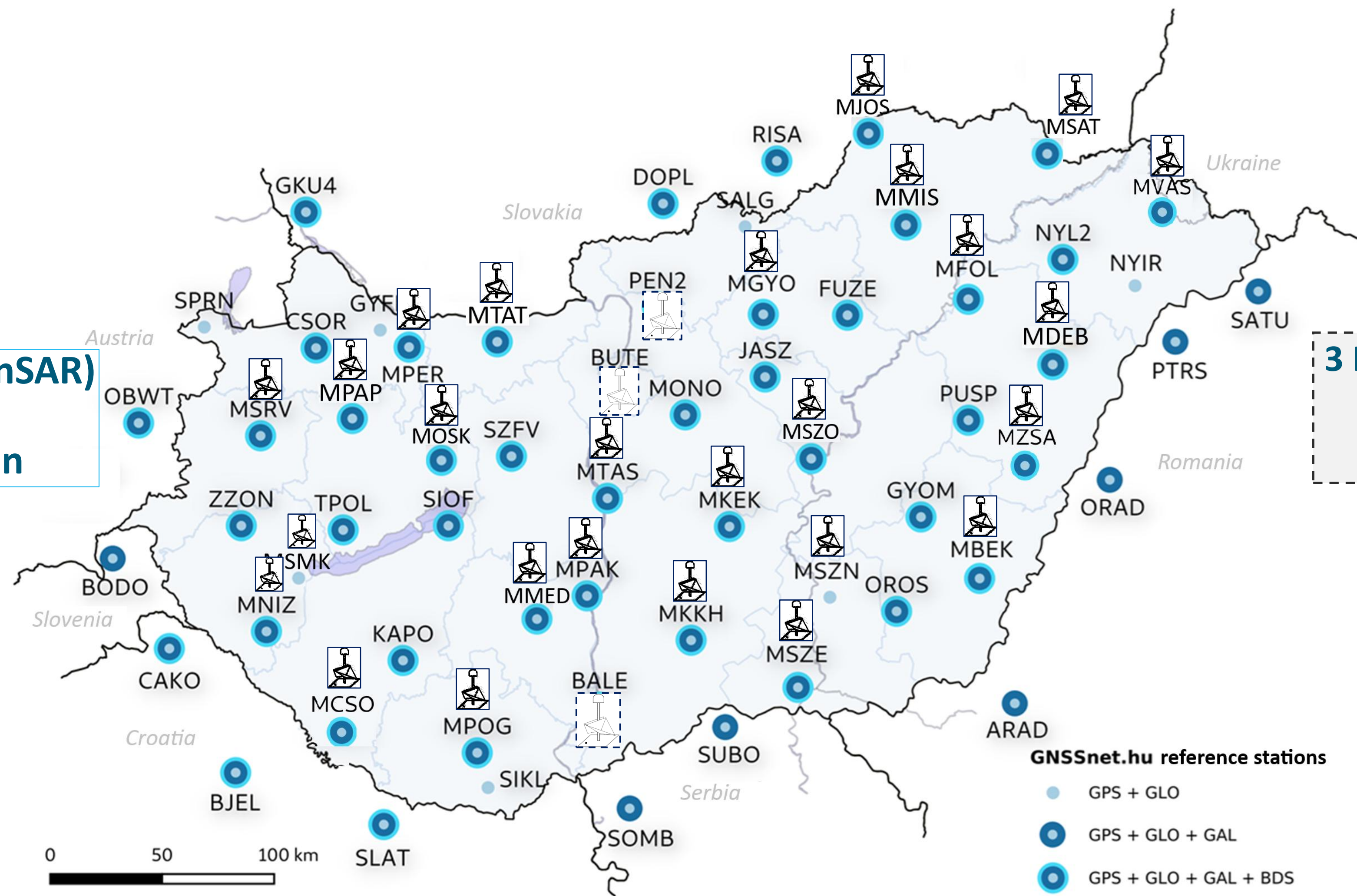
Esemény	Időpont	Állomás neve	IMMA	Multi-GNSS adatok	Helyszín
1	2023.05.25	BALE	-	+	Baja
2	2023.06.22	MPOG	+	+	Pécs-Pogány
3	2023.06.23	MKKH	+	+	Kiskunhalas
4	2023.06.30	MSZE	+	+	Szeged
5	2023.08.02	MKEK	+	+	Kecskemét
6	2023.08.22	MTAS	+	+	Tass
7	2023.09.07	NYIR	-	-	Nyírbátor
8	2023.11.15	MPAK	+	+	Paks
9	2023.11.29	TPOL	-	+	Tapolca
10	2023.11.30	GYOM	-	+	Gyomaendrőd
11	2023.12.05	MGYO	+	+	Gyöngyös
12	2023.12.05	MFOL	+	+	Folyás
13	2023.12.11	MTAS	+	+	Tass
14	2023.12.12	MONO	-	+	Monor
15	2023.12.13	GYFH	-	-	Győr
16	2023.12.14	MSRV	+	+	Sárvár
17	2023.12.15	MNIZ	+	+	Nagykanizsa
18	2024.01.15	MSZN	+	-	Szentes
19	2024.02.12	MBEK	+	+	Békéscsaba
20	2024.03.25	ZZON	-	+	Zalaegerszeg
21	2024.04.17	VASA	-	+	Vásárosnamény
22	2024.04.18	MPER	+	+	Győr-Pér
23	2024.09.18	MSMK	+	-	Sármellék
24	2025.01.20	MOSK	+	+	Öskü
25	2025.01.20	MMED	+	+	Medina
26	2025.02.17	MJOS	+	-	Jósvafő
27	2025.02.17	MSAT	+	+	Sátoraljaújhely
28	2025.03.11	MMIS	+	+	Miskolc
29	2025.03.11	MDEB	+	+	Debrecen
30	2025.04.01	MVAS	+	+	Vásárosnamény
31	2025.04.01	MZSA	+	+	Zsáka
32	2025.04.01	MC SO	+	+	Csokonyavisonta
33	2025.05.05	MPAP	+	+	Pápa
34	2025.05.08	MTAT	+	+	Tatabánya
35	2025.06.03	MSZO	+	+	Szolnok
36	2025.08.05	MJOS	+	+	Jósvafő



Az IMMA állomások elhelyezkedése

26 IMMA (GNSS/InSAR)
állomás a
szolgáltatásban

3 IMMA (GNSS/InSAR)
állomás nincs a
szolgáltatásban



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

GNSSnet.hu reference stations

- GPS + GLO
- GPS + GLO + GAL
- GPS + GLO + GAL + BDS



GNSS/InSAR állomások a szolgáltatásban



GNSS/InSAR állomások a szolgáltatáson kívül

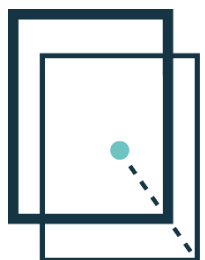
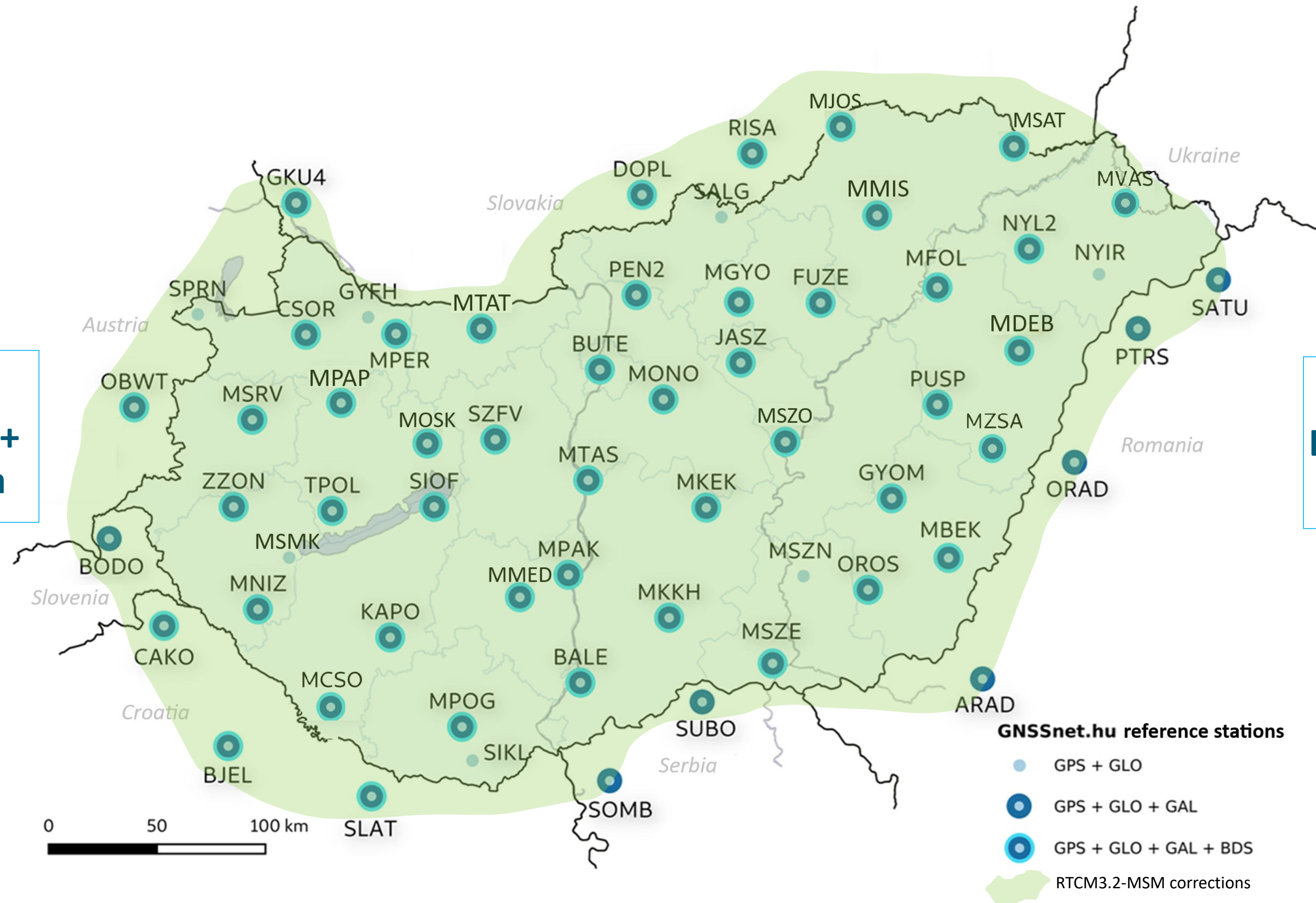
Teljes multi-GNSS lefedettség (2024.04.17-től)

40 állomás:

