

A mérővillamos mérőrendszerei és helyazonosítási fejlesztések



City Rail 2025, Balatonfenyves

Ágh Csaba PhD

kiemelt pályafenntartási mérnök

Vasúti Üzemeltetési Igazgatóság

Villamos Üzemigazgatóság

Villamos Infrastruktúra Főmérnökség

Villamos Pálya- és Műtárgyfenntartási Szakszolgálat

Pályafelügyeleti és Műtárgyfenntartási Üzem

Pályafenntartási Fejlesztési Csoport

A pályafenntartási szemléletmód

Alapvető célok:

- balesetek elkerülése,
- szolgáltatás-kiesések elkerülése.



További célok:

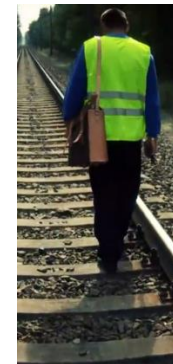
- engedélyezett sebesség és tengelyterhelés fenntartása,
- pálya-jármű rendszer avulásának lassítása.

Célfüggvény, mely minimalizálandó:

- pénzköltség (életciklusköltség),
- időköltség.



A pálya állapotát, állapotromlási trendjeit a **pályafelügyelet** szakterülete monitorozza, illetve a **pályadiagnosztika** eszközeivel számszerűsíti.



