



# XVIII. Pályafenntartási konferencia

## Pályadiagnosztikai fejlesztések a MÁV KfV Kft.-nél

**Siófok**

2023. november 15-16.

**Végi József**  
műszaki vezető  
[jvegi@mavkfv.hu](mailto:jvegi@mavkfv.hu)



## TARTALOM

- **Síndiagnosztikai fejlesztések**
- **Híddiagnosztika fejlesztések**
- **Vágánydiagnosztikai fejlesztések**
- **Alépítménydiagnosztika fejlesztések**
- **Vasúti járművizsgálati tevékenység**
- **Tervezett jövőbeni fejlesztések**



# Pályadiagnosztikai fejlesztések a MÁV KfV Kft.-nél

## Felépítményi mérőkocsi flotta

**FMK-008**



**SDS (FMK-006)**



**FMK-004**



**FMK-007**





## SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

1. FMK-008 sínprofil mérőrendszer egyenértékű kúposság számításával (2021)
2. SDS UH mérőrendszer cseréje (2019).
3. USK-006 UH sínvizsgáló kiskocsi fejlesztése (2019-2020)
4. új kézi örvényáramos műszerek beszerzése (2020).
5. RD View síndiagnosztikai eredményeket megjelenítő irodai program fejlesztése (2019 – 2023)
6. UH tesztpálya fejlesztése, megfelelés EN szabványoknak (2022 – 2023)
7. Mérőrendszer tanúsítások
8. Tengelyszámláló zavartatás probléma megoldása (2020 – 2021)





# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Sínprofil mérőrendszer egyenértékű kúposág számítással – FMK-008 (2021)

Technológia:

Érintkezésmentes mérés

Lézeres mérőfejek

Szolgáltatott eredmények:

Sínkopási paraméterek

Sínkopási diagramok

Síndőlés

Lokális hibalista generálás

Mérőszám képzés

Egyenértékű kúposág számítás

Vizsgálati sebesség:

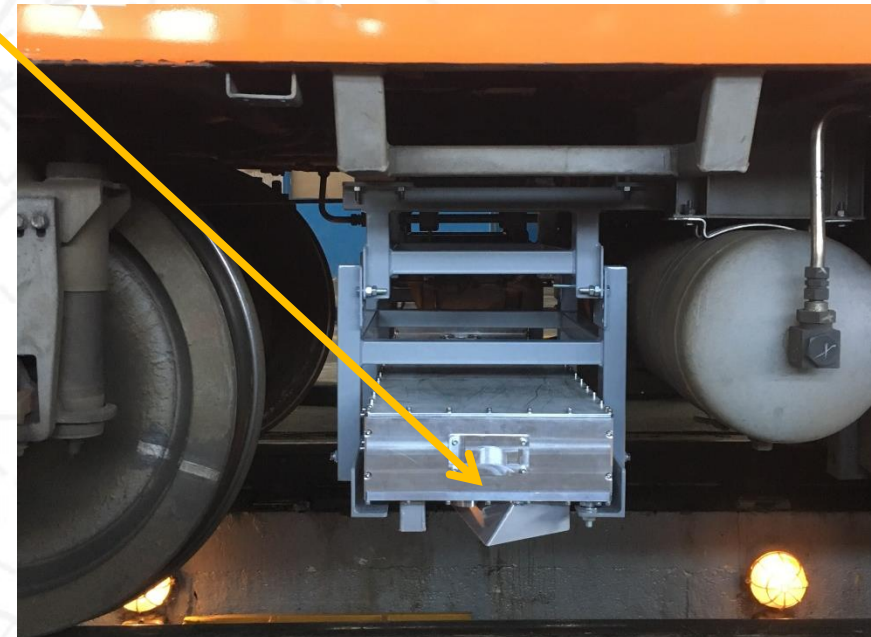
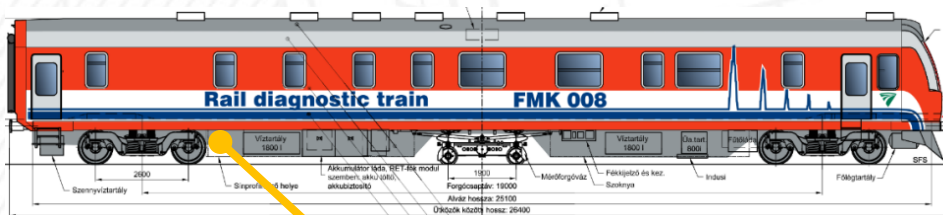
max. 120 km/h

Egyéb:

Automatikus sín típus felismerés,

Új sín típus felvétele

Újra értékelése, téves felismerés esetén



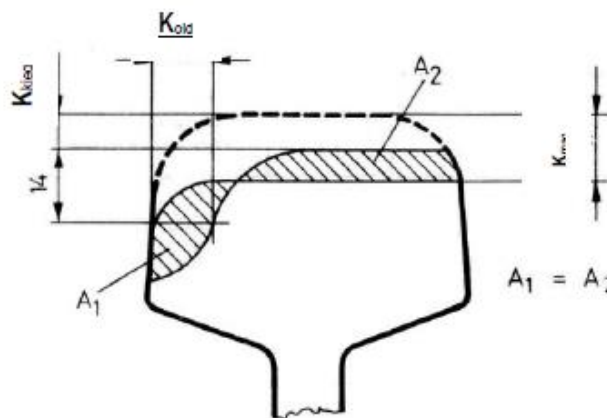


# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Sínprofil mérőrendszer egyenértékű kúposság számítással – FMK-008 (2021)

### Mért/számított paraméterek

- Magassági kopás
- Belső oldalkopás
- Külső oldalkopás
- Kiegyenlített magassági kopás
- 45°-os kopás
- Oldalkopási szög ( $\beta$ )
- Síndőlés
- Sínfej szélesség
- Sínfej magasság
- Sínfej keresztmetszet
- Sínfej veszteség ( $\text{mm}^2$ , %)
- Nyomtávolság
- Egyenértékű kúposság



$$K_{\text{kiegy}} = K_{\text{mag}} + \frac{\sum K_{\text{öld}}}{\alpha}$$

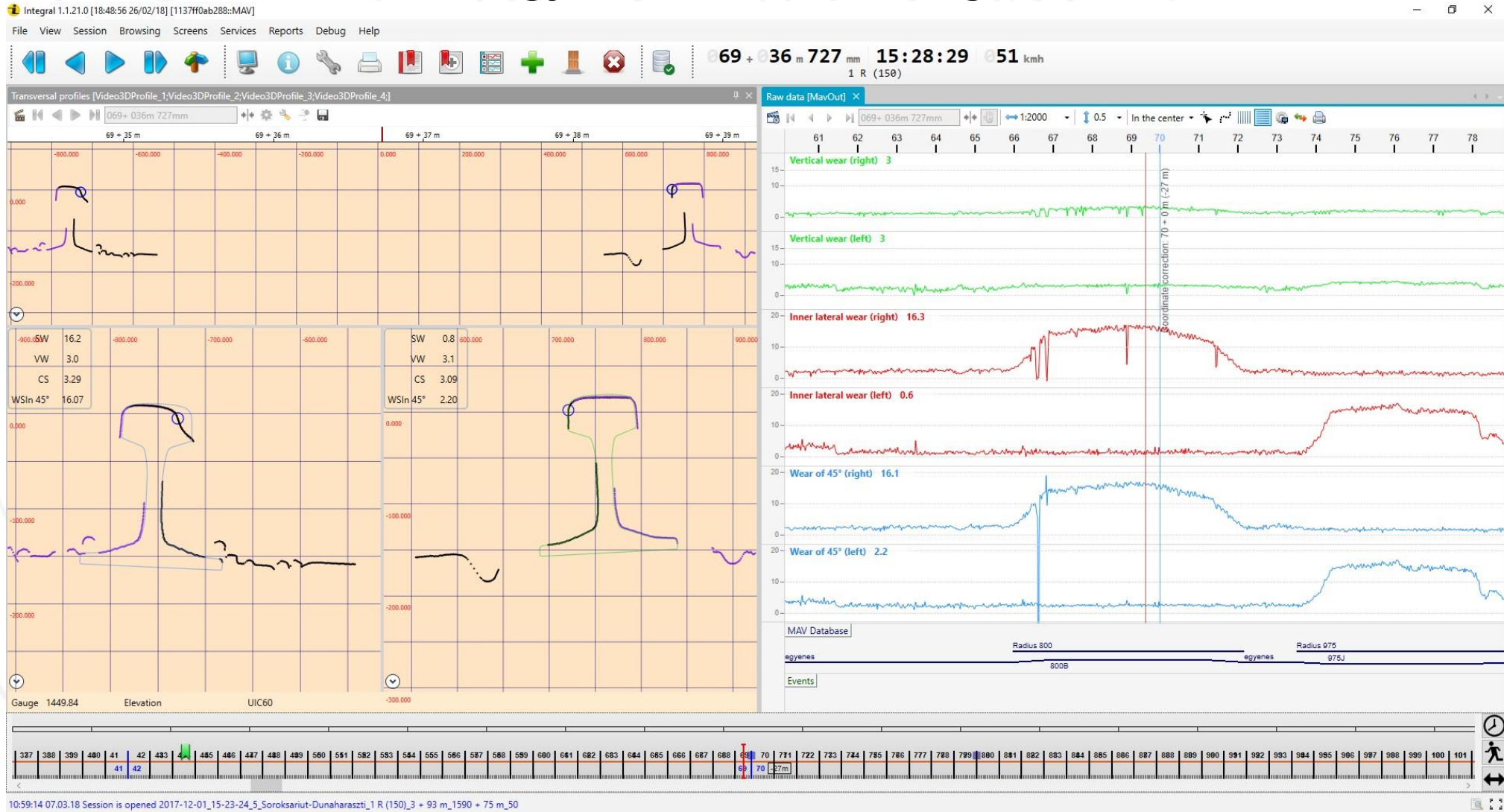
$$\sum K_{\text{öld}} = K_{\text{öld}_\text{belső}} + K_{\text{öld}_\text{külső}}$$

Síntípus	„ $\alpha$ ” értéke
UIC 60	2,9
UIC 54	2,8
MÁV 48.5; 48.3	2,8
MÁV 42	2,55
MÁV 34	2,06
MÁV 23	1,75



# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Sínprofil mérőrendszer egyenértékű kúposág számítással – FMK-008 (2021)