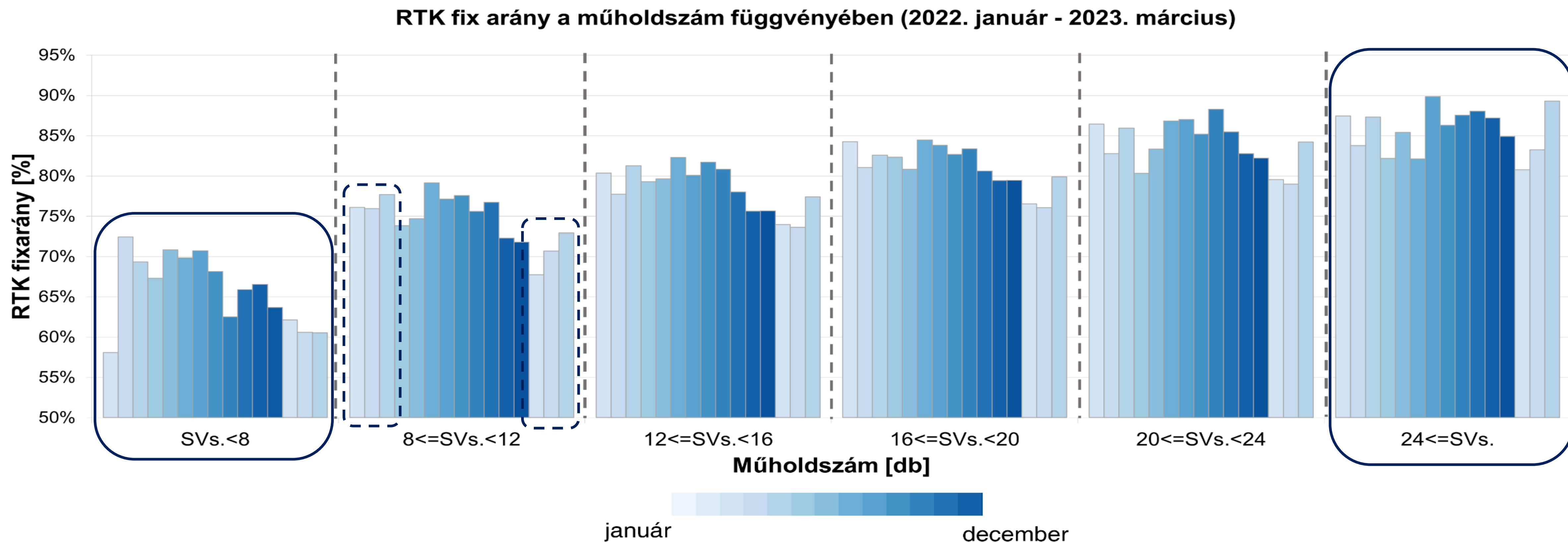
Leica GR50 receiver +
Leica AR20 antenna

7 állomás

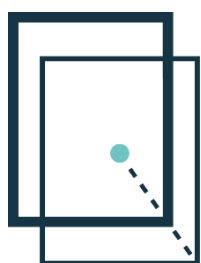
Leica GRX1200GGPro +
Leica AT504GG ant.



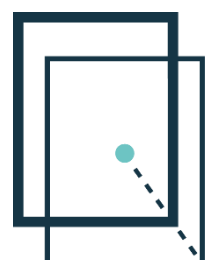
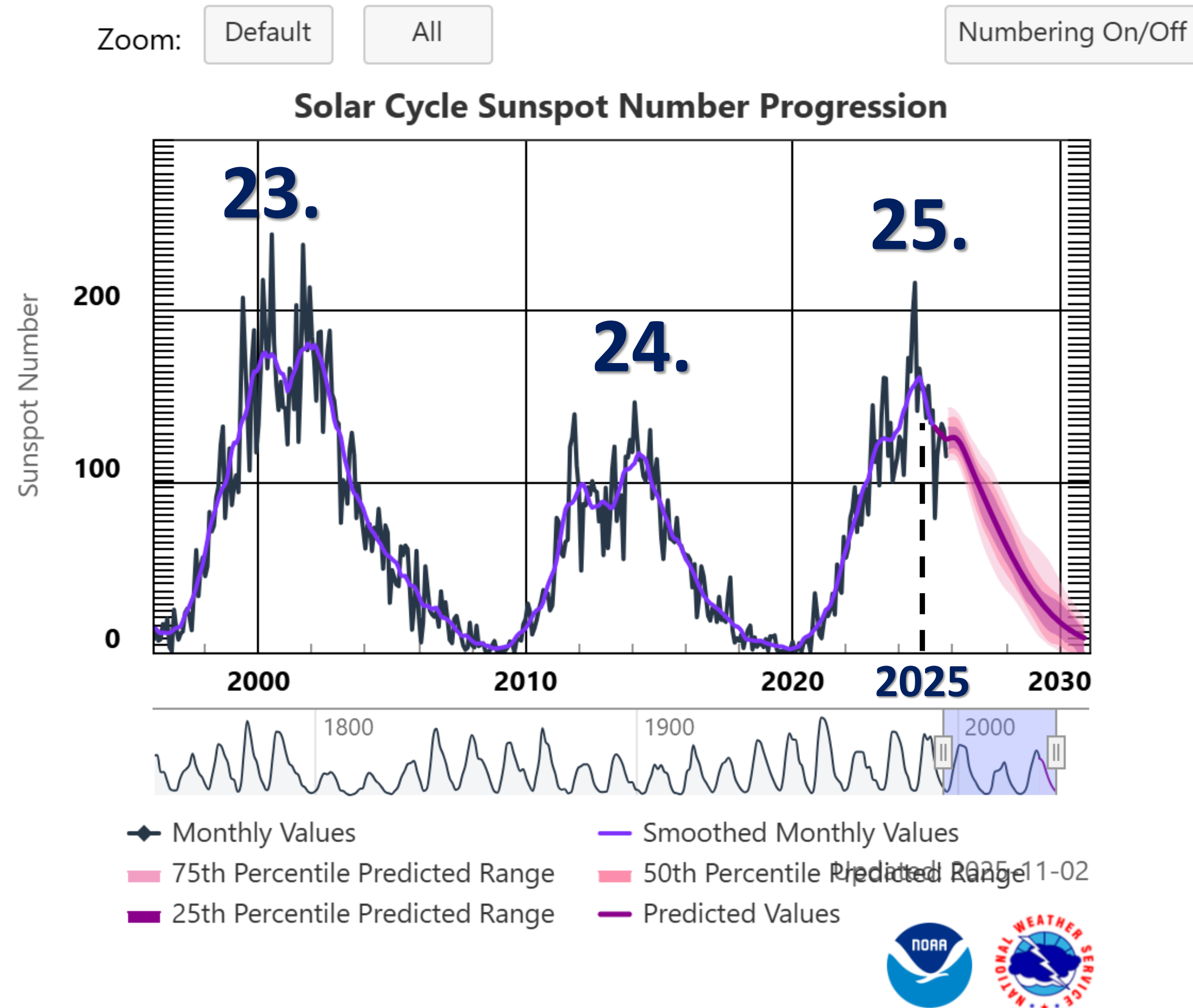
RTK fix arány a műholdszám függvényében (2022.01.-2023.03. között)



- **Több műholdat használva jobb az RTK fix arány** (pl.: 2022.01.: SV<8=58% vs. SV>24=87%)



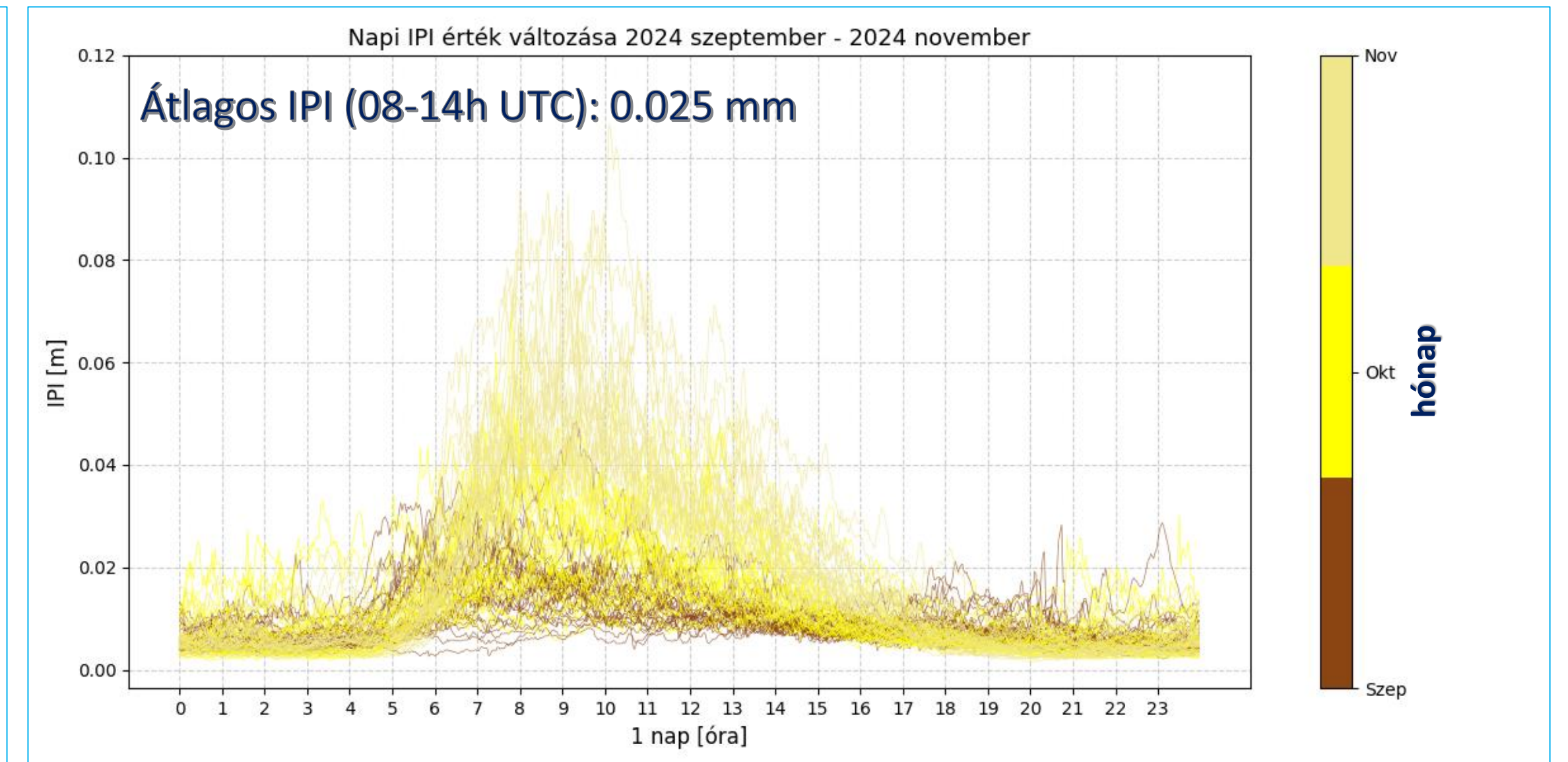
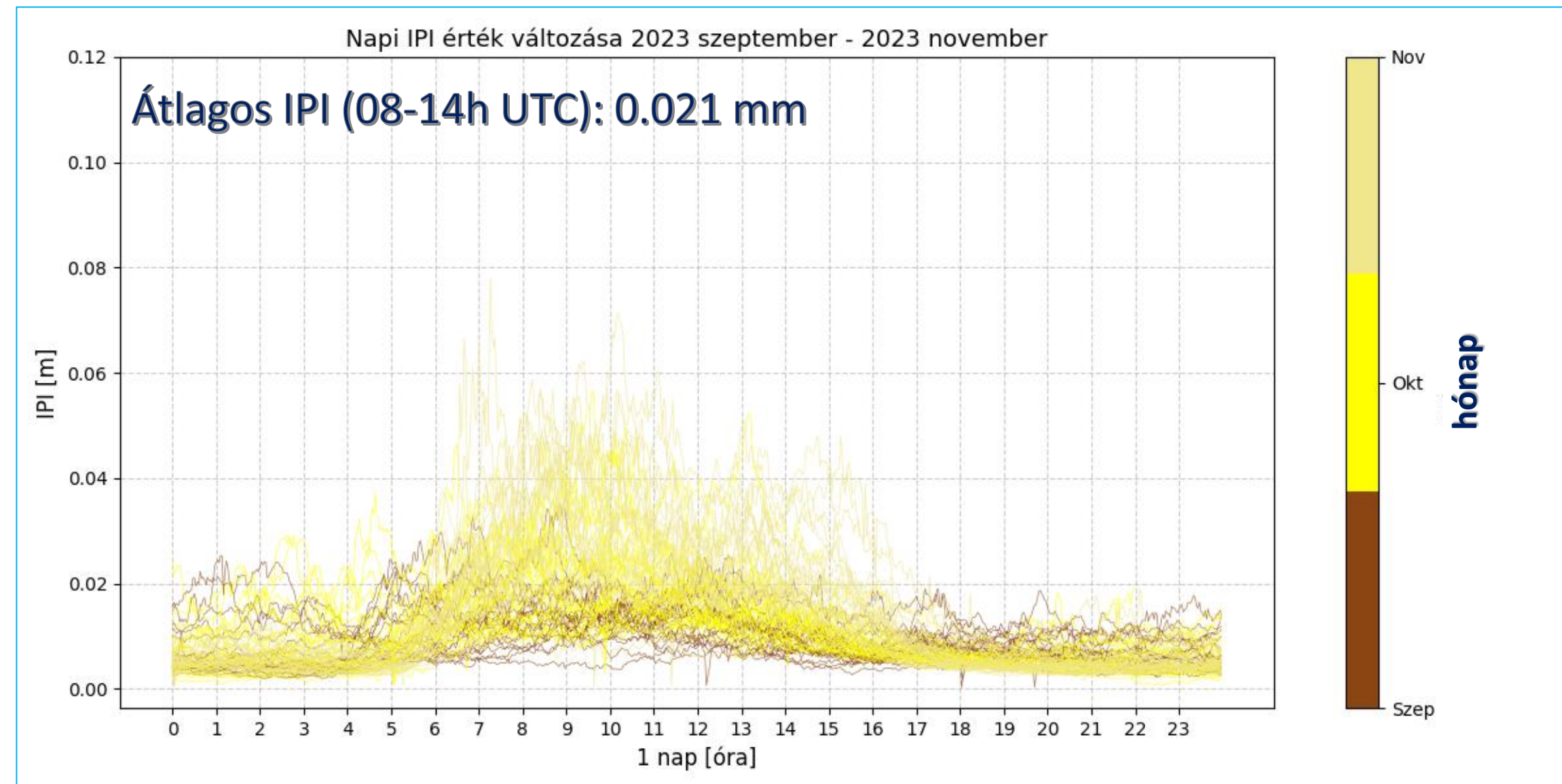
11 évenkénti Napfolt ciklus