Pályafelügyeleti, illetve -diagnosztikai eszközcsoportok

gyalogbejárás,
pályabeutazás



kézi mérőeszközök,
vizsgálatok



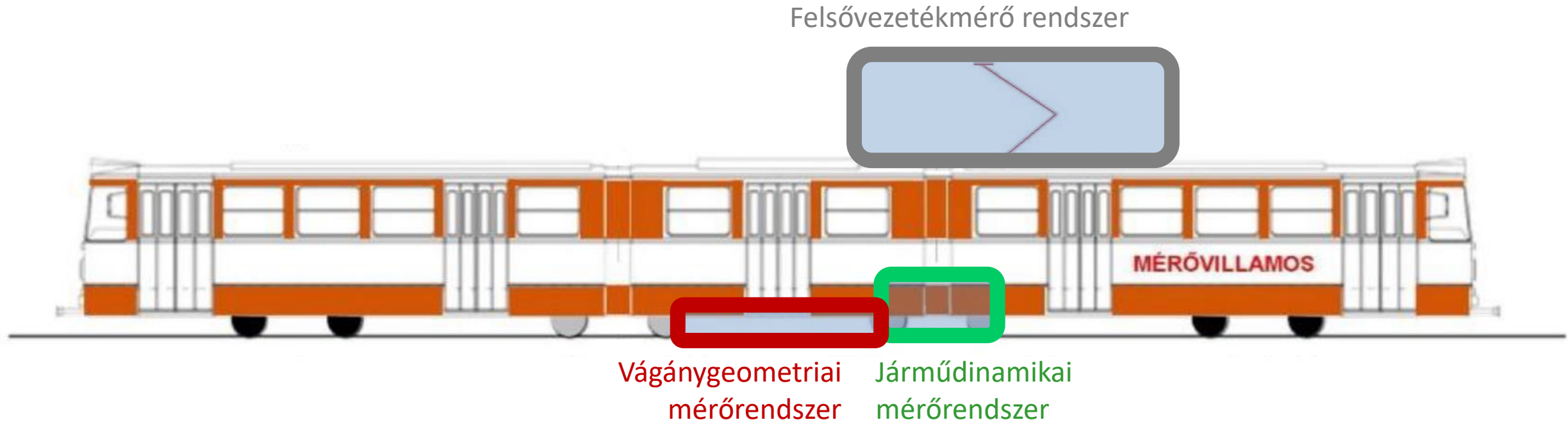
vágányon tolható
mérőeszközök



mérőjármű



A mérővillamos mérőrendszerei

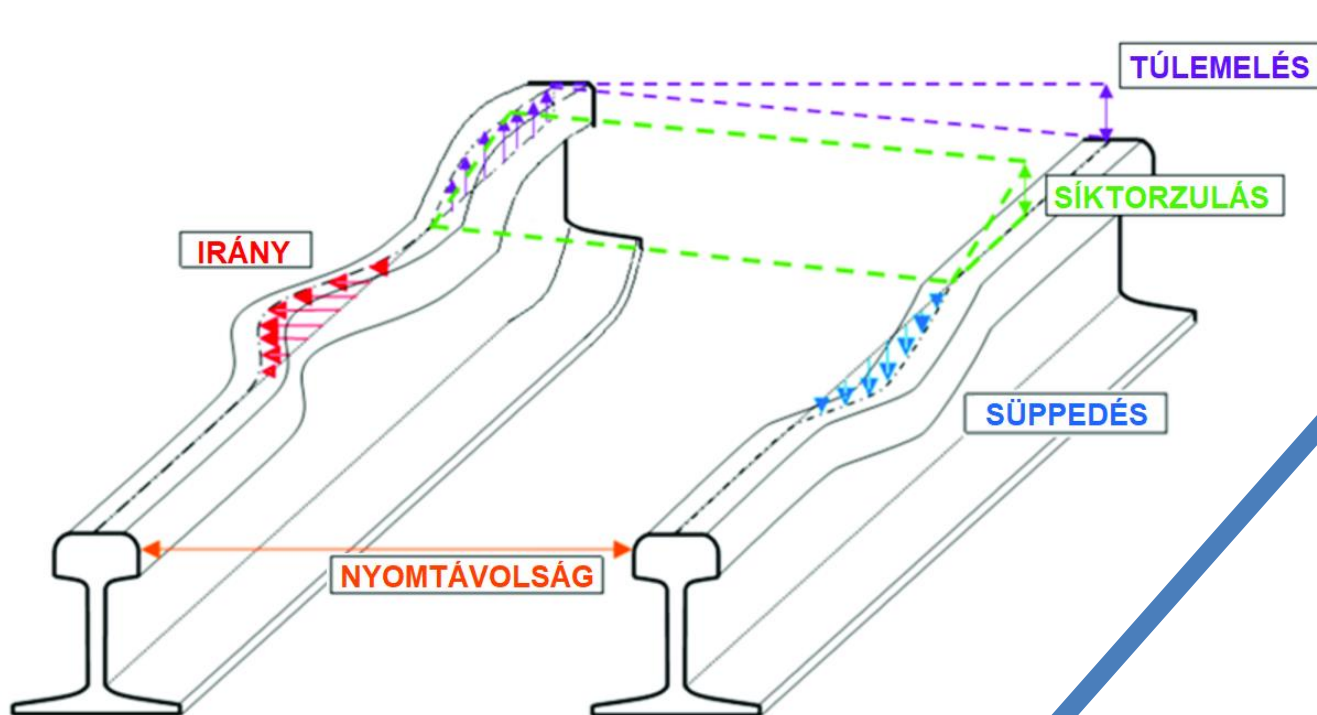


- Évente kétszer méri fel a 150 kilométeres pályahálózatot (300 vágánykilométert): 600 vkm mérés évente
- Évente 12-15 szombati nappali műszakban dolgozik

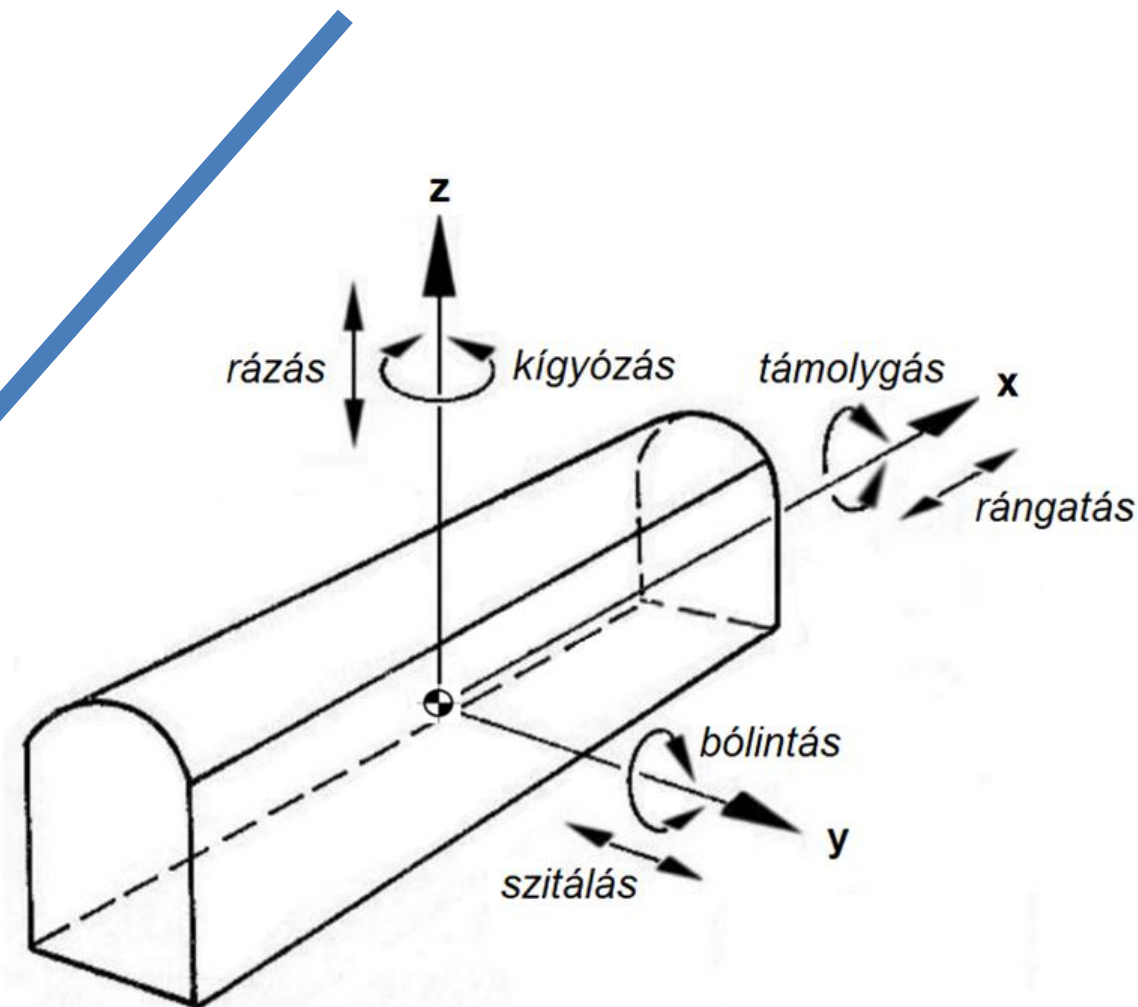
Vágánygeometriai szabálytalanságok és szabálytalan járműmozgások