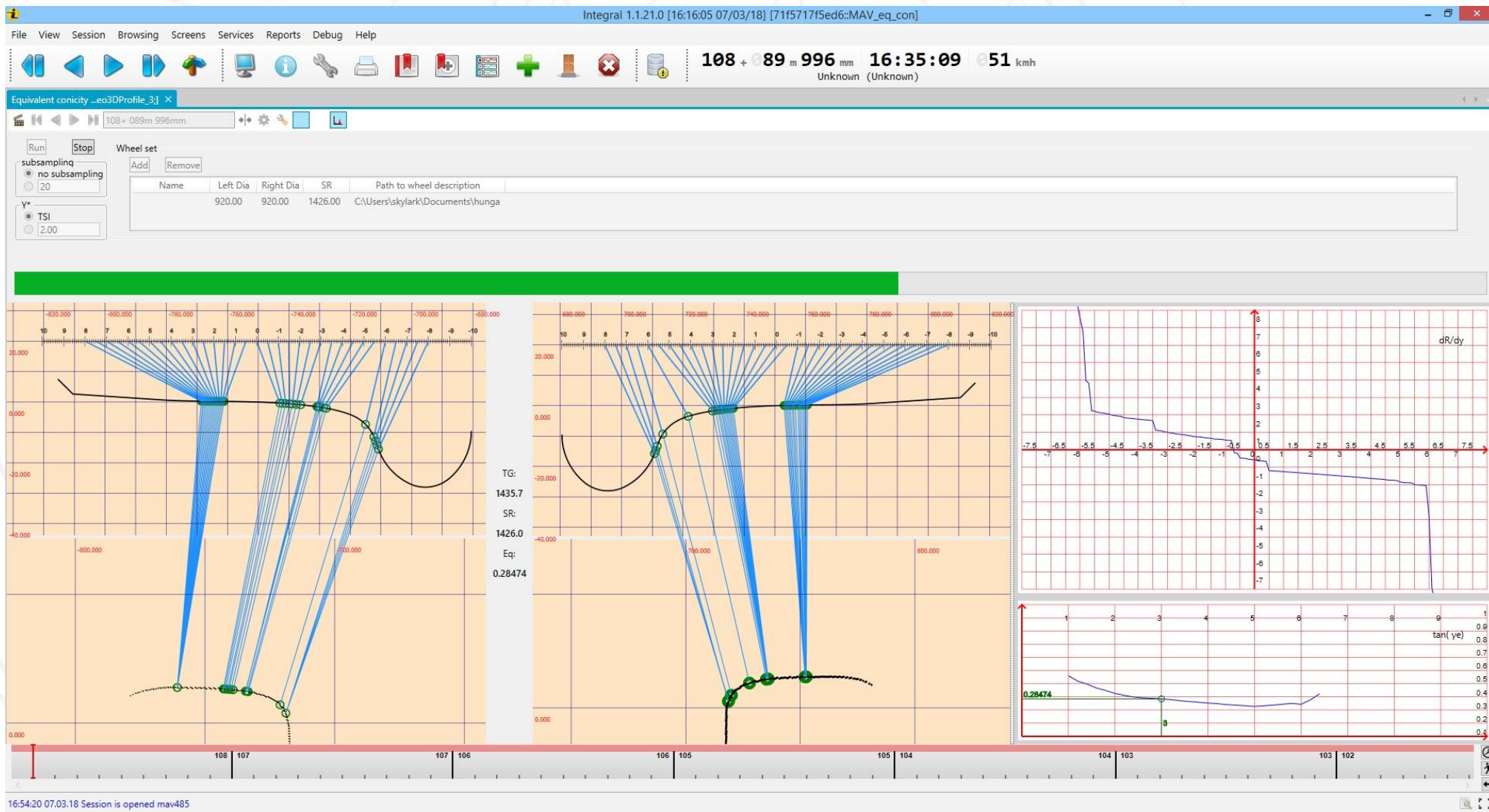






# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Sínprofil mérőrendszer egyenértékű kúposág számítással – FMK-008 (2021)



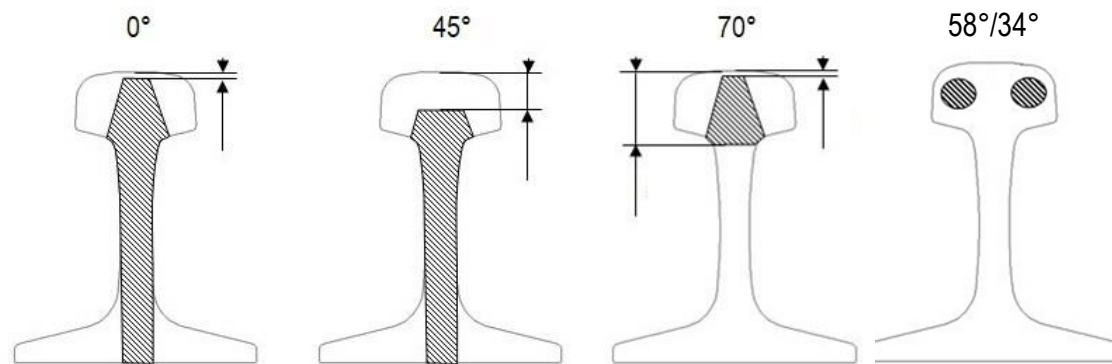
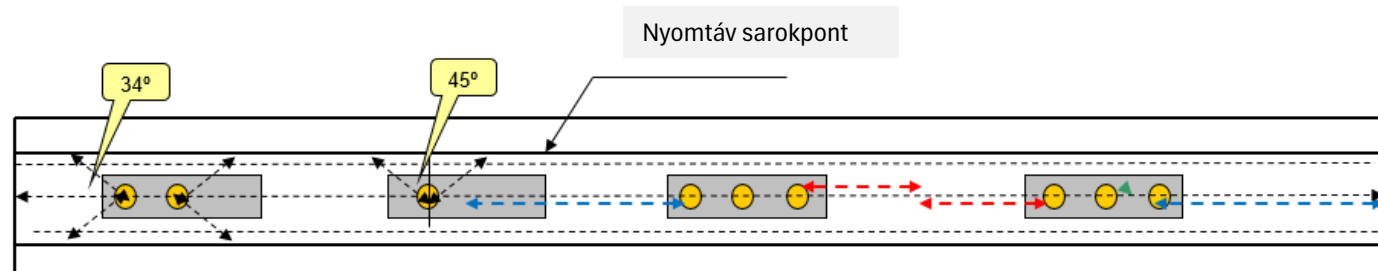
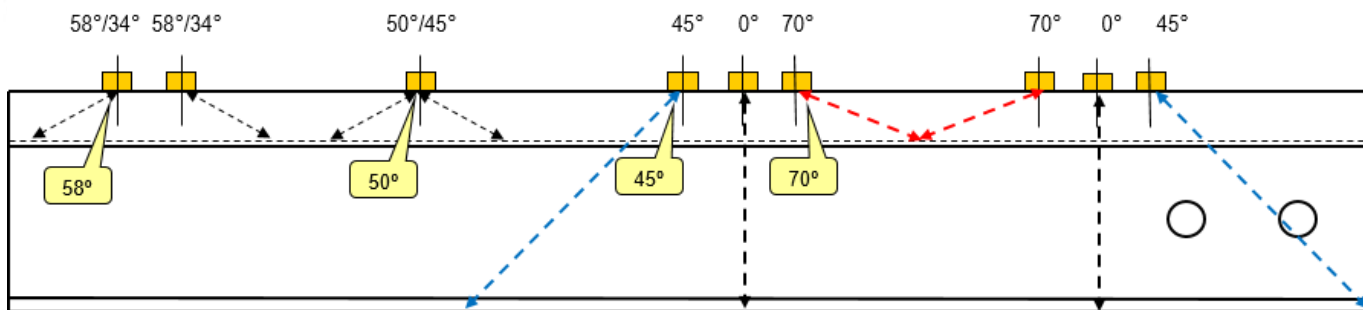




# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Ultraszagos mérőrendszer cseréje – SDS (2019)

- 12 csatorna sínszálanként, speciális fejelrendezéssel
- A és B kép megjelenítés
- Videó kép rögzítés a sínszálakról
- Max 70 km/h vizsgálati sebesség
- FMK-008-al azonos fejelrendezés

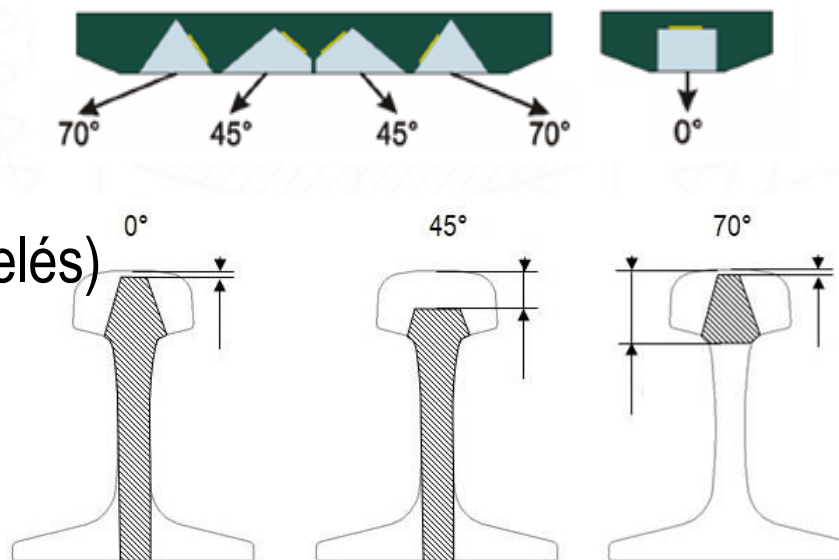




# Síndiagnosztikai fejlesztések

## Új ultrahangos sínvizsgáló kiskocsi (USK-006) fejlesztése, gyártása (2019–2020)

- „A” és „B” kép rögzítése
- 5 ultrahangos csatorna
- Könnyű váz
- Ipari tablet
- DB tanúsítás (EN 16729-1 megfelelés)



DB Systemtechnik  
Inspektionsstelle

### Inspektionsbericht

Inspektion der Ultraschallprüftechnik  
des Schienenprüfgeräts  
„USK 006” der Firma MÁV KfV Kft. als Grundlage  
für die Bestätigung der Konformität

Dokument: 21-67184-IGZFP-IB-9082-USK  
Datum: 09.12.2021

Inspektionsgebiet: Zerstörungsfreie Prüfung



Vom Eisenbahn-Bundesamt anerkannt  
Assoziierter Partner von EISENBAHN-CERT  
Neutral und unabhängig

Dieser Inspektionsbericht bezieht sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Objekte bzw. Tabellensätze. Die Aussagen gelten ausschließlich für die im Bericht genannten Bereiche und unter genannten Bedingungen. Dieser Bericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Auftraggebers veröffentlicht werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf zusätzlich der Zustimmung der Inspektionsstelle.