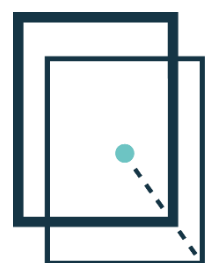
A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

Forrás: SWPC/NOAA

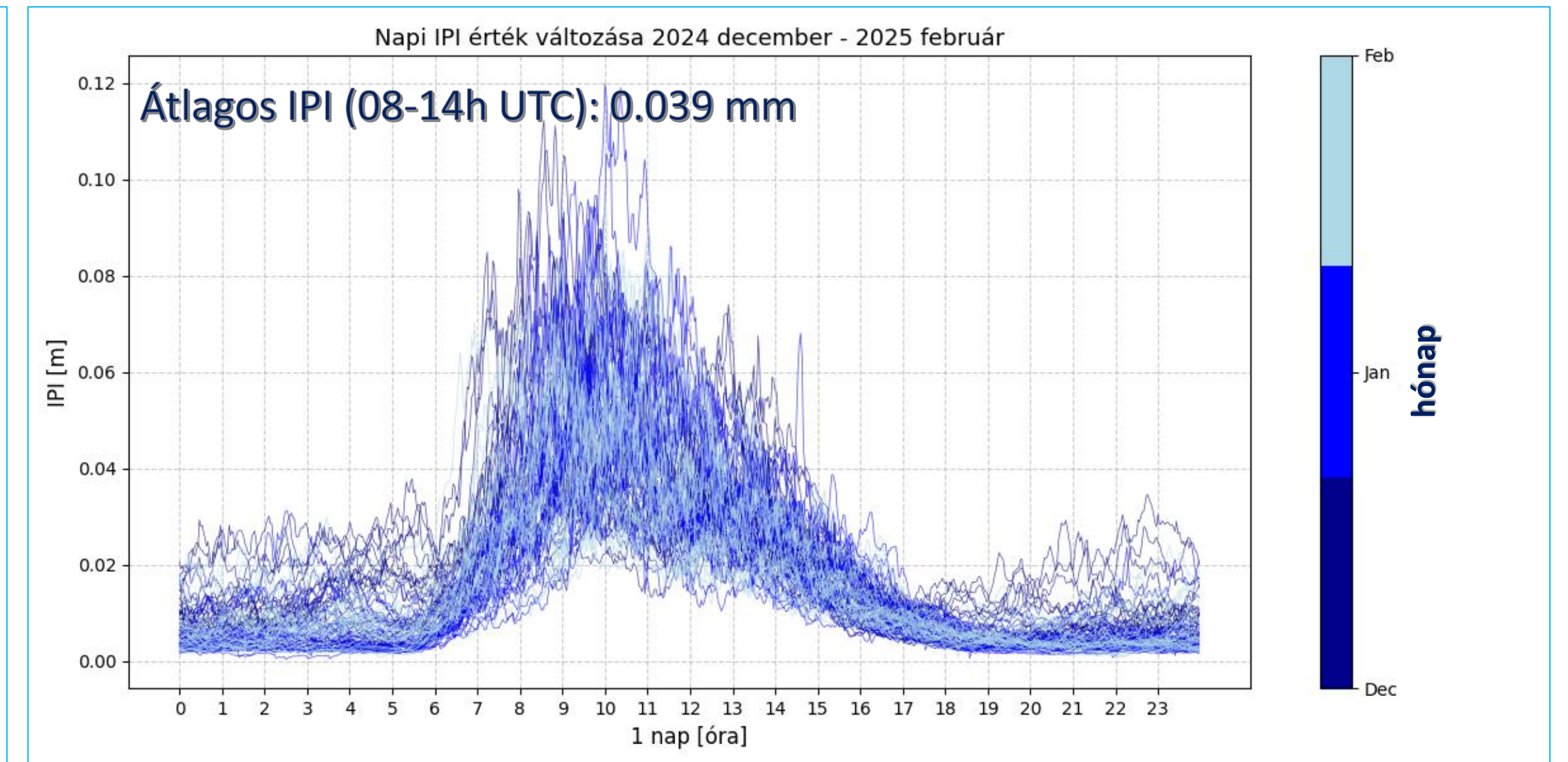
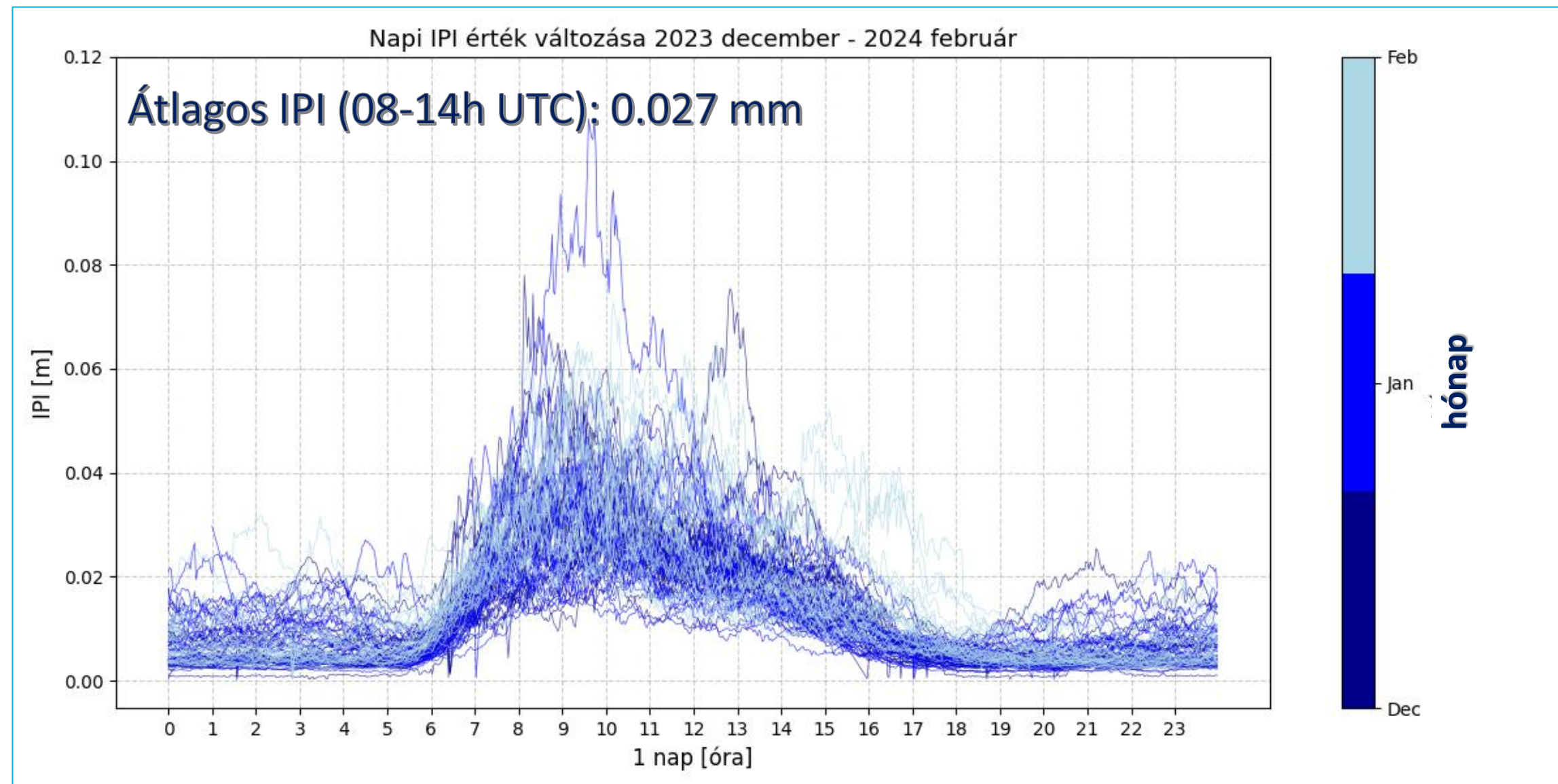
Ionosféra maradékhibák évszakonként (2023 - 2024 őszi hónapok)



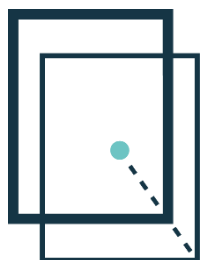
- Novembertől növekedett az ionosféra aktivitás (2024-ben tovább romlott)



Ionosféra maradékhibák évszakonként (2023 – 2024 - 2025 téli hónapok)