Vágánygeometriai szabálytalanságok és szabálytalan járműmozgások mérése



vágánygeometriai mérések
mértékegység: mm



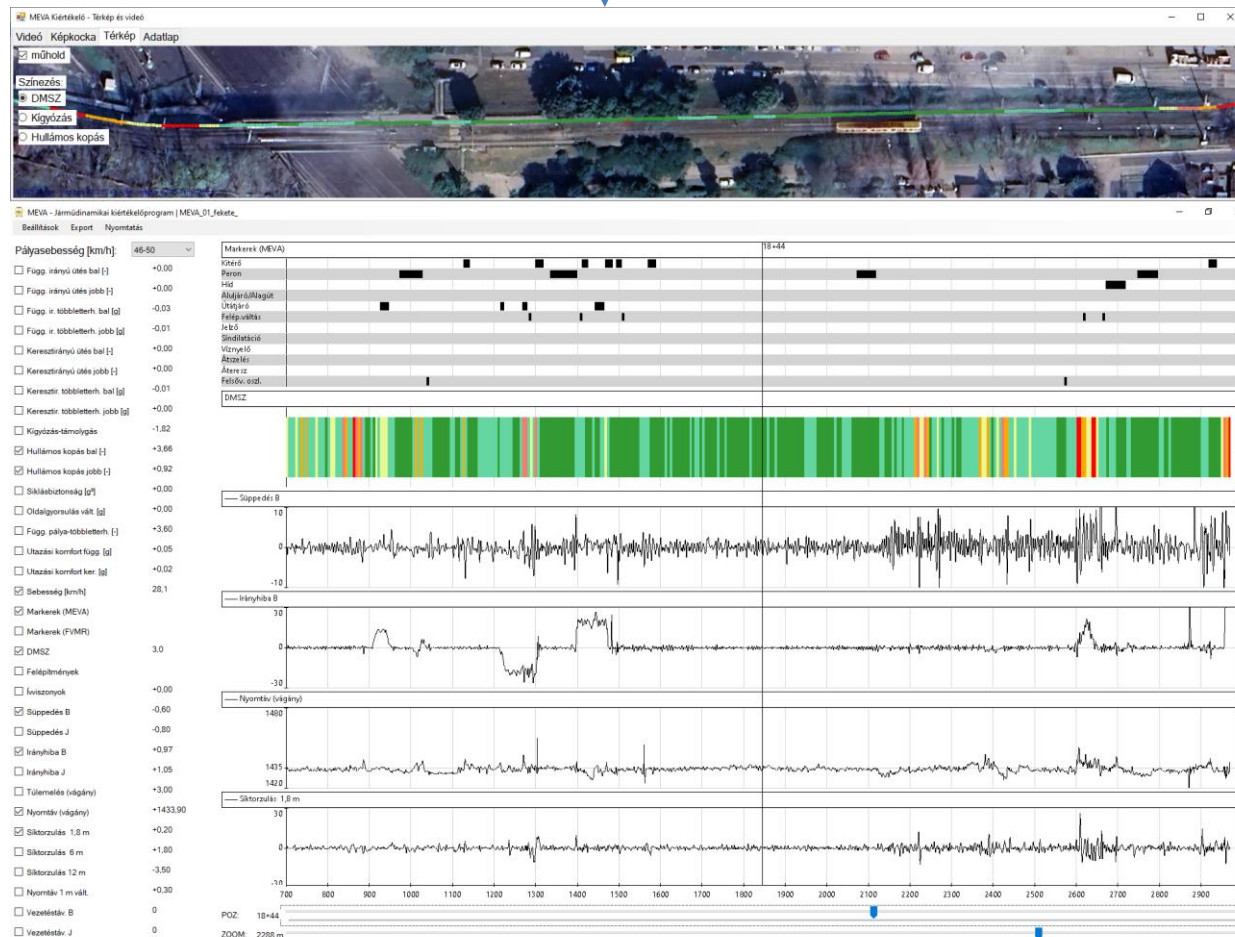
járműdinamikai mérések
mértékegység: m/s²

Vágánygeometriai szabálytalanságok és szabálytalan járműmozgások mérése

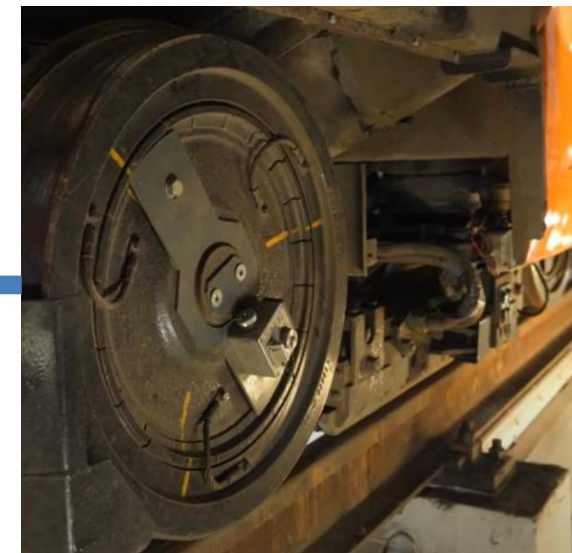
szelvényezés, GNSS-koordináták, objektummarkerek