# Mérési rendszerek fejlesztése a MÁV KfV Kft.-nél

## Új kézi örvényáramos műszerek (2 db) rendszerbe állítása (2020).

- Egyezőség a gépi mérőrendszerekkel (SDS és FMK-008)



- Azonos értékelési algoritmus, szonda pozíció, adatok, mérési eredmények
- Két sínszál egyidejű vizsgálata
- DB tanúsítás (EN 16729-2 megfelelés)



Inspektion des  
Wirbelstromprüfgerätes WPG NT44 Nr.67  
der Fa. MÁV KfV Kft.  
als Grundlage für die Bestätigung der Konformität

Dokument: 21-67184-IGZIP-IB-9082-WPG67  
Datum: 03.11.2021

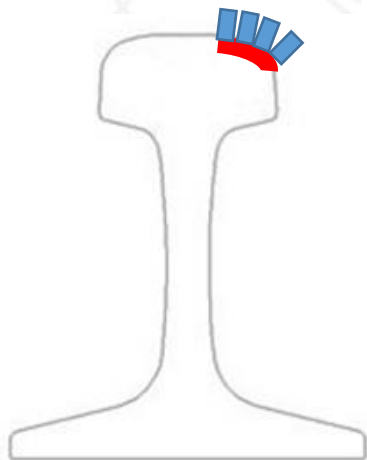
Inspektionsgebiet: Zerstörungsfreie Prüfung



Vom Eisenbahn-Bundesamt anerkannt  
Assoziierter Partner von BSENBAH-CERT  
Neutral und unabhängig

Dieser Inspektionsbericht bezieht sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Objekte bzw. Teilbestände. Die Aussagen gelten ausschließlich für die im Bericht genannten Bereiche und unter genannten Bedingungen. Dieser Bericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Auftraggebers veröffentlicht werden. Eine vollständige Veröffentlichung bedarf zusätzlich der Zustimmung der Inspektionsstelle.

000025 - Version 3.0

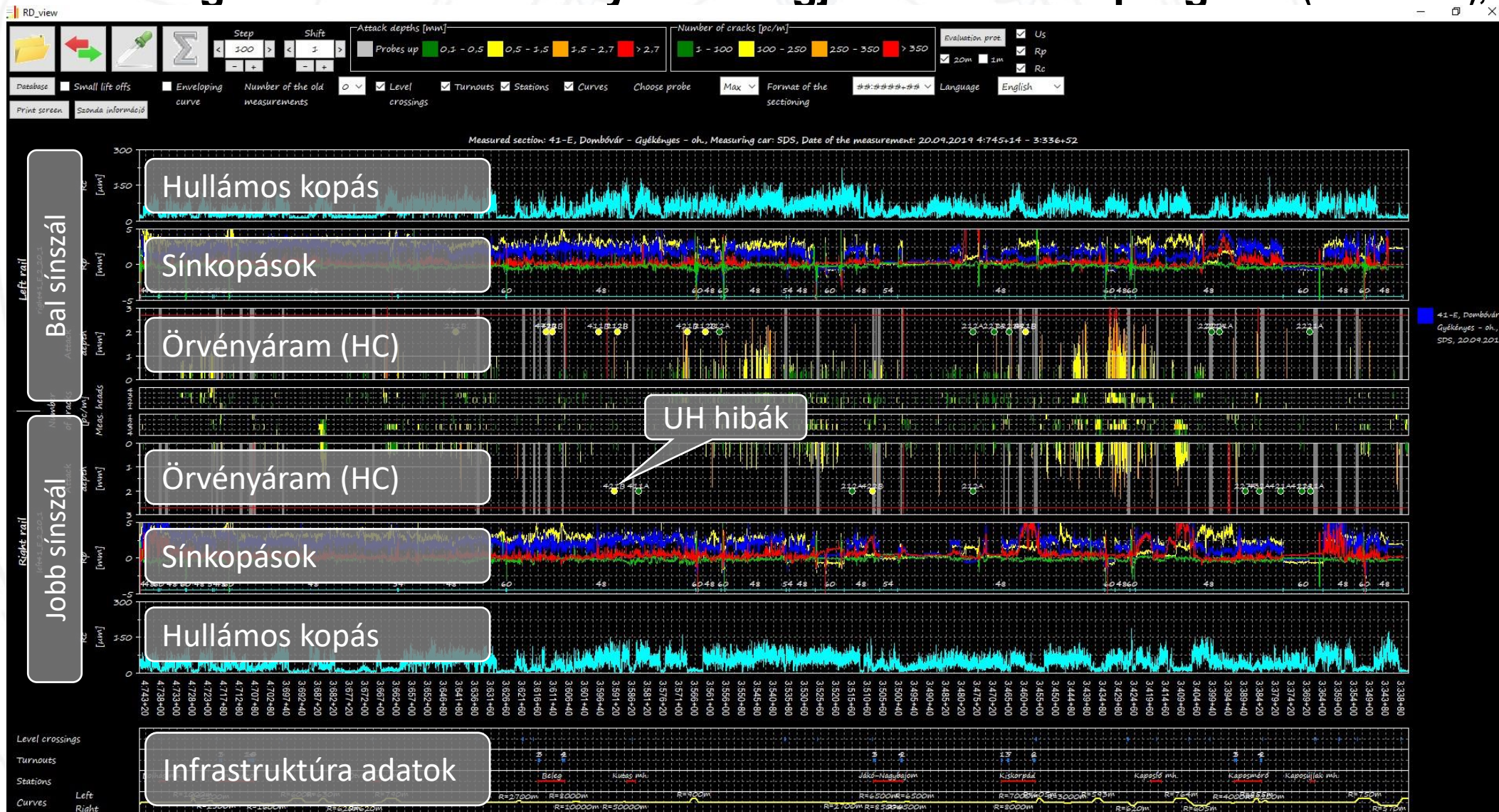






# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Síndiagnosztikai eredményeket megjelenítő irodai program (2019–2023), RD-View







# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Tengelyszámláló zavartatás probléma megoldása (2020-2021)

- SDS és FMK-008 szerelvények esetén az Ultrahangos és Örvényáramos mérőfejek zavart okoztak
- Kritikus elemek szerkezeti átalakítása megtörtént
- TEB szakszolgálattal végzett tesztmérések
  - Laborban
  - Pályában, üzem közben
- Pályában tesztelt tengelyszámláló típusok
  - ALTPRO ZK24-2
  - FRAUSCHER RSR180
  - FRAUSCHER RSR122
  - FRAUSCHER RSR123
  - SIEMENS ZP-D43
  - SIEMENS WSD
  - THALES SK30H
  - THALES SK30K

**Nem észlelhető téves számlálás  
miatti üzemzavar!**



MÁV ZRT. Infokommunikációs és Technológiai Rendszerek Főigazgatóság  
Technológiai Rendszerüzemeltetési Igazgatóság  
Biztosítóberendezési és áramellátás technológiai osztály

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

FMK008 síndiagnosztikai mérővonat  
tengelyszámláló zavartatás mérései



Dokumentáció szám: 10029-IV





# Síndiagnosztikai tesztpálya bővítése

## UH tesztpálya fejlesztés, az EN 16729 szabvány szerint (2022-2023)

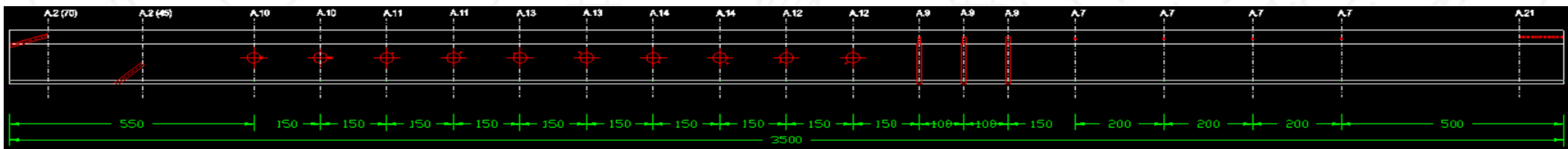
- EN 16729-1 szerint kialakított műhibák a mérővonatok és a kézi műszerek ellenőrzésére
- Évente 1x (I. félév) – beállító mérés
- Évente 1x (II. félév) – beállító mérés+mérőrendszer tanúsítás

### • Mérővonatok

→ 77E Galgamácsa – Váckisújfalu állomásközben

### • Kézi műszerek

→ MÁV KfV Kft. telephelyén kialakított teszt vágány







# SÍNDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Síndiagnosztikai mérőeszközök tanúsítása (2017-2023).

- EN 17020 szerint akkreditált szervezet által végzett ellenőrzés.
- Mérőeszközök és a mérési eredmények rendszeres megfelelés ellenőrzése a vonatkozó szabványoknak, gyártói és felhasználói előírásoknak, pontossági követelményeknek.
- **Meglévő tanúsítványok**
- SDS és FMK-008
  - Ultrahangos mérőrendszer (DB Systemtechnik GmbH.)
  - Örvényáramos mérőrendszer (DB Systemtechnik GmbH.)
  - Sínprofil mérőrendszer (Výzkumný Ústav Železniční, a.s.)
  - Hullámos sínkopás mérőrendszer (Výzkumný Ústav Železniční, a.s.)
- Kézi műszerek
  - USK-006 ultrahangos kiskocsi (DB Systemtechnik GmbH.)
  - WPG NT44 örvényáramos műszer (DB Systemtechnik GmbH.)





## HÍDDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

1. Műtárgyak komplex geodéziai felmérő és feldolgozó rendszere (2019)
2. Nagy hatótávolságú elmozdulás-mérő rendszer (2022)
3. Mobil híddiagnosztikai elmozdulás-mérő rendszer (2023)





# Műtárgyak komplex geodéziai felmérő és feldolgozó rendszere

## Mérőrendszer fő egységei:

- Leica ScanStation P30 lézerszkener
- TS07 3" R500 mérőállomás
- GS07 320 csatornás  
Duálfrekvenciás GNSS antenna
- CS20 3.75G DISTO terepi kontrollor