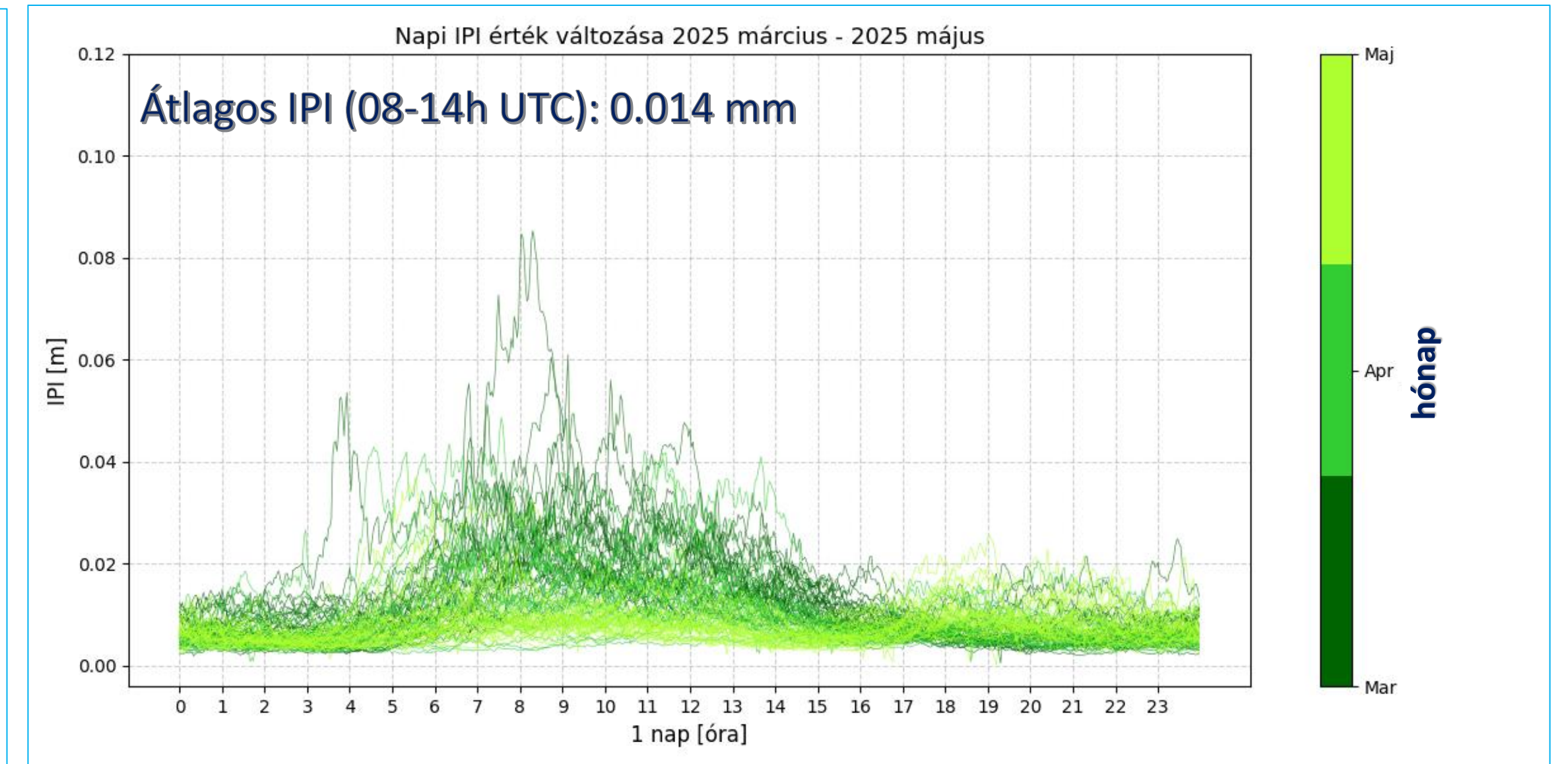
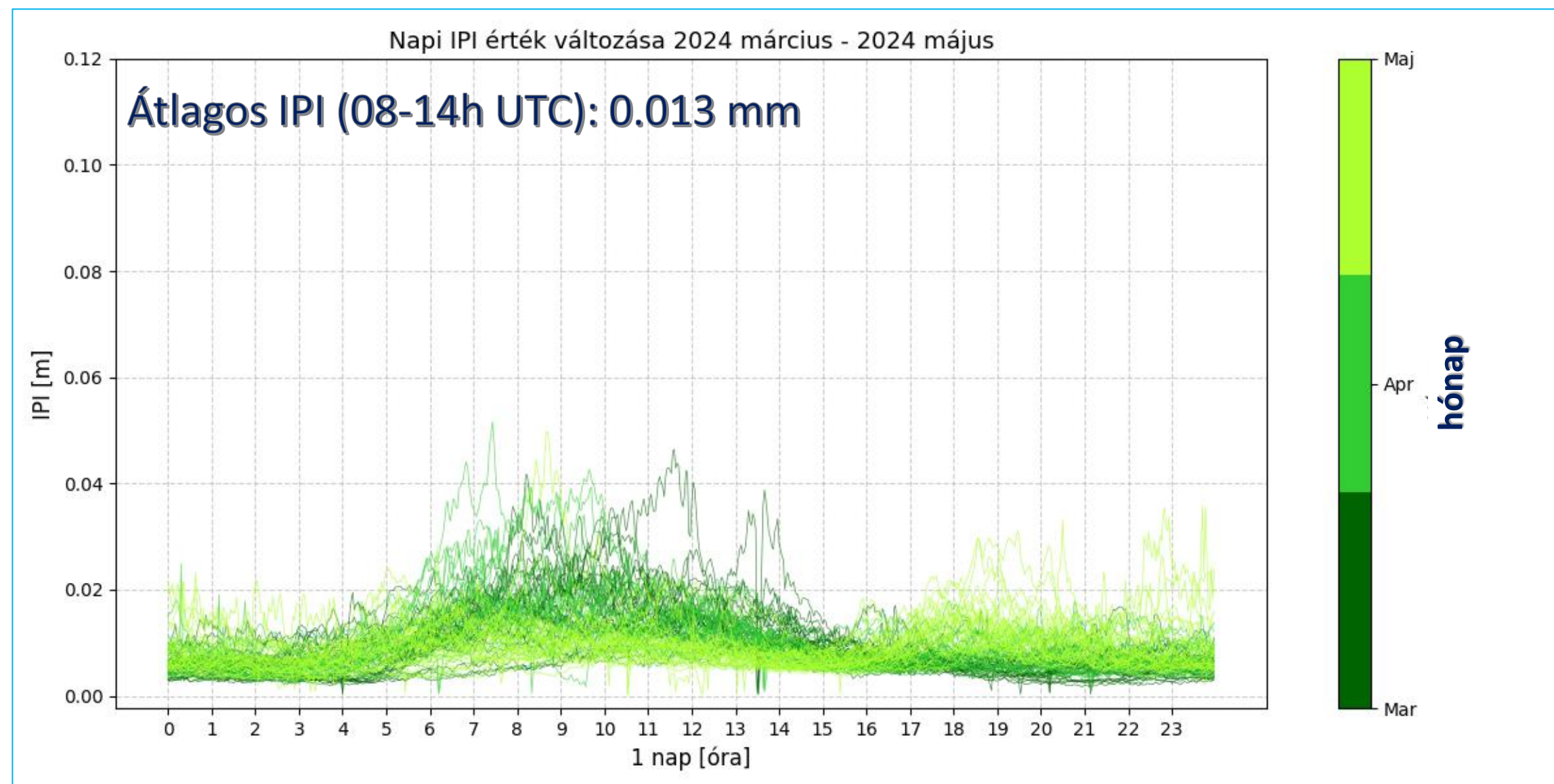


- A téli hónapokban erősödött az ionosféra hatása (8-14h között a napi átlag ~4 cm 2025-ben)

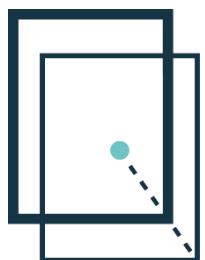


A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

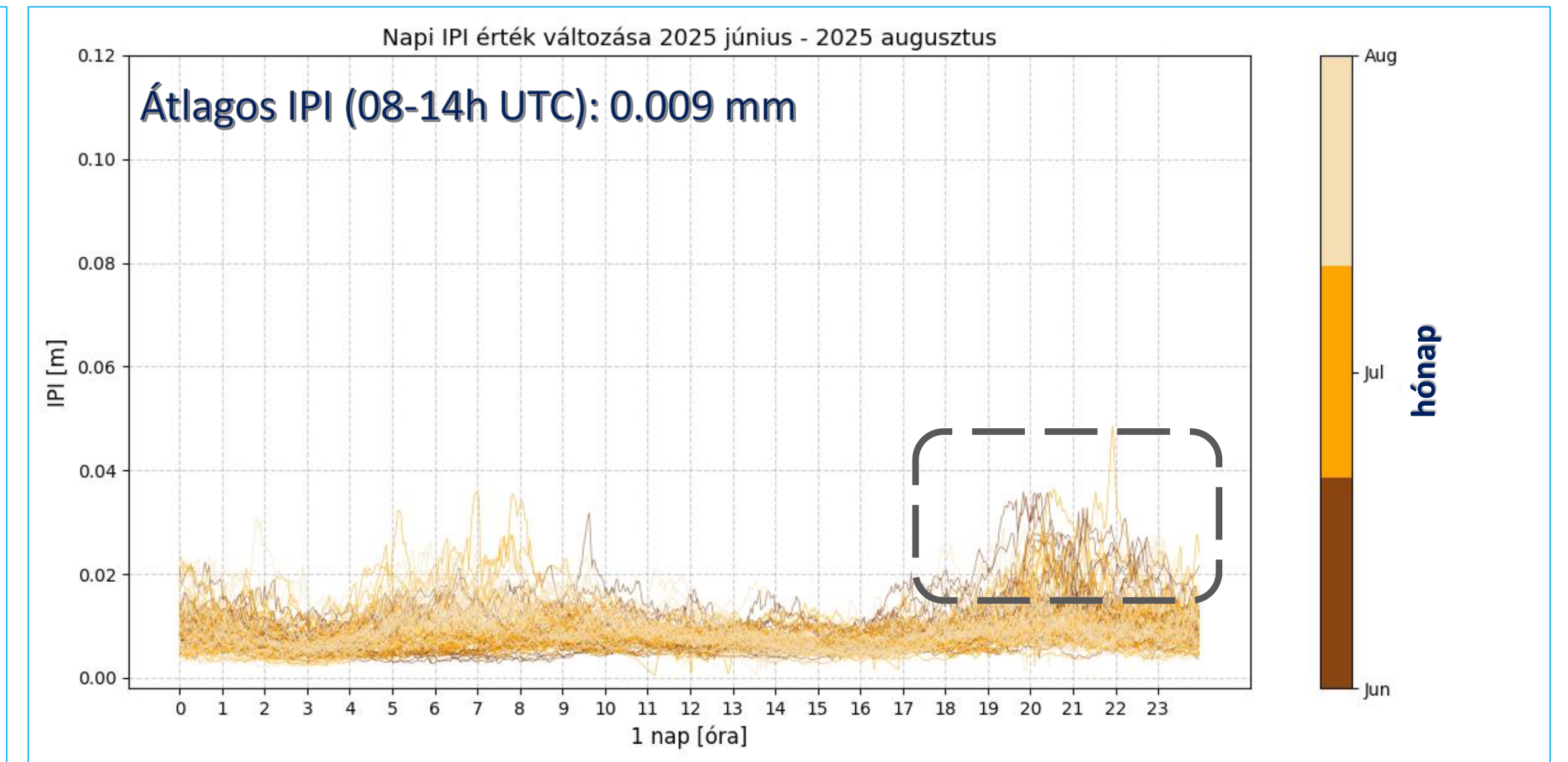
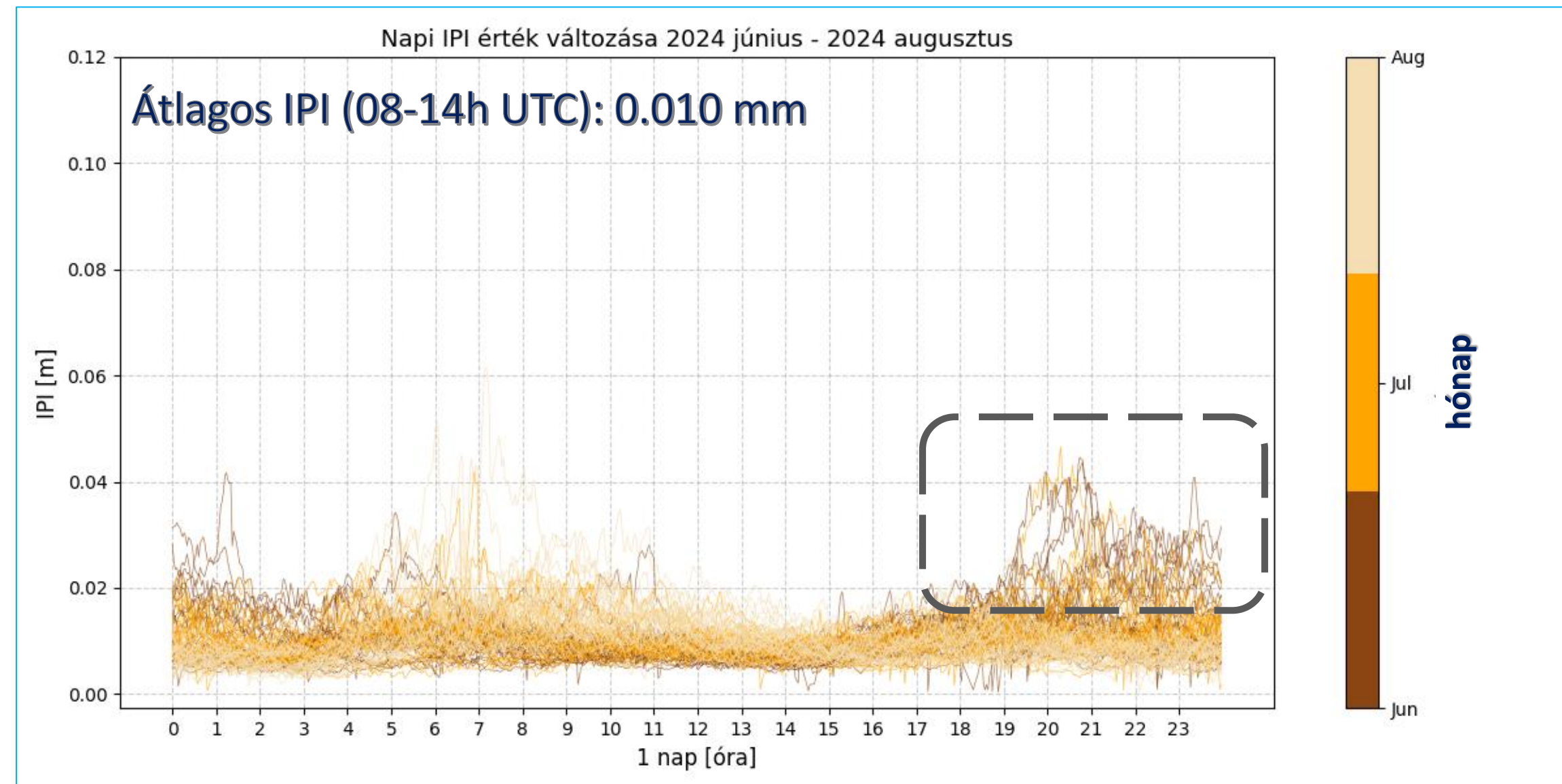
Ionosféra maradékhibák évszakonként (2024 - 2025 tavaszi hónapok)