vágánygeometriai
mérőrendszer
lézeres
szenzorokon
alapul



komplex vágánykiértékelő szoftver



járműdinamikai
mérőrendszer
gyorsulásmérő
szenzorokon alapul

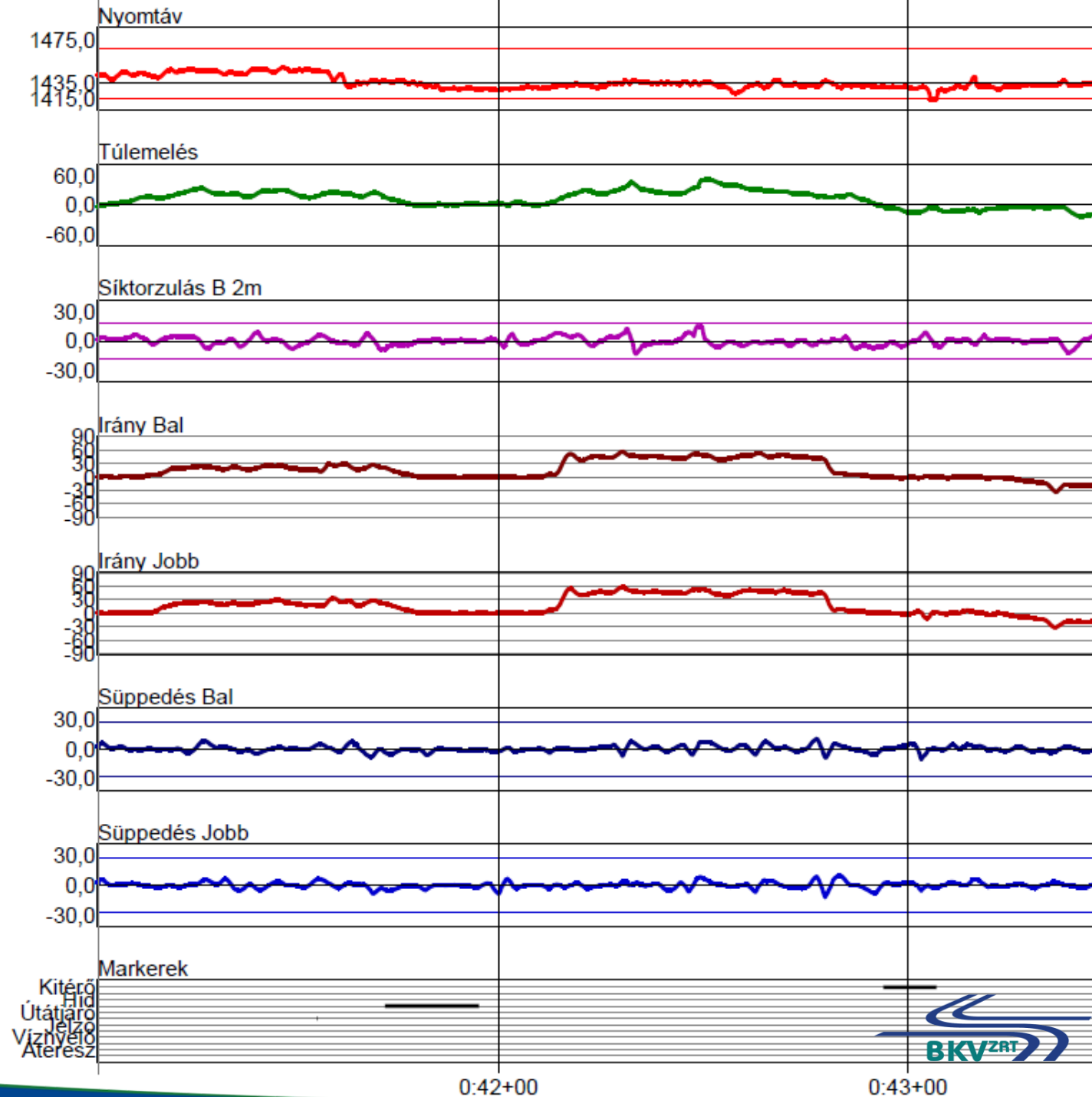
Sín-lézerképek

- 6 lézerkép rögzül
- a nyomtávarkot és sínkorona tetejét az algoritmus megkeresi
- ezekből számítja a vágánygeometriát