## Szolgáltatott eredmények :

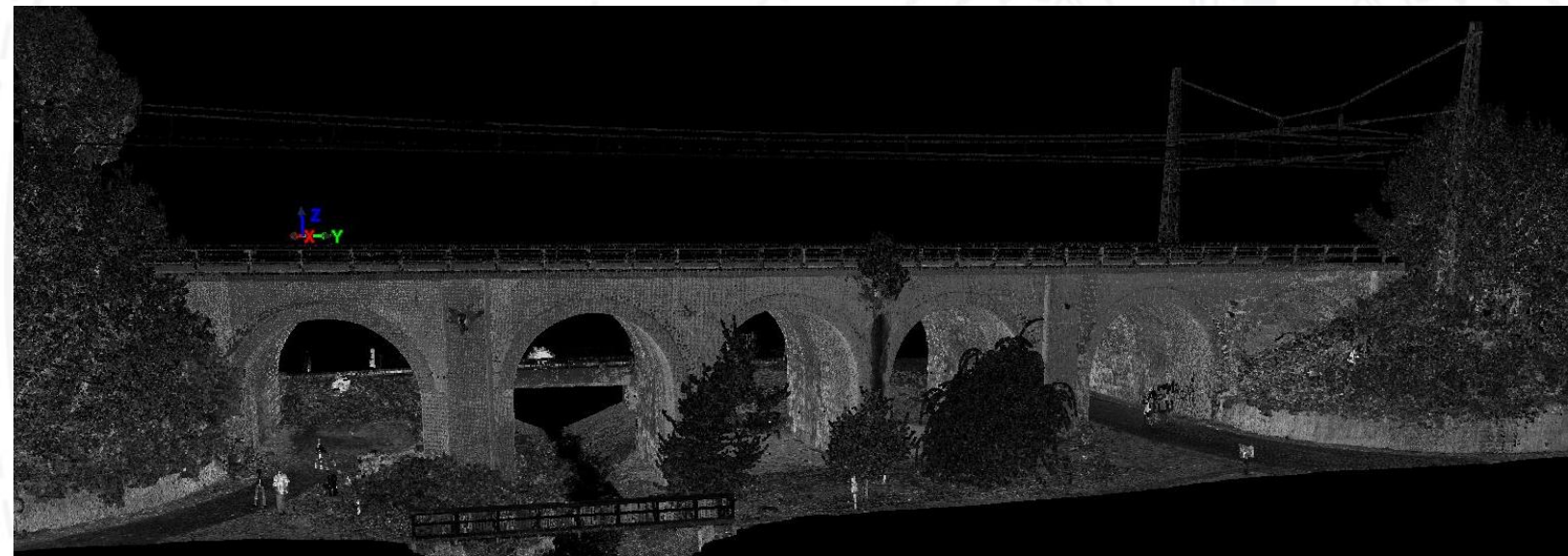
- Műtárgyak helyzetének ellenőrzése
- Mozcászvizsgálatok (szüllyedések, billenések, deformációk) elvégzése
- Geodézia 2D felmérés és 3D szkennelés eredmények EOY koordináta rendszerbe történő feldolgozása
- CAD formátumban történő dokumentálás







# Műtárgyak komplex geodéziai felmérő és feldolgozó rendszere



Budapest-Nyugati – Szob oh. vasútvonal 580+69 hm. szelvény  
**Zebegényi völgyhíd alakmeghatározása**



Cegléd – Szeged vv. 1179+84 hm. szelvény  
**boltozat mozgásvizsgálata**







# Nagy hatótávolságú elmozdulás-mérő rendszer (OPTEL 4M)

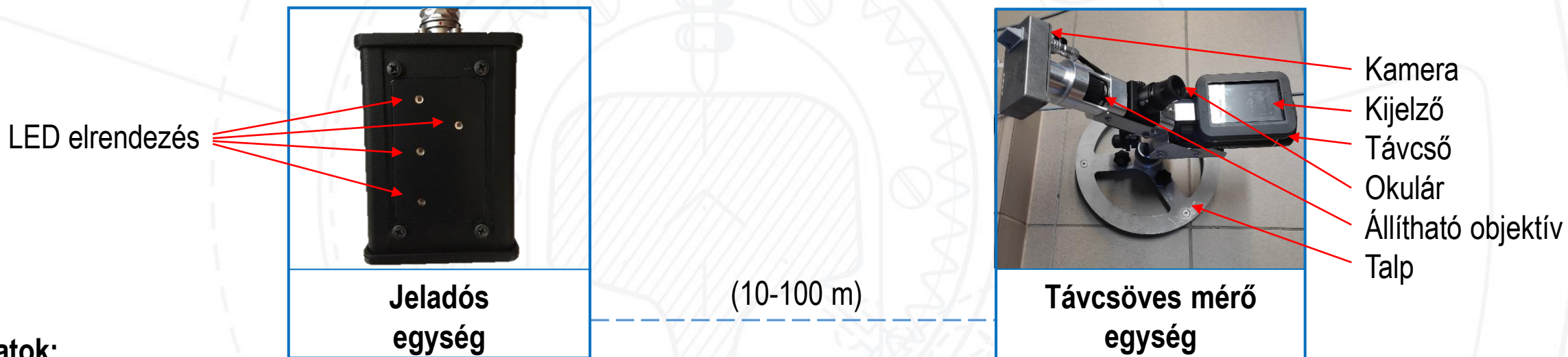
## Nagy hatótávolságú elmozdulás-mérő rendszer (OPTEL 4M)

- Az **OPTEL 4M** optikai elven működő mérőrendszer, amely lehetővé teszi egy vagy több (maximum 4 db) céltárgy (LED-es jeladó) vízszintes és függőleges irányú elmozdulásának egyidejű mérését nagy távolságból.
- Segítségével a mérendő műtárgy tetszőleges pontjának **függőleges elmozdulása** (híd esetén lehajlása) és **vízszintes elmozdulása** (oldalingása) mérhető és regisztrálható.





# Nagy hatótávolságú elmozdulás-mérő rendszer (OPTEL 4M)



## Műszaki adatok:

Mérendő mozgás kiterjedése	többdimenziós (függőleges és vízszintes mozgástengely)
Mérési tartomány	$\pm 50$ mm
Felbontás	0,01 mm
Pontosság	$\pm 0,05$ mm
Mintavételezés	10-100 Hz (csatornánként)
Működési hőmérséklet	-10°C ... +50°C
Egyidejűleg alkalmazható érzékelők száma	4 db
Hatótávolság	min. 10 m; max. 100 m (érezékelők és jeladó között)

LED állapotok vezérlése

Központi egység (PC)

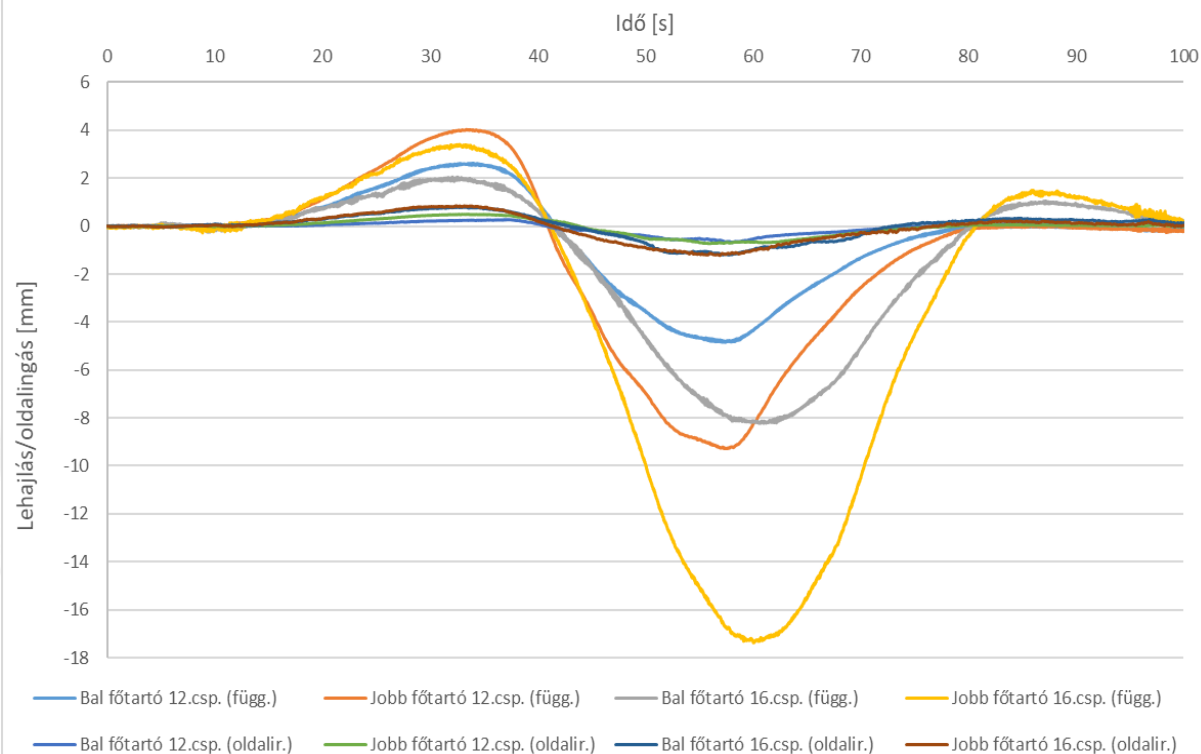
Mért pozíció adatok



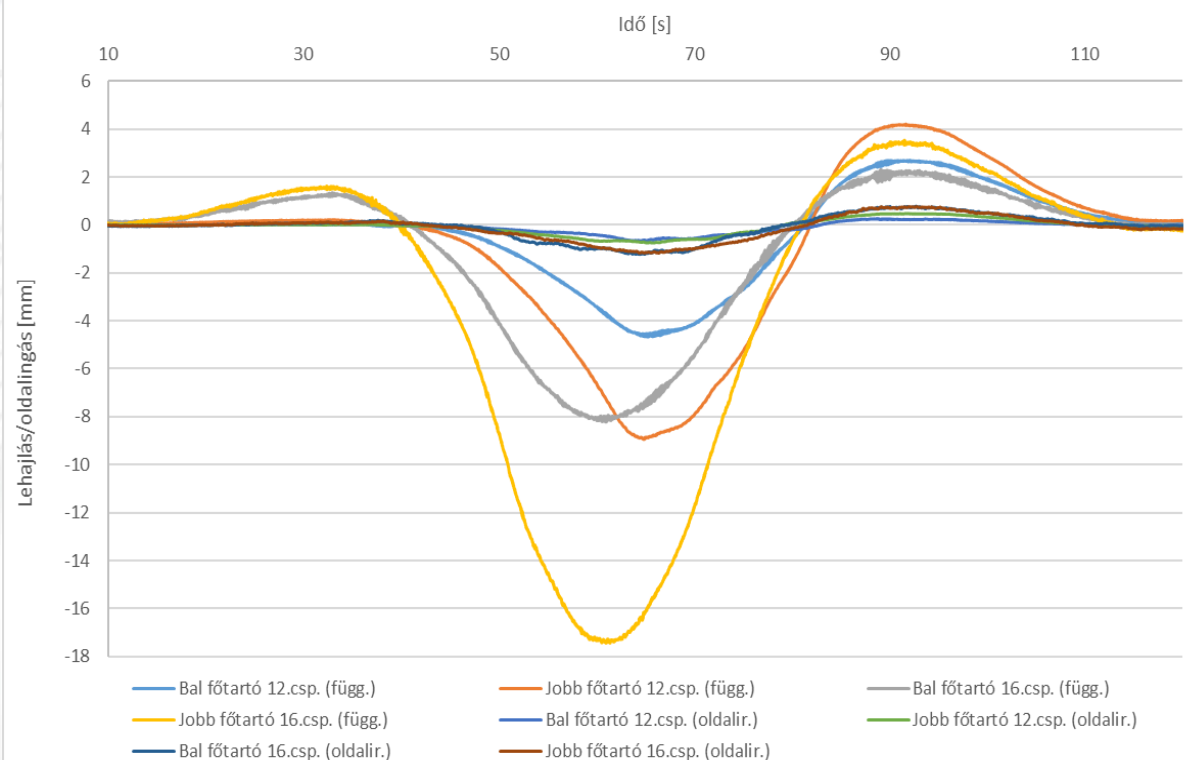


# Mérési eredmények – Gubacsi Duna-ág híd lehajlásmérés

2. nyílás, 5 km/h, KP→VP irány



2. nyílás, 5 km/h, VP→KP irány



	Bal főtartó 12.csp. (függ.)	Jobb főtartó 12.csp. (függ.)	Bal főtartó 5.csp. (függ.)	Jobb főtartó 5.csp. (függ.)	Bal főtartó 12.csp. (oldalir.)	Jobb főtartó 12.csp. (oldalir.)	Bal főtartó 5.csp. (oldalir.)	Jobb főtartó 5.csp. (oldalir.)
KP→VP min	-4,8418	-9,2822	-8,2227	-17,3720	-0,6743	-0,7244	-1,2012	-1,2174
VP→KP min	-4,6662	-8,9468	-8,2138	-17,4380	-0,6699	-0,7521	-1,2260	-1,1747
Eltérés min	-3,6%	-3,6%	-0,1%	0,4%	-0,7%	3,8%	2,1%	-3,5%
KP→VP max	2,6290	4,0326	2,0530	3,4081	0,2759	0,4945	0,8007	0,8492
VP→KP max	2,6923	4,2048	2,3022	3,5360	0,2684	0,4730	0,7853	0,7616
Eltérés max	2,4%	4,3%	12,1%	3,8%	-2,7%	-4,3%	-1,9%	-10,3%