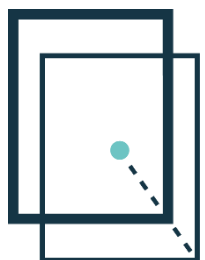
- A hatás csökkent (átlagos nappali érték: ~1.4 cm 2025-ben)



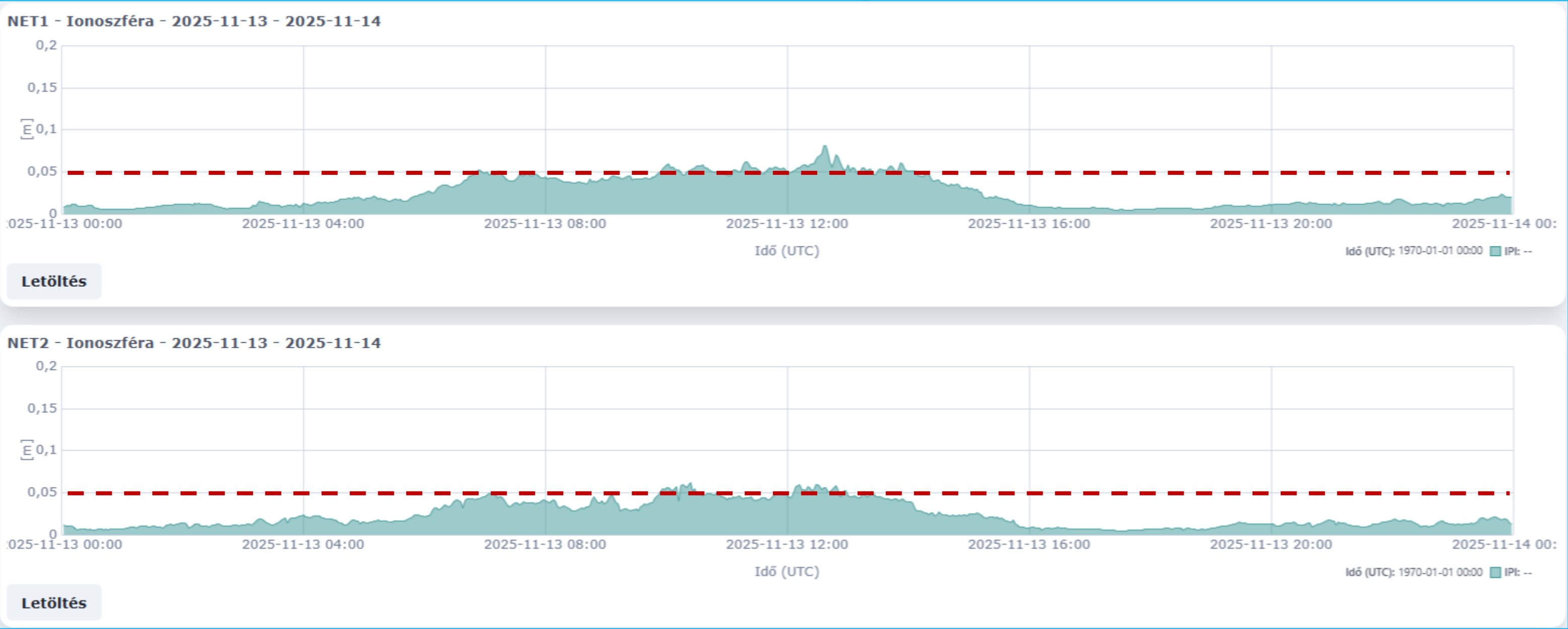
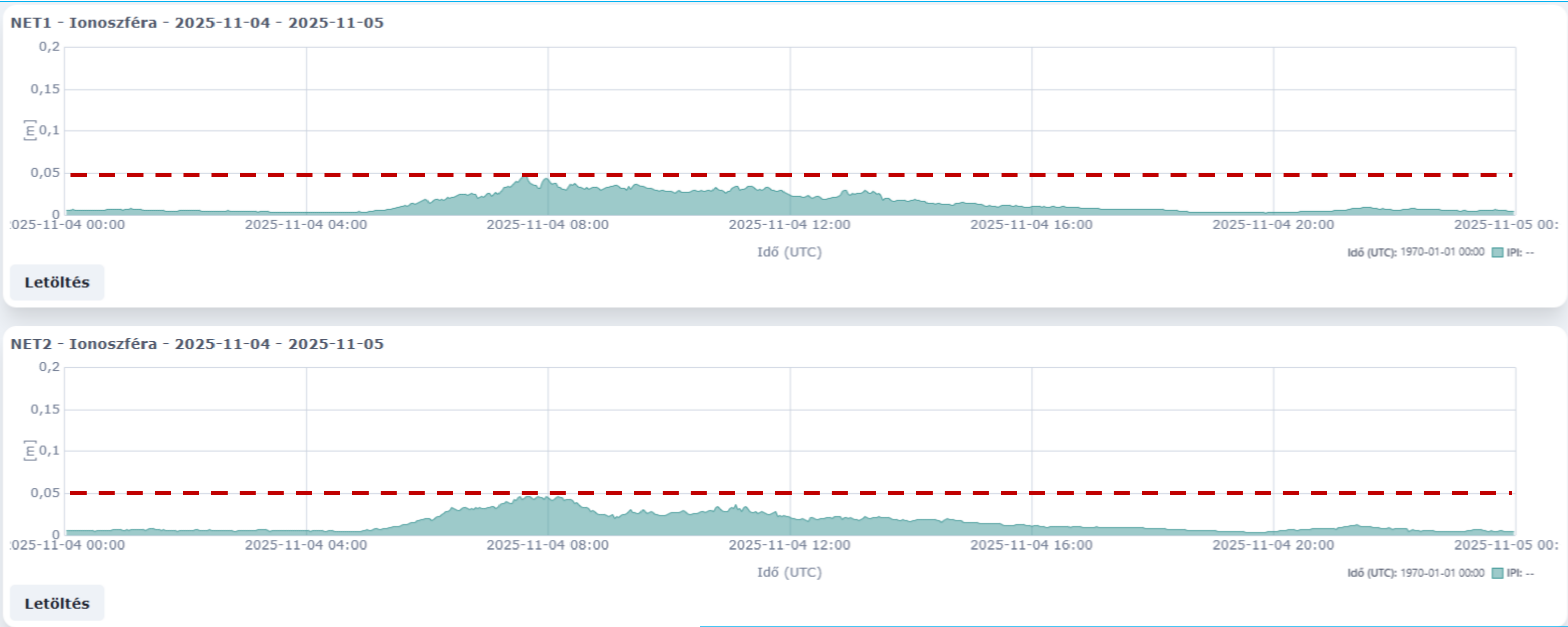
Ionosféra maradékhibák évszakonként (2024 - 2025 nyári hónapok)