Vágánygeometriai grafikonok

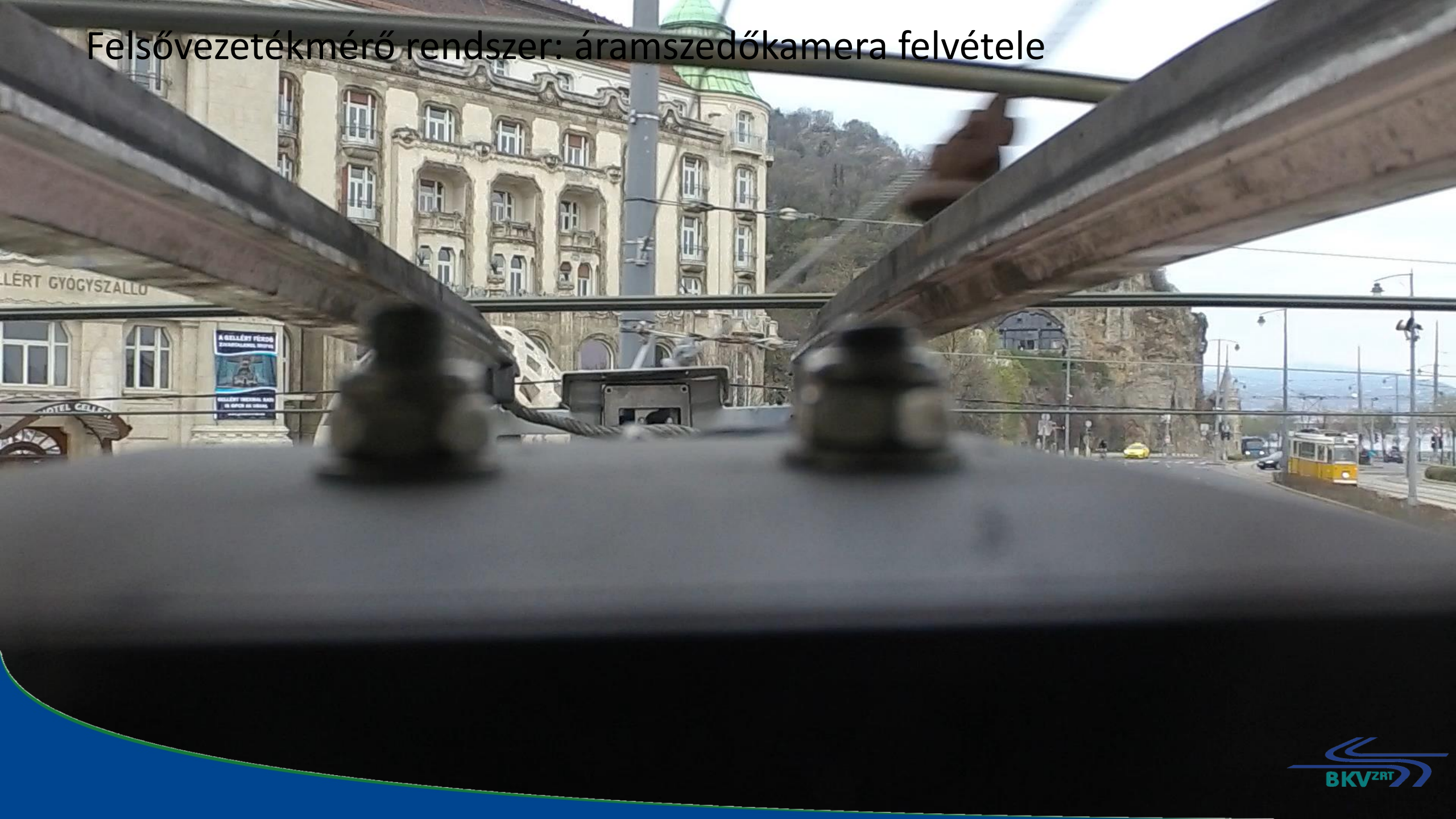
- más mérőeszközöknél megszokott formátum és jegyzőkönyv a mérővillamos esetében is
- irány és süppedés esetében 2+2 méteres húrra átszámított értékeket jelenítünk meg