# Nagy hatótávolságú elmozdulás-mérő rendszer

## A rendszer alkalmazásának előnyei:

- Nagy hatótávolságú, völgy- és folyami hidak próbaterhelésénél is alkalmazható (ellentétben a különböző út- és elmozdulás-mérőkkel);
- Folyamatos adatrögzítésre alkalmas rendszer;
- 2D-s mozgások mérésére is alkalmas (függőleges és vízszintes mozgástengely);
- Statikus és dinamikus mérések elvégzésére egyaránt alkalmas (főtartók le- és felhajlása, oldalingása);
- A mérőrendszer telepítése út- és vágányzár nélkül is elvégezhető;
- Nem igényel külön állványzatot vagy segédszerkezeteket (érintkezésmentes mérés);
- Gyors, megbízható, részben kiváltható vele a geodéziai mérés;
- Próbaterheléshez szükséges út- és vágányzárak hiányában forgalom alatti terheléses célvizsgálatánál is zavartalanul alkalmazható;
- Statikus értékek és a dinamikus terhelésből származó elváltozások a helyszínen, azonnal rendelkezésre állnak az értékeléshez.





# Mobil híddiagnosztikai elmozdulás-mérő rendszer

Beszerezés várható megvalósulási ideje: **2023. december**

## A mérőrendszer fő részei:

- Számítógép (laptop)
- Mérési adatgyűjtő – 2 db magas védetségű 16 csatornás adatgyűjtő, mely összekapcsolható egy rendszerré (SomatXR)
- Érzékelők mérési tartomány szerint:
  - 8 db 100 mm-es PZ67 potenciométeres lineáris útmérő
  - 24 db 50 mm-es PZ67 potenciométeres lineáris útmérő
  - 12 db 25 mm-es PZ67 potenciométeres lineáris útmérő
  - 16 db 25 mm-es konfigurálható LRW2 lineáris potméter
  - 8 db 150 mm-es konfigurálható SX50 huzalos útmérő
- Mérőszoftver (CatmanEASY)
- Mérőkábel (összesen 1.380 m)





# Mobil híddiagnosztikai elmozdulás-mérő rendszer

## A rendszer alkalmazási területe:

- Hidak különböző szerkezeti elemeinek – pl.: **főtartók középső keresztmetszetének, saruk, hossztartó-megszakítások** – függőleges és/vagy vízszintes **elmozdulás mérése**
- Az elmozduló és a fix pont közötti távolság néhány cm-től, akár több méter is lehet.

## Az elmozdulás-rendszerek előnyei:

- Mindkét elmozdulás-mérő rendszer alkalmas
  - **a vasúti hidak próbaterhelése**
  - **rövidtávú műszeres cél-vizsgálata** során végzett statikus és dinamikus terhelések okozta elmozdulások, lehajlások és oldalingások mérésére és folyamatos rögzítésére
- a statikus értékek és a dinamikus terhelésből származó elváltozások a mérés befejezését követően azonnal rendelkezésre állnak az értékeléshez





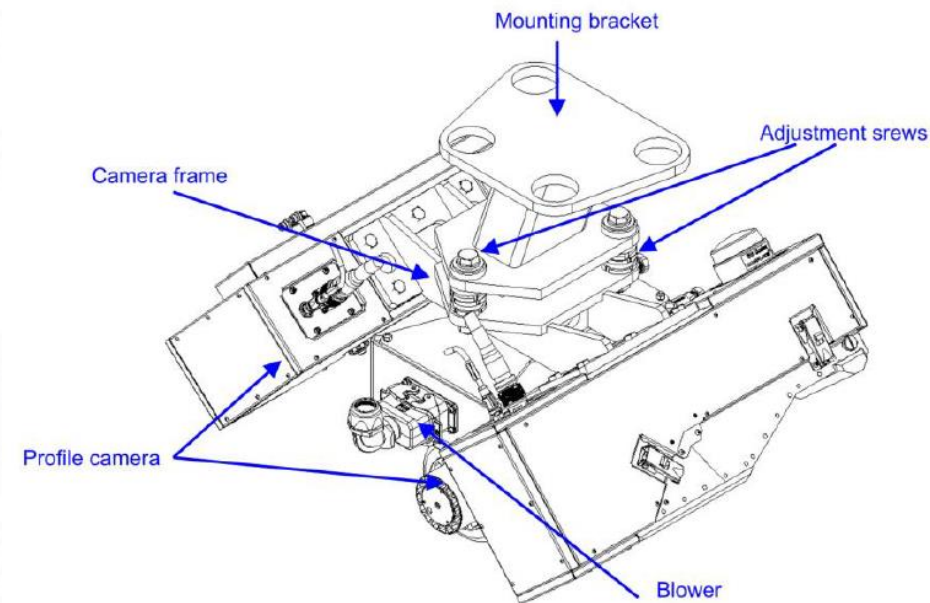
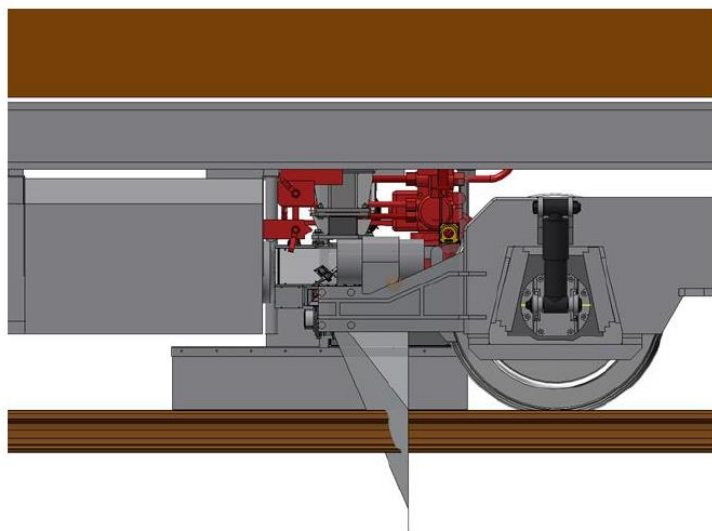
## VÁGÁNYIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

1. **Optikai vágánygeometria mérési alrendszer az FMK-004 mérőkocsin (2023)**
2. **Űrszelvény mérőrendszer felújítása**



# Optikai vágánygeometria mérési alrendszer az FMK-004 mérőkocsin

- Megtartásra került a mechanikus tapogatósú mérőrendszer
- Telepítésre került egy új optikai vágánymérési rendszer (2023)
- Új szilárdtest giroszkóp modul került felszerelésre, mely mindkét rendszernek szolgáltat adatokat
- Az új rendszer nem okoz zavart a tengelyszámláló berendezésekben, ezáltal a nappali mérés lehetősége biztosított
- Az eredmények változatlan formátumban és tartalommal kerülnek szolgáltatásra
- Biztosítani szükséges a növényzetmentes vágányokat!