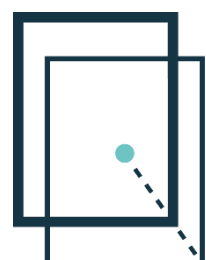
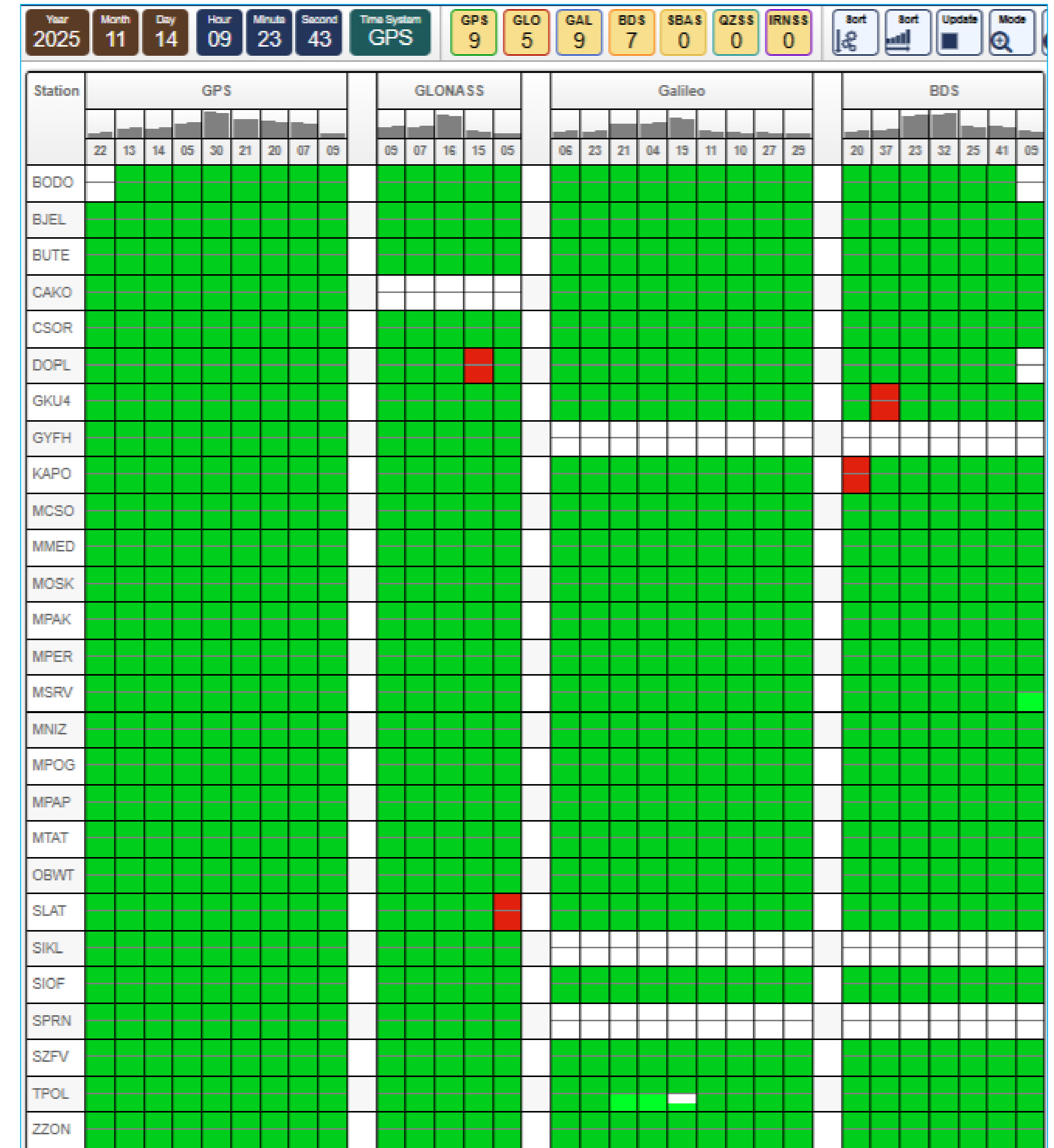
- A nyáron még kevésbé jelentkezett az ionosféra hatása
- De néhány napon éjszaka emelkedett volt ionosféra aktivitás



2025 november – ismét erősödő hatás



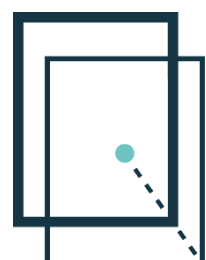
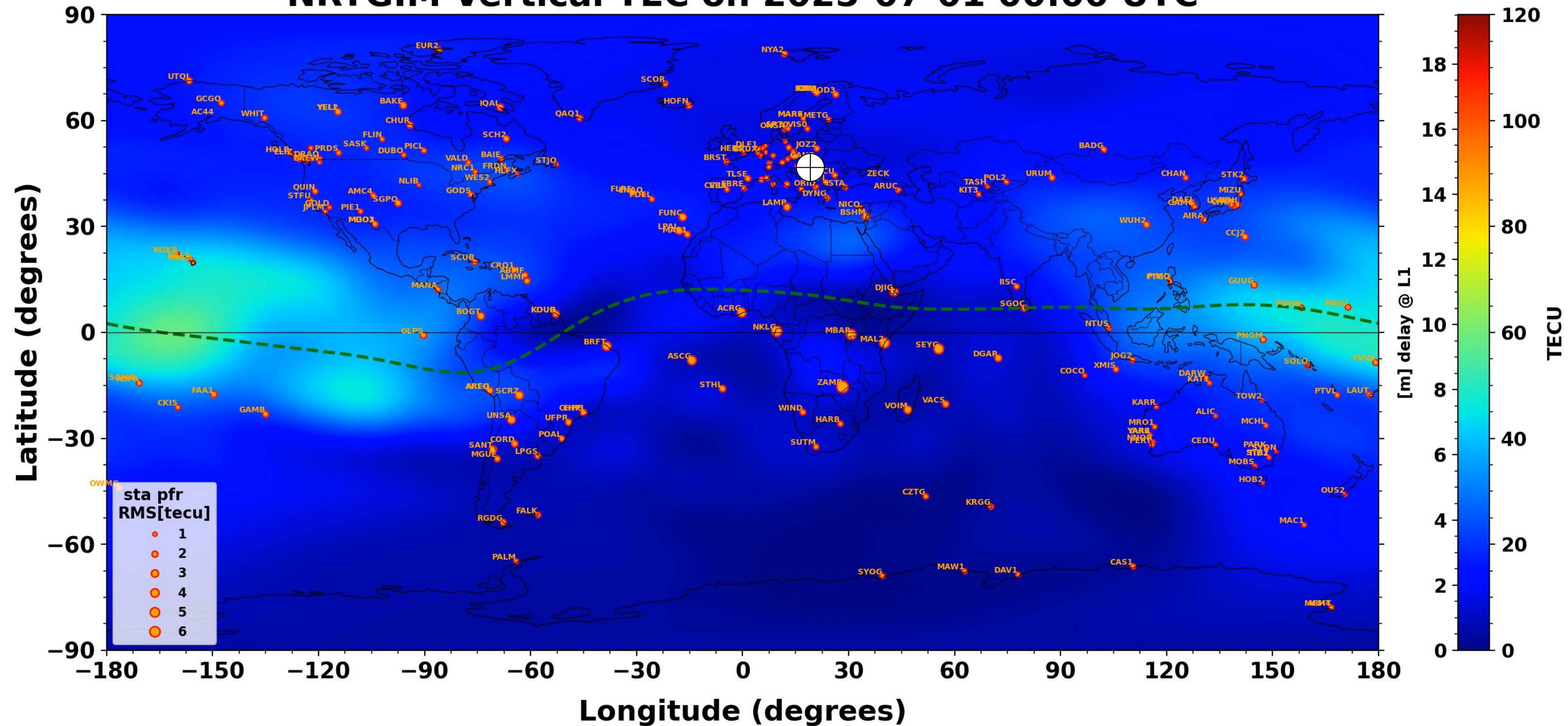
GNSMART hálózati feldolgozás



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

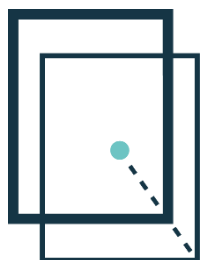
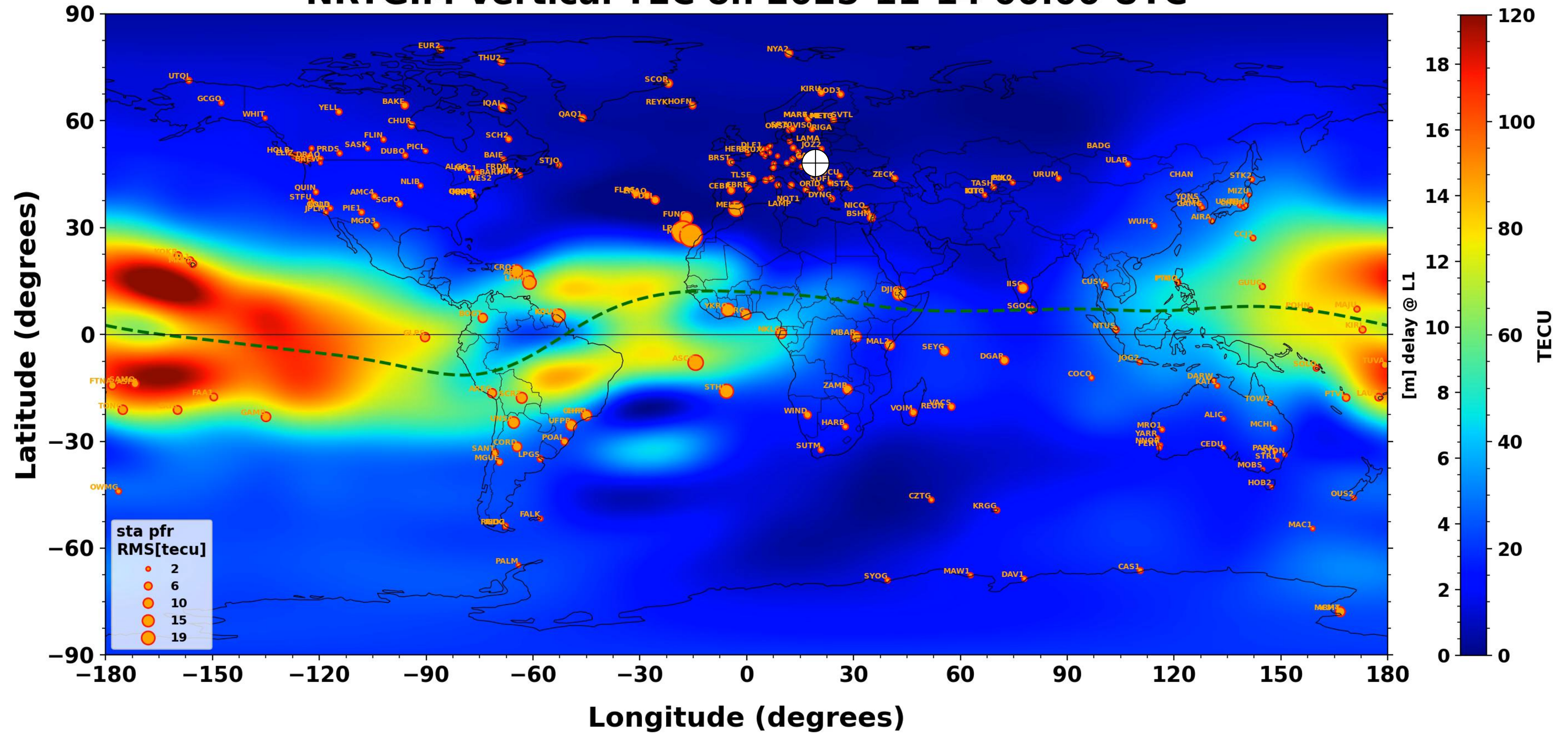
Az elektrontartalom napi változása

NRTGIM Vertical TEC on 2025-07-01 00:00 UTC



Az elektrontartalom napi változása

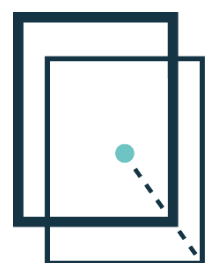
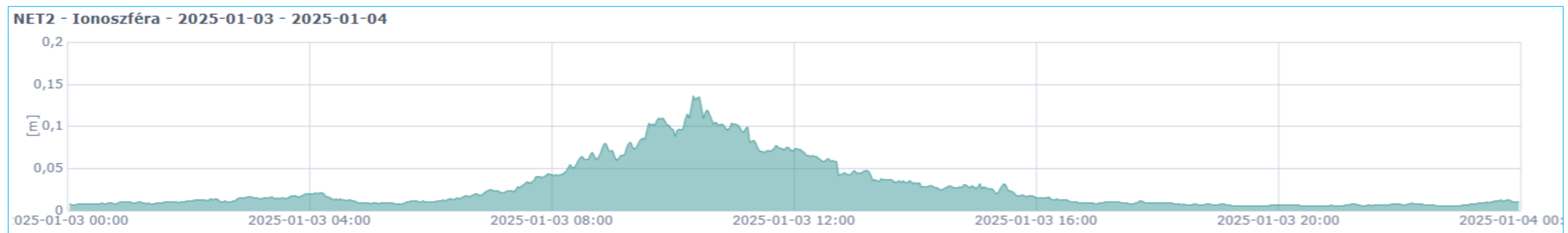
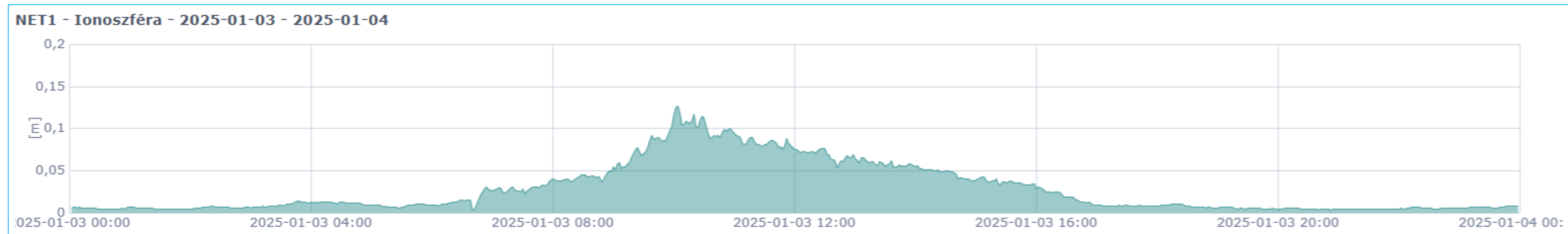
NRTGIM Vertical TEC on 2025-11-14 00:00 UTC