Felsővezeték mérő rendszer: tetőkamera felvétele



Felsővezeték-mérő rendszer: áramszedőkamera felvétele



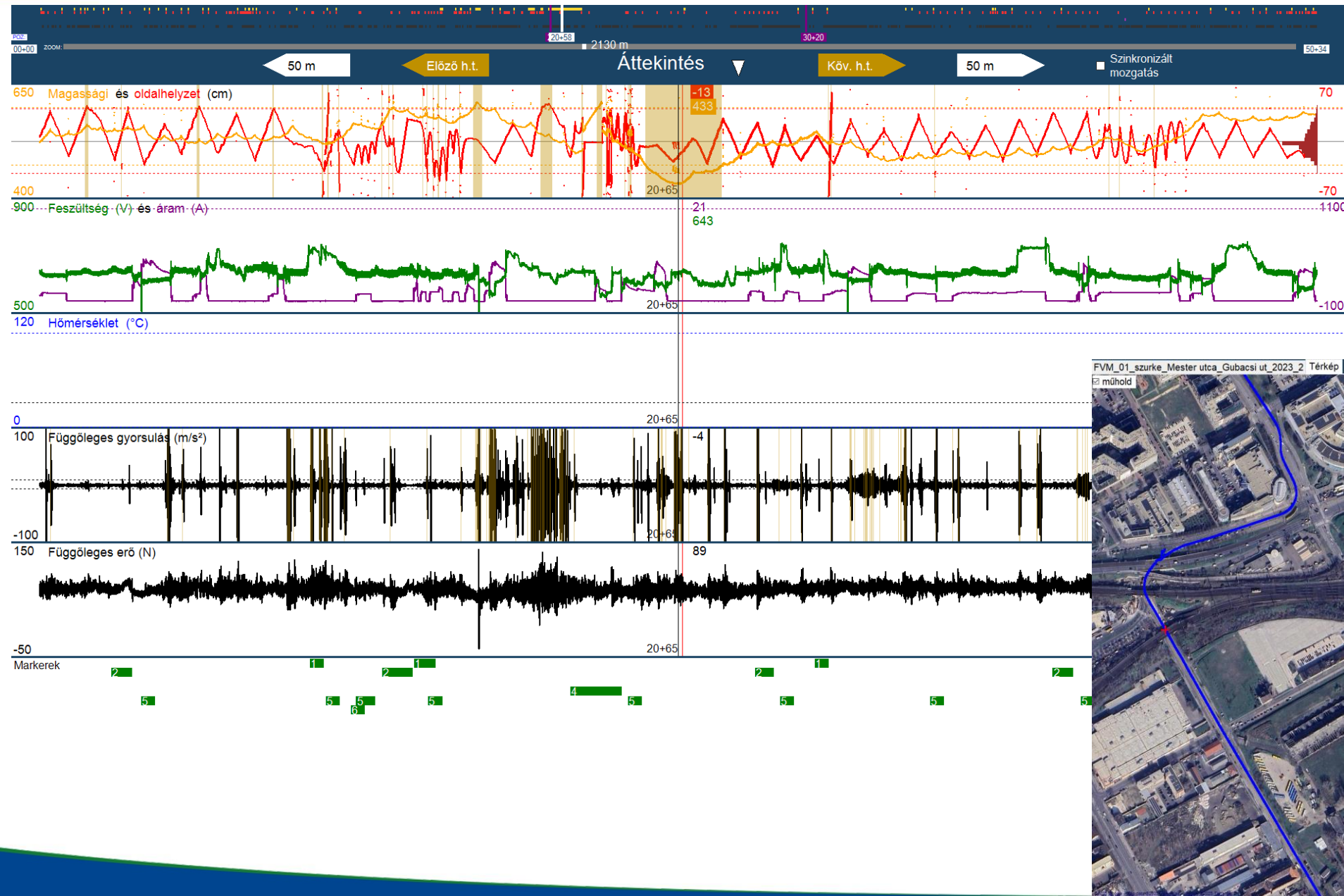
Felsővezeték-mérési eredmények

Mért paramétercsoportok:

- munkavezeték-geometria:
 - magasság,
 - oldalhelyzet;
- feszültség;
- áramerősség;
- hőmérséklet;
- gyorsulások;
- erők.

Helyazonosítás:

- szelvényezés,
- GNSS-koordináták.



Felmérés részletes objektumnyilvántartáshoz

Centiméteres pontosságú felmérések

- alkalmanként végzendő
- pontossági igény: centiméteres

GNSS-vevő
földi korrekciós jelekkel



geodéziai
mérőállomás



3D lézerszkennер, LIDAR
GNSS-vevővel

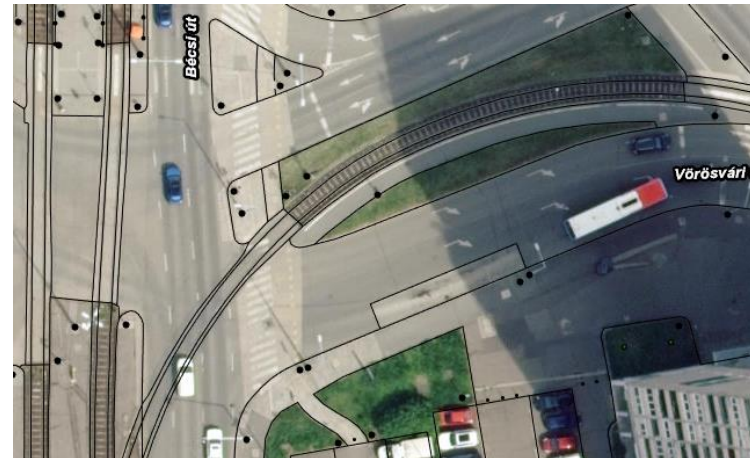
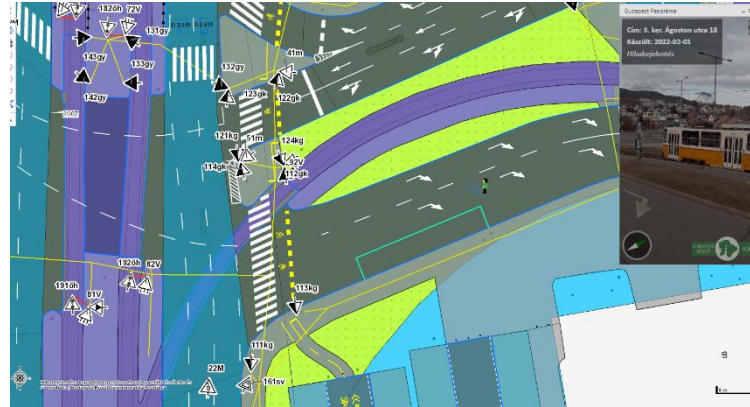


Térinformatikai rendszerek

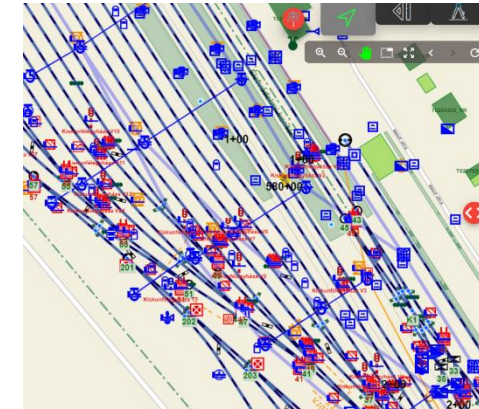
Lechner Tudásközpont:
állami nyilvántartás