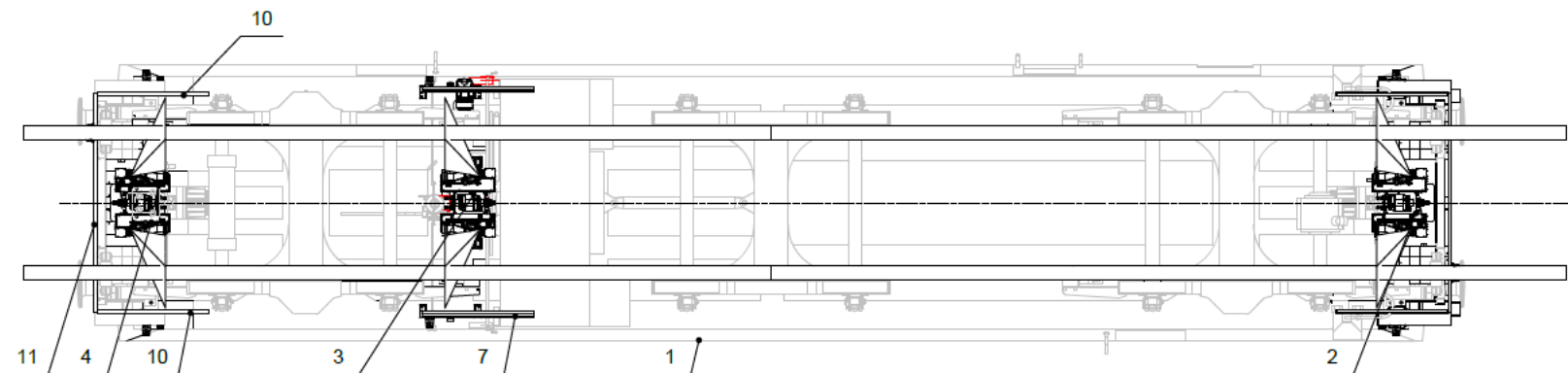






# Optikai vágánygeometria mérési alrendszer az FMK-004 mérőkocsin

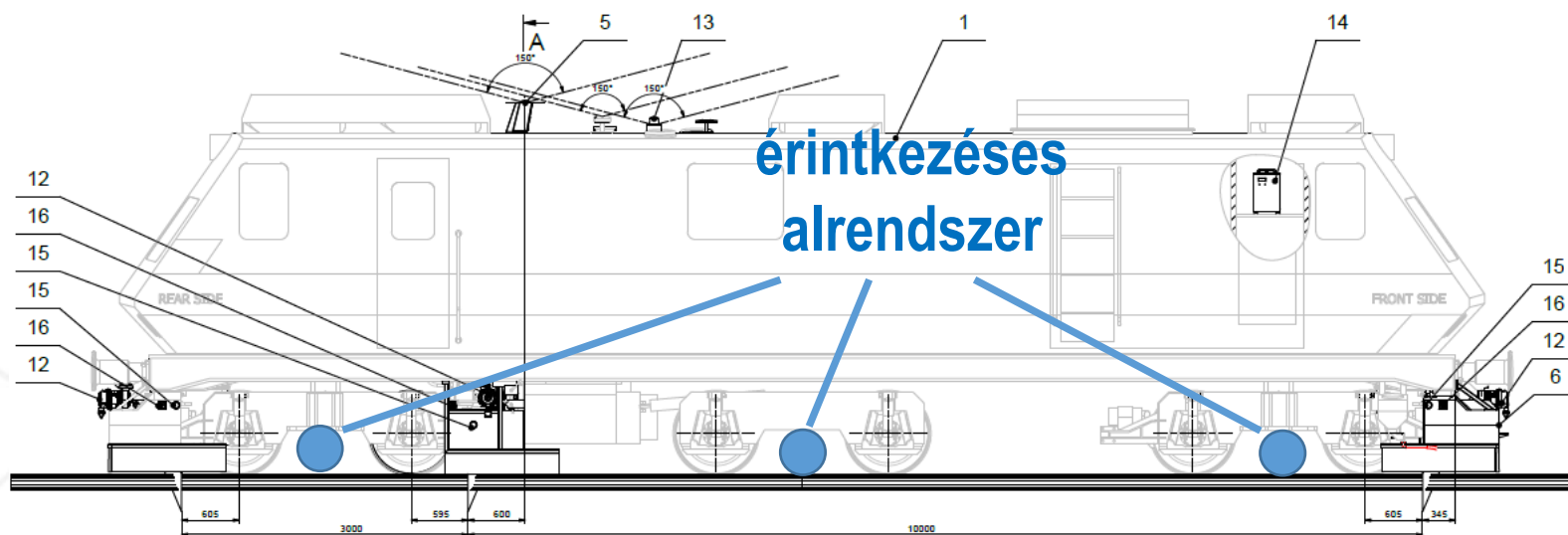
## Vágánygeometriai alrendszerek



új (optikai) alrendszer

Új (optikai) alrendszer

Új (optikai) alrendszer

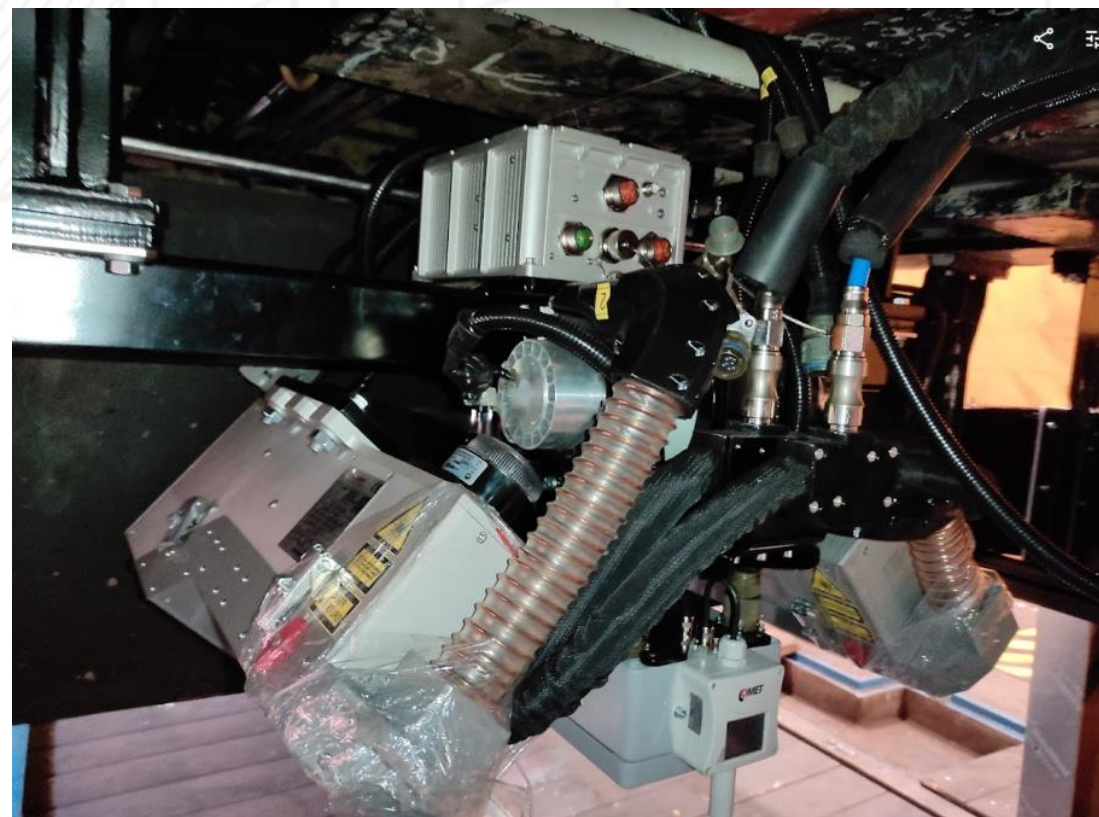
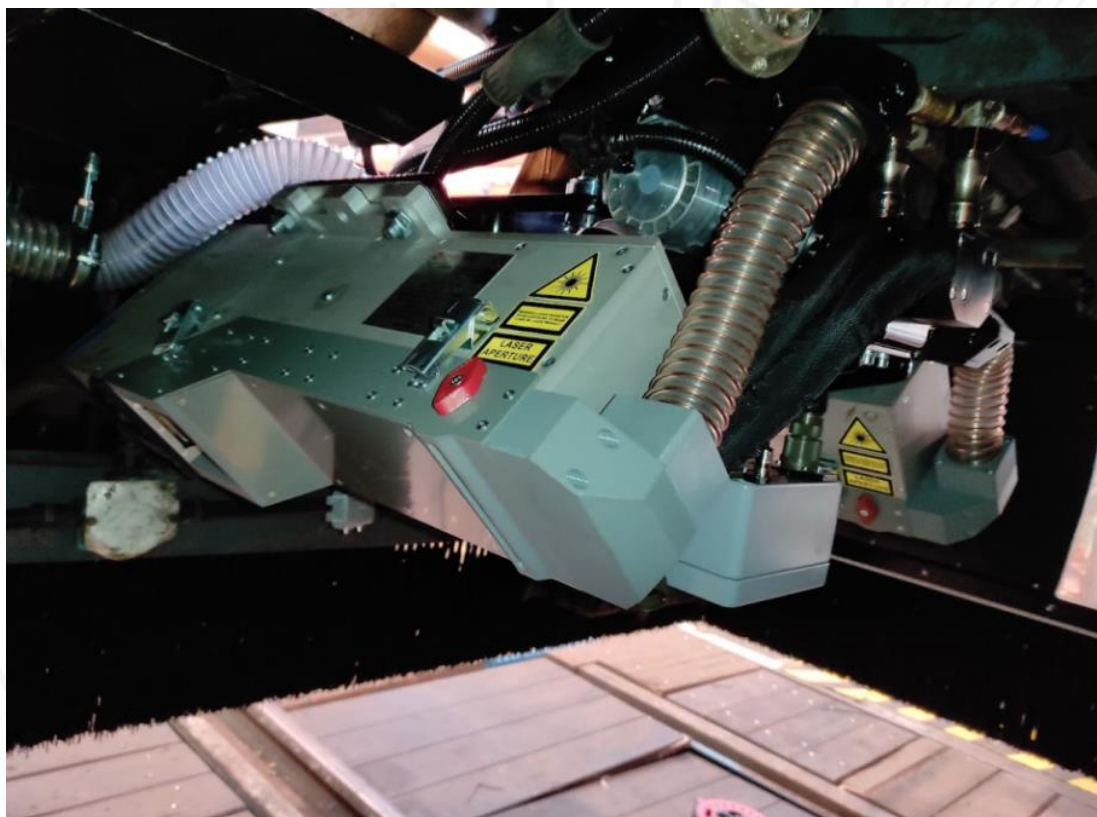


Új (optikai) alrendszer



# Optikai vágánygeometria mérési alrendszer az FMK-004 mérőkocsin

## Optikai mérőfejek az FMK-004 mérőkocsin







# Optikai vágánygeometria mérési alrendszer az FMK-004 mérőkocsin

Új információ a  
fejlécben

EM-120/FMK-004 u2 GRAW software v.2022.12 25.04.2023 18:19:01

Uonal megnevezése: Uonal száma\_vágány: Kezdőszelvény: Mérési ideje:25.04.2023  
Hercósi irány:Uége Szelvényezés iránya:Csökkenő  
Értékelési sebesség (km/h):20 Hosszlépték:1:2500 Mérés típusa:Fenntartási Hiba típusa:Mérés  
Mérés típusa:Fenntartási Utolsó kalibrálás ideje: 21.04.2023 Mérethatár:C2,C3,D  
Szervezeti egység:KECS/Lakitelek **Mérési mód: Lézeres**

Ért. mód	Jellemző	Szelvény		Hiba-hossz	Max.		Mérethatár és sebess.	Határérték	Határérték túllépés	JauSel	Ext mére
		kezdő	vég		hely	érték					
		zóna:km	zóna:km	m	zóna:km	mm		mm	mm		
	Allomas:Kiskunfelegyha	1:63.912	1:63.910	2.0							
a-cs	Nyomszűkület	1:63.893	1:63.892	1.0	1:63.893	-8.9	C2_60	-8.0	-0.9	----	
a-cs	Nyomtávolság változás	1:63.889	1:63.889	0.3	1:63.889	7.1	C2_60	7.0	0.1	40	
a-cs	Síktorzulás A=2.5m	1:63.870	1:63.869	1.0	1:63.869	-15.6	C2_60	-13.8	-1.8	----	
a-cs	Síktorzulás A=2.5m	1:63.821	1:63.821	0.3	1:63.821	-14.4	C2_60	-13.8	-0.6	40	
a-cs	Síktorzulás A=2.5m	1:63.819	1:63.818	1.0	1:63.818	16.7	C2_60	13.8	2.9	----	C3
	Utatójáró:638 sz.	1:63.830	1:63.816	14.0							

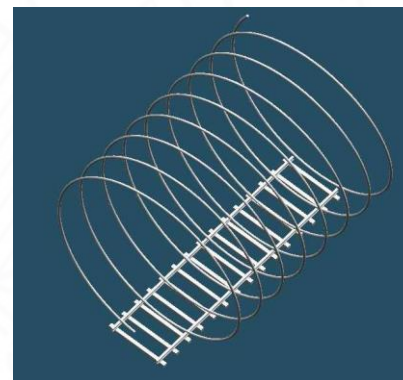
- Az új alrendszer szolgáltatásai mindenben megegyeznek a régiével.
- Az optikai szenzorok új pozíciókban vannak, a hagyományos 5+6,8 m (süppedés), ill. 5+5 m (irány) húrelrendezésnek megfelelő grafikonok kerülnek szolgáltatásrai az automatikus átszámítás miatt. („Eredeti húr”)
- A D1 és D2 hullámhossz-tartományra szűrt szolgáltatás is elérhető.