A GNSSnet.hu teljes korszerősítése

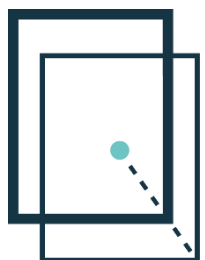
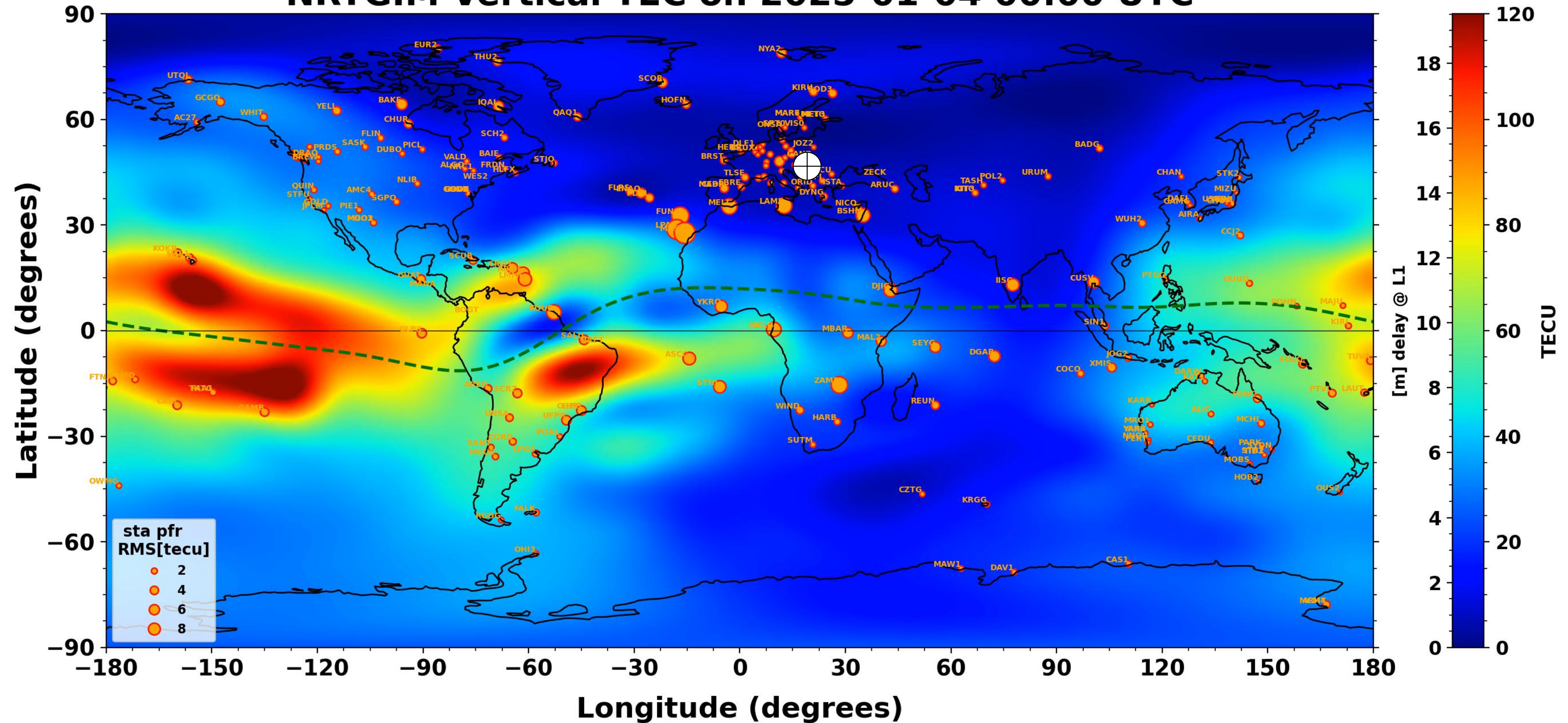
Forrás: NASA/Jet Propulsion Laboratory (JPL)

2025.01.04. ionosféra maradékhibák



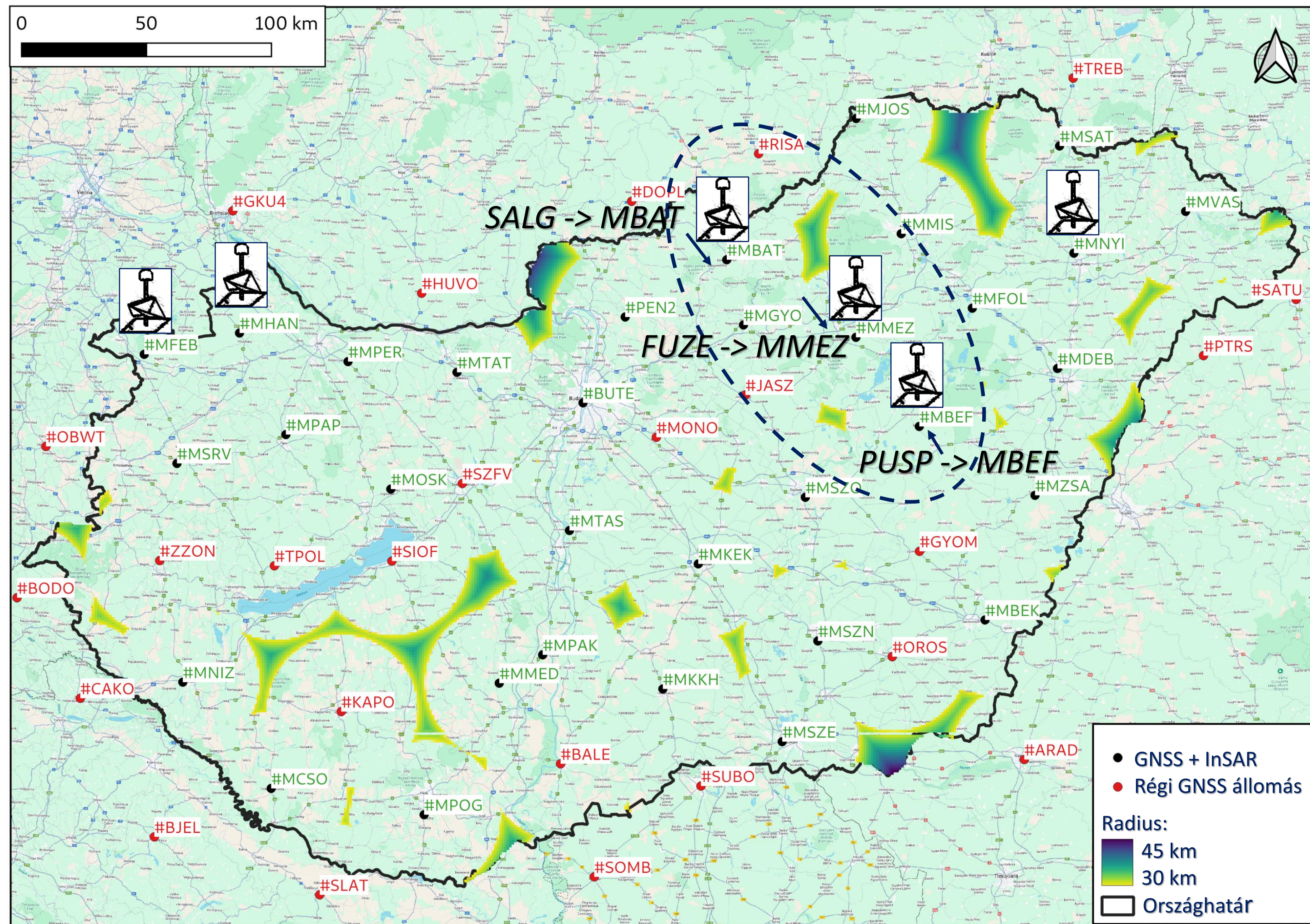
Az elektrontartalom napi változása

NRTGIM Vertical TEC on 2025-01-04 00:00 UTC

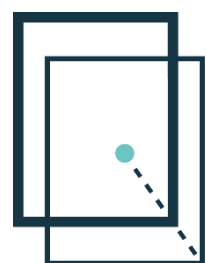


Rövidesen várható fejlesztések (r=30km)

6 új IMMA állomás
várható a jövő év
elején,...



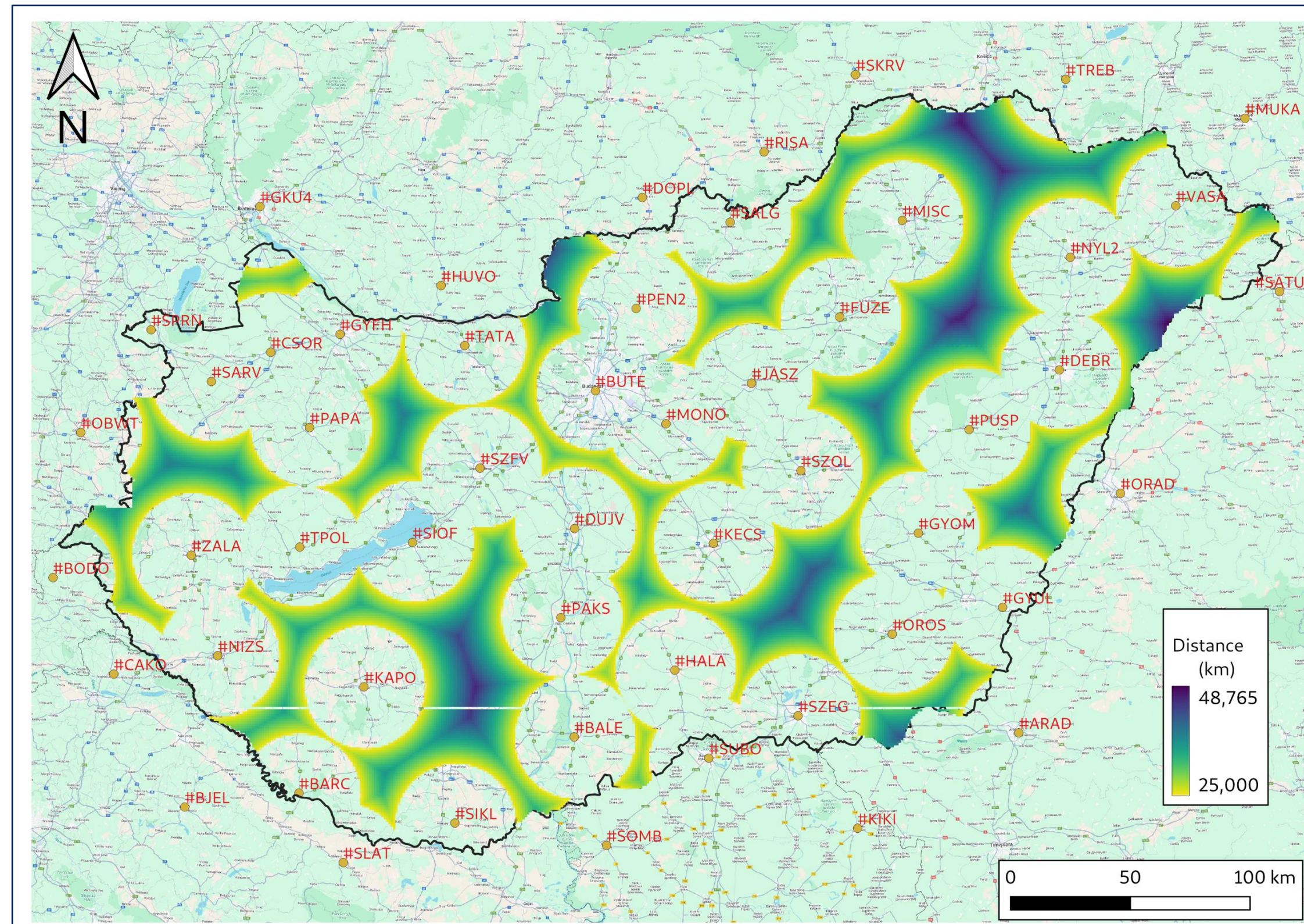
...így rövidesen 32
IMMA fog működni a
szolgáltatásban.