Budapest Közút:
KAPU rendszer



MÁV:
Toporail rendszer

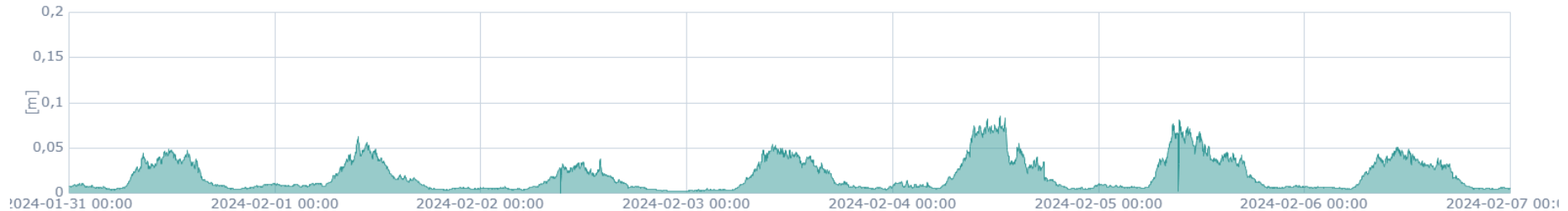


Sarki fény



Ionosféra műholdjelzavaró hatása

NET1 - Ionosféra - 2024-01-31 - 2024-02-07

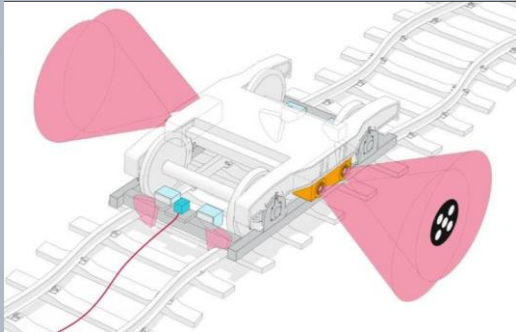
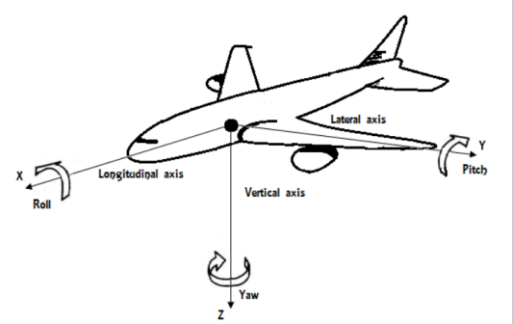


Probléma: „Ma már minden gyakorlati szakember felhasználói és szolgáltatói oldalról is a GNSS RTK méréseket megnehezítő, sokszor lehetetlenné tevő megnövekedett ionoszférikus hatásokról beszél.” (Galambos István, Lechner Tudásközpont, 2023.)

	periódus	ionoszférikus GNSS-zavarás maximuma	
napfolttevékenység	11 év	2025. év 2036. év	
Föld forgás-tengelyének szöge	1 év	téli	
Föld forgása	1 nap	dél körüli órákban	

Kisebb pontosságú helyazonosító módszerek

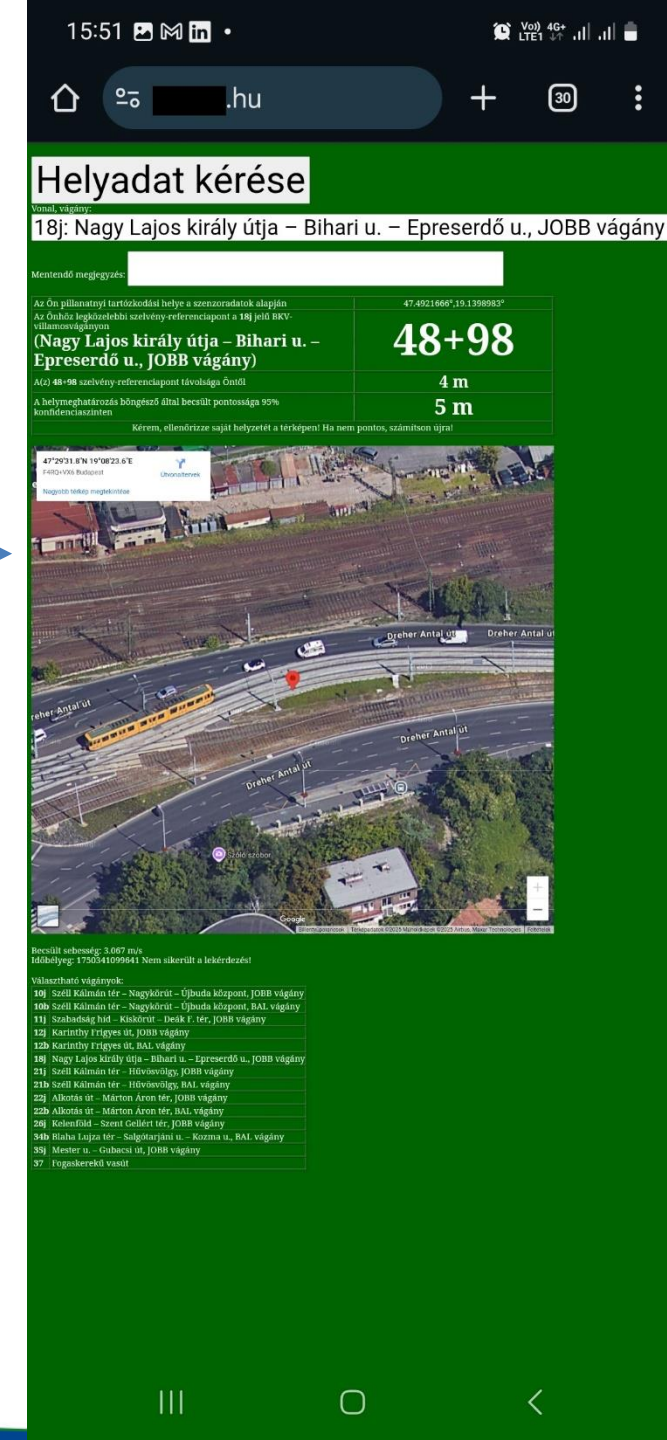
- pályafelügyeleti, pályadiagnosztikai adatok helyazonosítása
- méteres pontossági igény