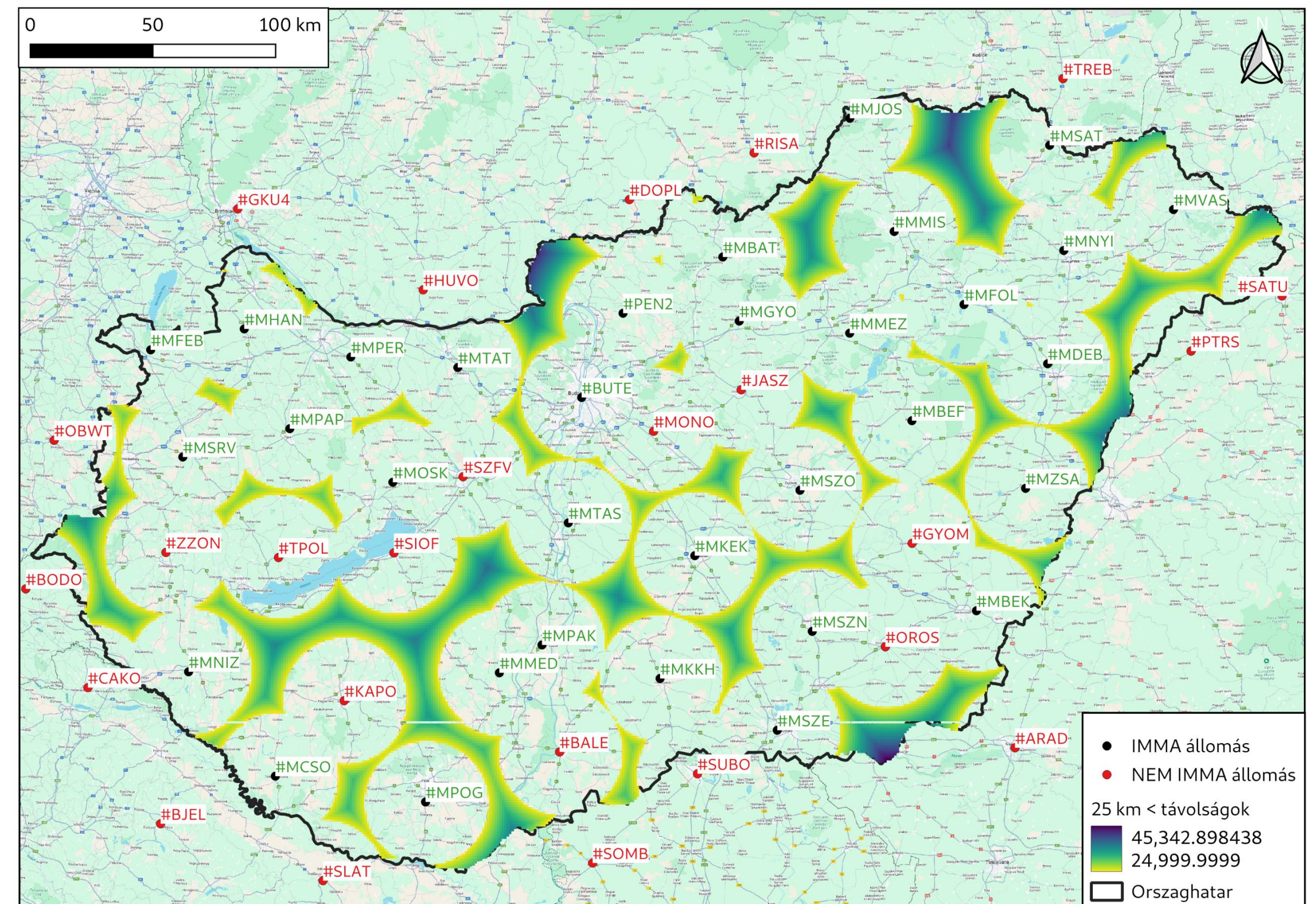
A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

Az állomásoktól való 25 km-es lefedettség

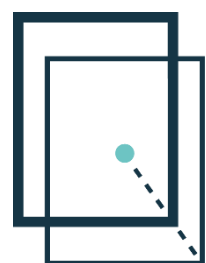
2020 – 35db állomás



2026 – 47db állomás



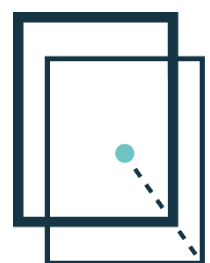
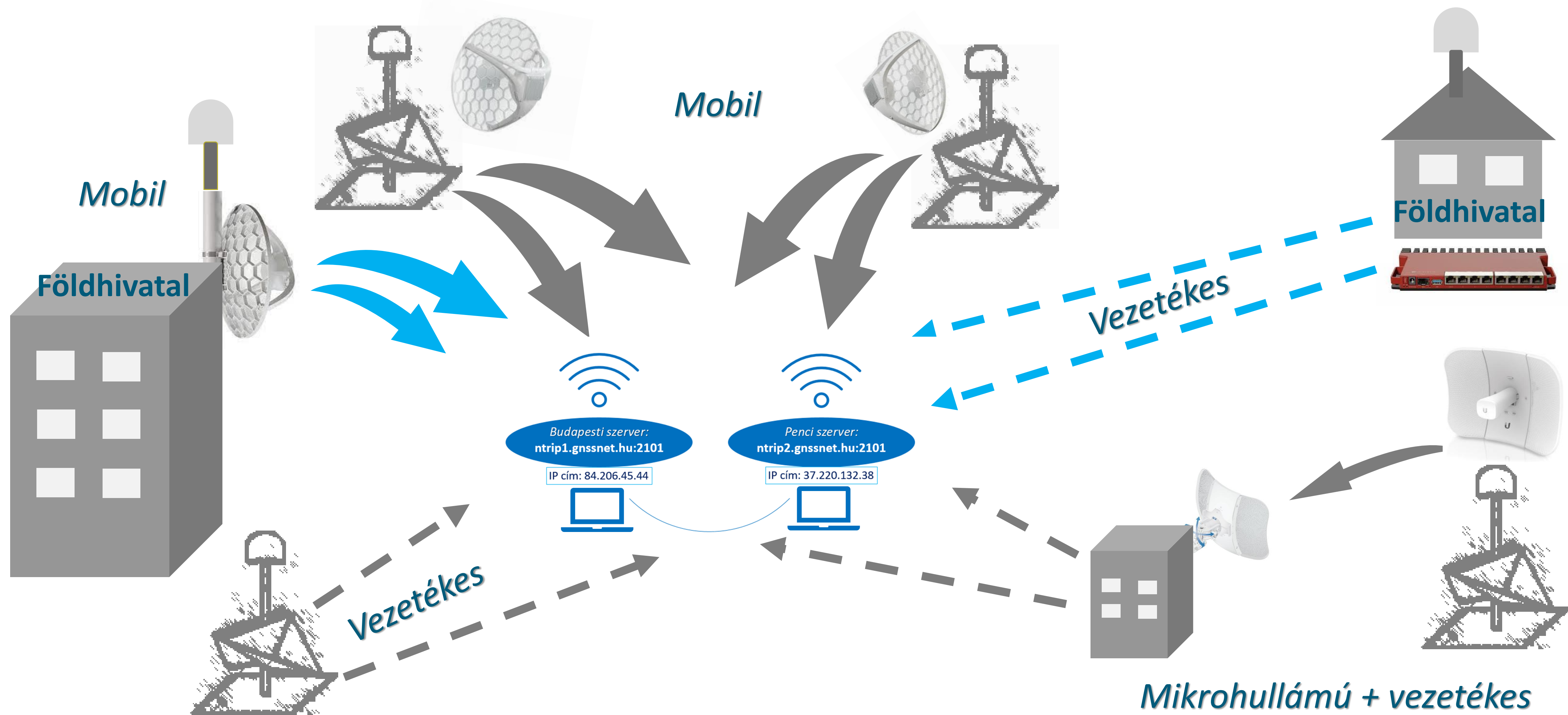
~12%-kal jobb hálózati lefedettség!



A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

A kommunikációs hálózat átalakulása

(közvetlen kapcsolat a feldolgozó központokkal)

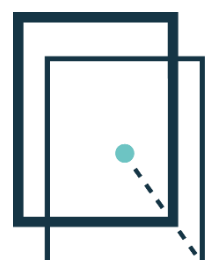


A GNSSnet.hu teljes korszerűsítése

A kommunikációs hálózat átalakítása a földhivatalokban

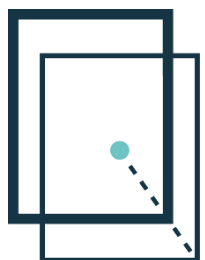
Esemény	Dátum	Állomás	Internet kapcsolat
1	2025.01.14	MONO	Vezetékes + új router
2	2025.01.20	SALG	Vezetékes + új router
3	2025.03.04	PUSP	Vezetékes + új router
4	2025.03.27	JASZ	Mobil
5	2025.04.03	GYFH	Mobil
6	2025.05.21	GYOM	Vezetékes + új router
7	2025.05.29	TPOL	Vezetékes + új router
8	2025.05.30	FUZE	Mobil
9	2025.06.11	OROS	Vezetékes + új router
10	2025.08.13	SIKL	Mobil
11	2025.09.11	NYL2	Mobil
12	2025.10.07	SIOF	Mobil
13	2025.10.30	KAPO	Mobil

- 6 állomás vezetékes internetvonal
 - 7 állomás mobil internet



Összefoglalás

- A GNSSnet.hu hálózat modernizációja az elmúlt két évben jelentős szintet lépett
- További korszerűsítések várhatók (új IMMA állomások) – aktuális információk a FB-on!
- Télen ismét erőteljes ionosféra aktivitás várható, viszont a sűrűbb állomás-hálózat csökkenti a mérési nehézségeket
 - Növekedhet a hibás inicializálások száma (az ellenőrző mérések szerepe kiemelt fontosságú!)



Köszönöm a figyelmet!

Lechner Nonprofit Kft.



Kozmikus Geodéziai Obszervatórium, Penc

1111 Budapest, Budafoki út 59.

1149 Budapest, Bosnyák tér 5.



www.lechnerkozpont.hu

www.gnssnet.hu