	integrálevű (összegző)	diszkrét (pontszerű)
földfelszíni	megtett út mérése: • kézi mérőkerék, • járműkerék-fordulatszámláló stb. 	referenciapont észlelése: • szelvényjelző (optikai), • kitérő (mágneses), • balíz (feladott jel) stb. 
térbeli	térbeli gyorsulások mérése: • inerciális navigációs egységek 	GNSS-műholdjelek • GPS • GALILEO • BEIDOU • GLONASS 

GNSS-koordináták és szelvényezés kapcsolata

Kétféle viszonyítási rendszerben vannak adataink:

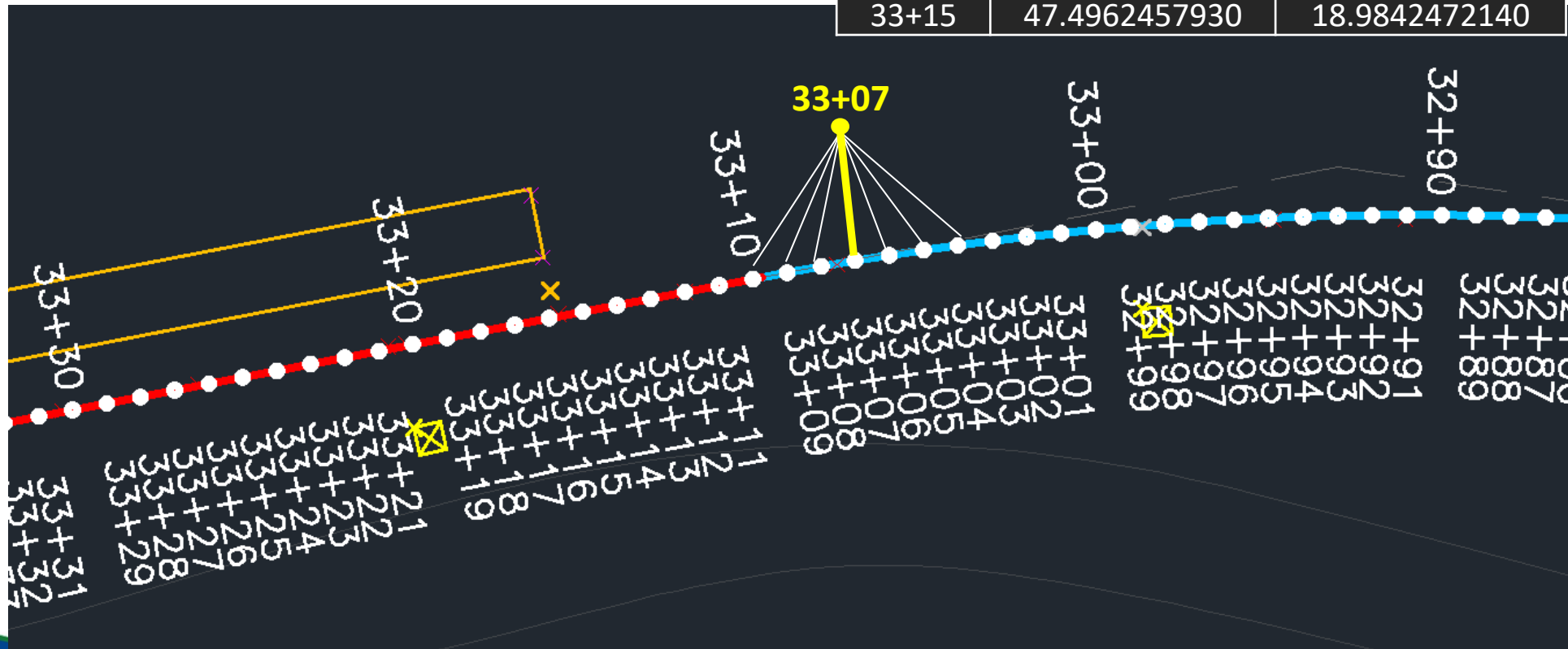
- szükséges a szelvényszám – GNSS átszámítás
- helyszíni és irodai alkalmazhatóság
- okostelefonos webalkalmazás
 - (HTML, PHP, JavaScript)
 - 2...10 méteres pontosság
- pályaszerkezeti térkép
 - szelvényalapú adatbázis



Virtuális szelvény-referenciapontok adatbázisa

- méterenként tárolt földrajzi koordináták vonalszámhoz, vágányhoz rendelve
- térinformatikai nyilvántartás alapjait is képezik

Szelvény (m)	Északi szélesség (fok)	Keleti hosszúság (fok)
33+10	47.4962543210	18.9843123712
33+11	47.4962526156	18.9842993400
33+12	47.4962509101	18.9842863075
33+13	47.4962492038	18.9842732764
33+14	47.4962474984	18.9842602452
33+15	47.4962457930	18.9842472140



Köszönöm a megtisztelő figyelmüket!

aghcs@bkv.hu