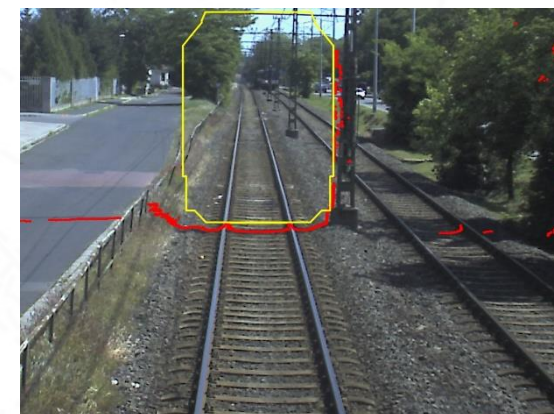
# Űrszelvény mérőrendszer felújítása T-Sight 200 (MS)

Új űrszelvény mérési távmérő került telepítése az FMK-004 mérőkocsira (2023)

- magasabb forgási frekvencia  
**100 Hz helyett 200 Hz**
- 40-50 km/h helyett 80-100 km/h sebességig történő mérés lehetséges.
- spirális távolság **80 km/h** sebességnél:  
**22,2 cm helyett 11,1 cm**
- nincs szükség kompenzációs mérőrendszerre
- nagyobb rendelkezésre állást biztosít



speed km/h	200 Hz mm
40	55,5
60	83,5
<b>80</b>	<b>111</b>
100	139



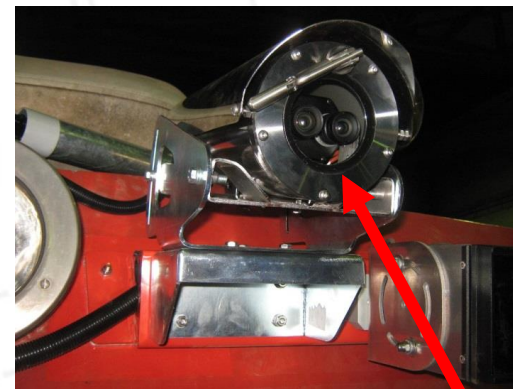




# Ürszelvény mérőrendszer felújítása T-Sight 200 (MS)



**Forgó lézer**  
**200 Hz**



**Videó rendszer**



# Ürszelvény mérőrendszer felújítása T-Sight 200 (MS)

- T-Sight 200 (MS) technikai paraméterek



<b>Gyártó:</b>	<b>MERMEC</b>
<b>Típus:</b>	<b>T-Sight 200 (MS)</b>
<b>Forgási frekvencia:</b>	<b>200 Hz</b>
<b>MERMEC P/N:</b>	<b>6C28CX32000</b>
<b>Védelmi besorolás:</b>	<b>IP55</b>
<b>Mérési sebesség:</b>	<b>Maximum 100 km/h</b>
<b>Mérési irány:</b>	<b>Kétirányú</b>
<b>Működési hőmérséklet tartomány:</b>	<b>-10°C és +45°C között</b>
<b>Megengedett páratartalom tartomány:</b>	<b>0% ~ 95% között</b>
<b>A mérést befolyásoló körülmények: (lézer visszaverődés csökkenése - kevesebb pont, valamint zajosodás)</b>	<b>Heves esőzés Havazás Köd</b>





## **ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK**

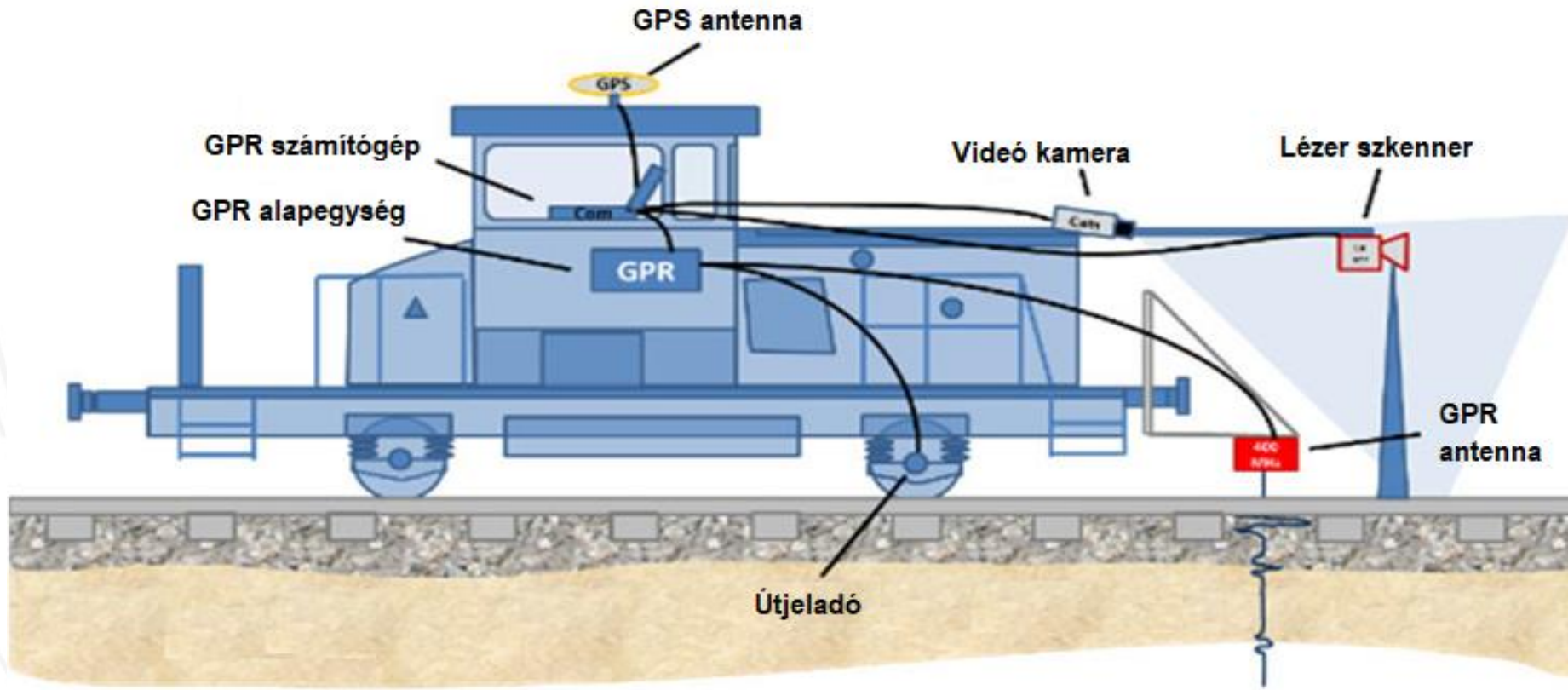
- 1. GEORADAR MÉRŐRENDSZER ( 2021)**
- 2. ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS SZELVÉNYEZŐ RENDSZER (2023)**



# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

Alkalmazhatóság

## Georadar (GPR) mérőrendszer (2021)



A vasúti GPR sematikus ábrája

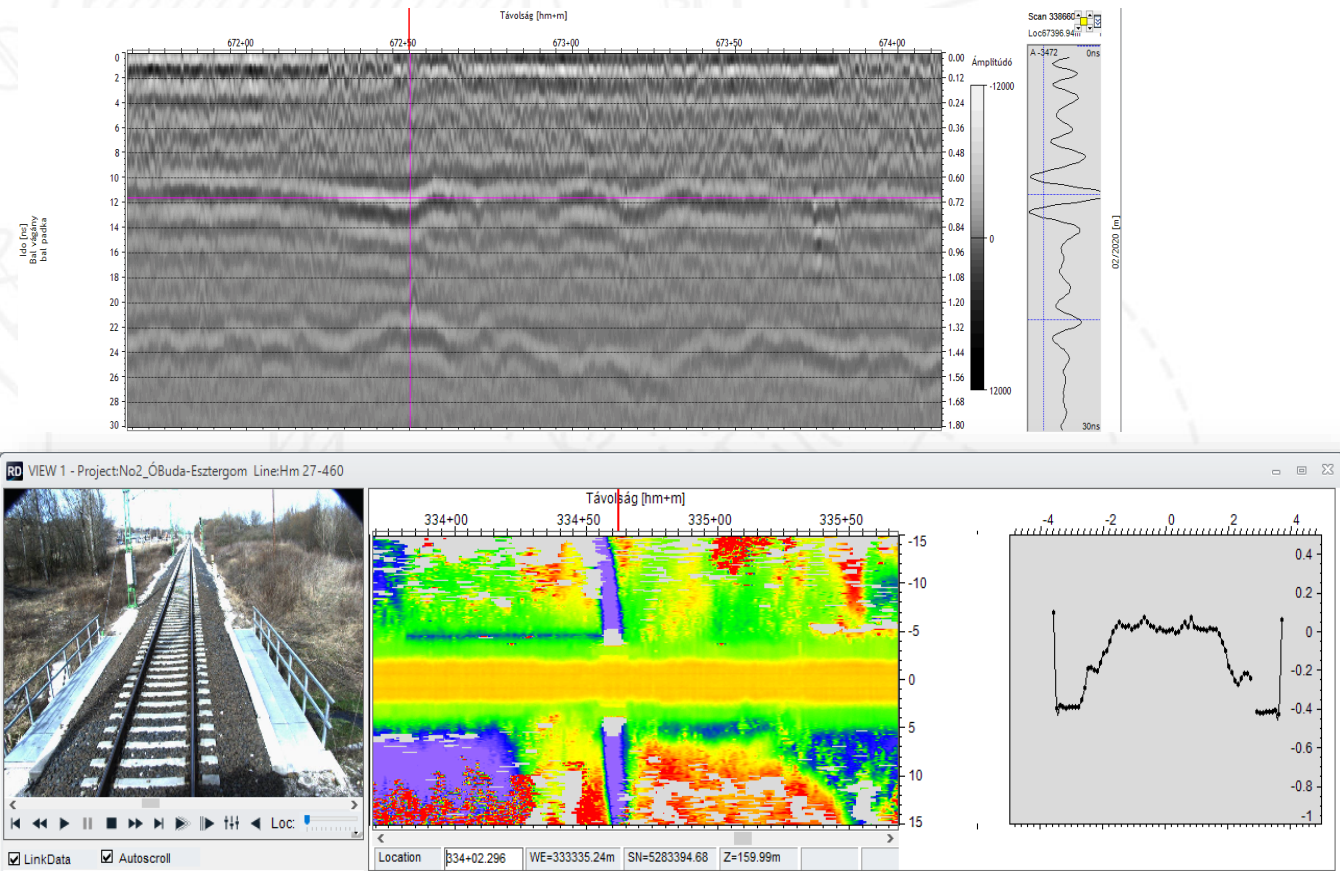




# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Rögzített adatok:

- Videó felvételek
- GPS koordináták
- GPR visszaverődések
- Lézerszkenner adatok



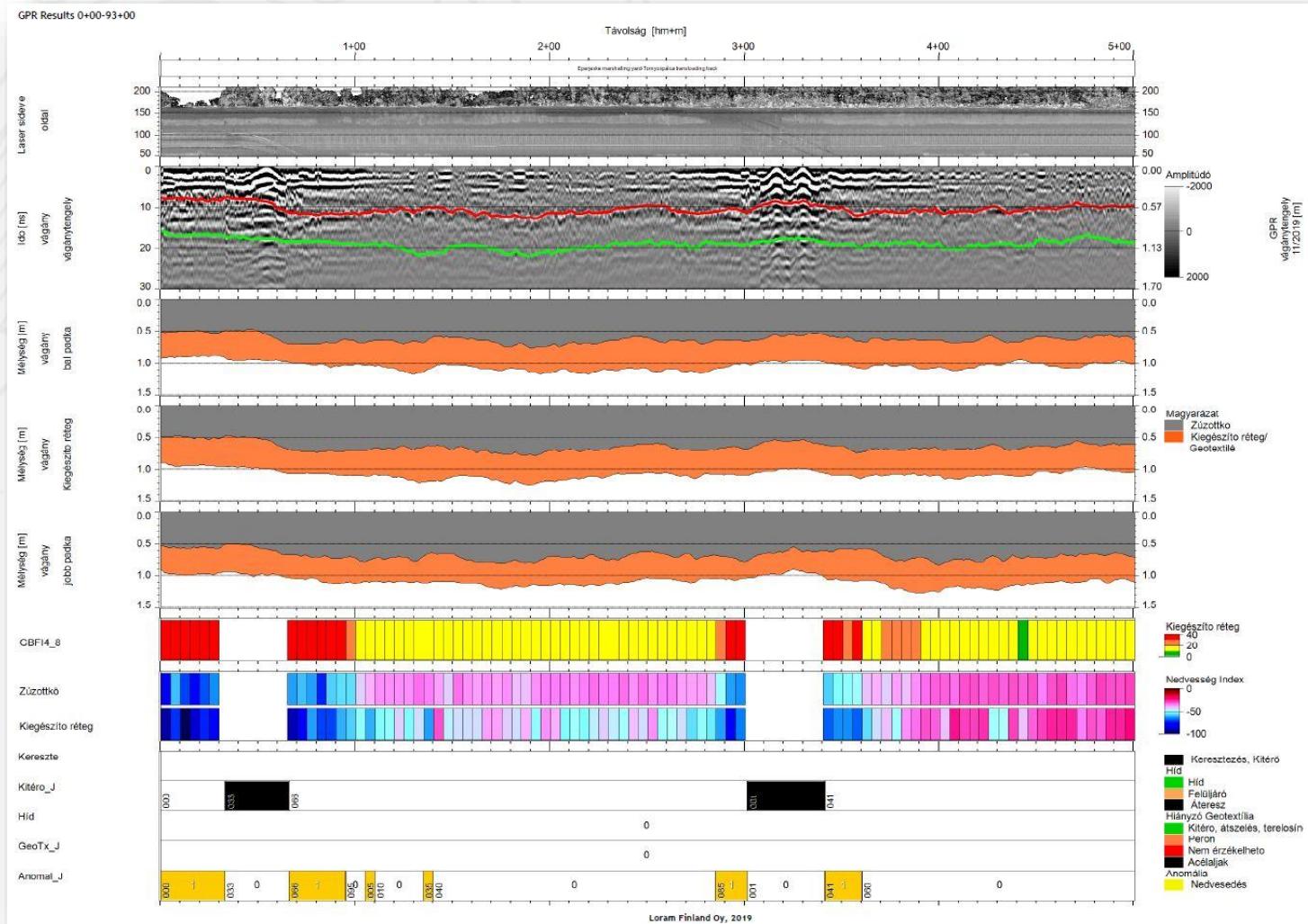
Nyers adatok



# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Kiértékelésből kapott eredmények

- Rétegek vastagsága
- Relatív nedvesség tartalom
- Ágyazat homogenitási index (szennyezettség)

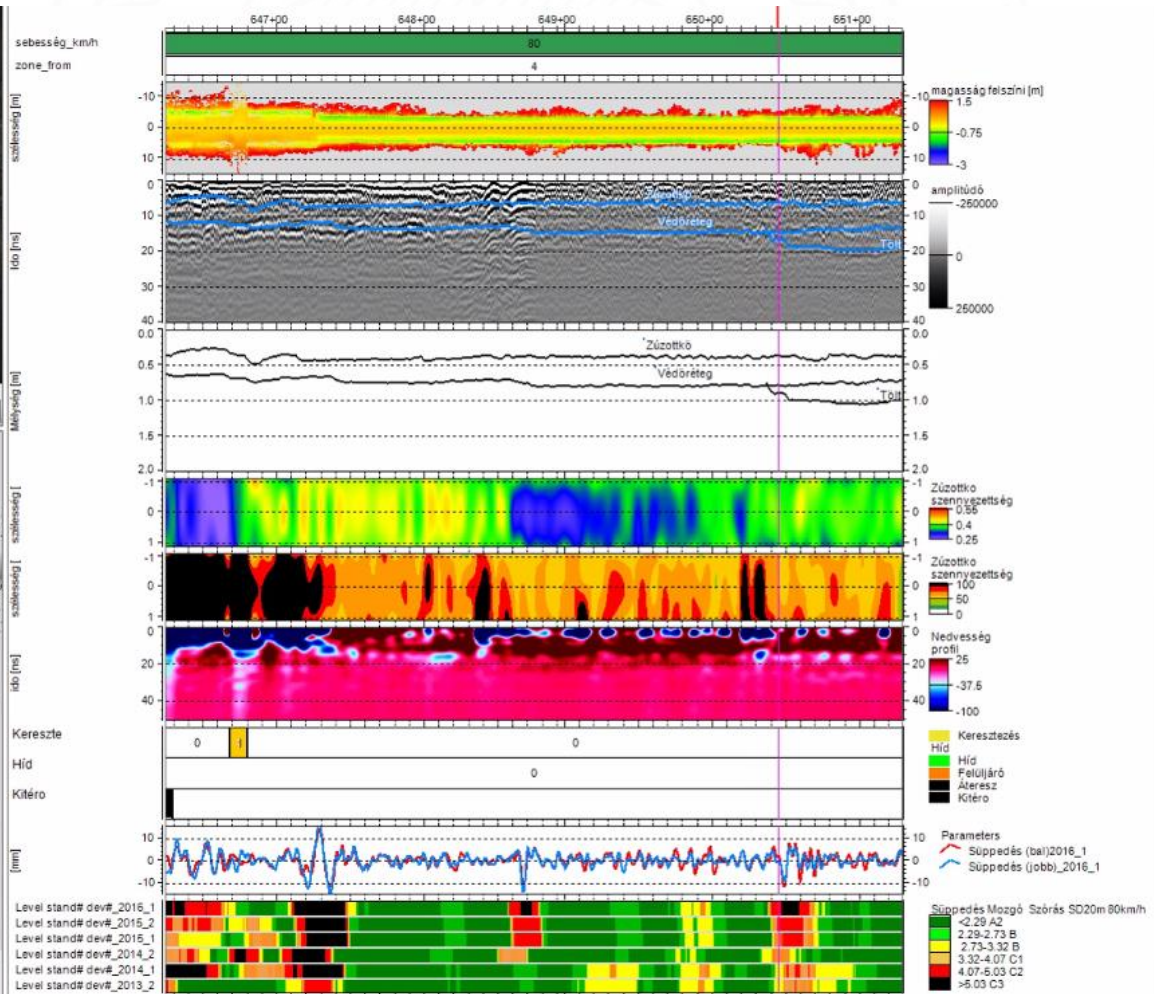
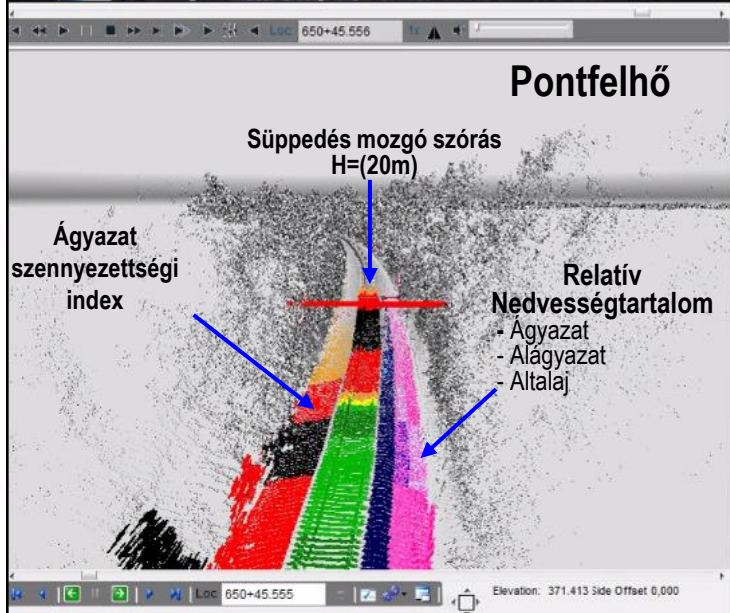






# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Georadar (GPR) mérőrendszer vasúti alkalmazása







# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## Georadar (GPR) mérőrendszer előnye

- Elsődleges, gyors információt szolgáltat a zúzottkő ágyazat és a védő- stabilizáló rétegek állapotáról
- Pályasebességgel végezhető
- Roncsolásmentes



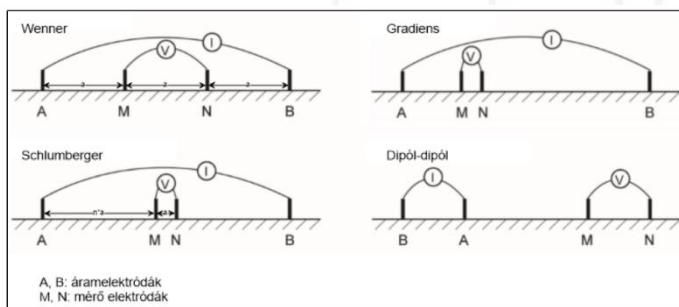




# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

## ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS SZELVÉNYEZŐ RENDSZER (ERT)

Intelligens kábellel összekötött elektródák



Elektródába táplált egyenáram  $\rightarrow$  feszültségkülönbség

Mért paraméter: fajlagos elektromos ellenállás [ $\text{Ohm} \cdot \text{m}$ ]

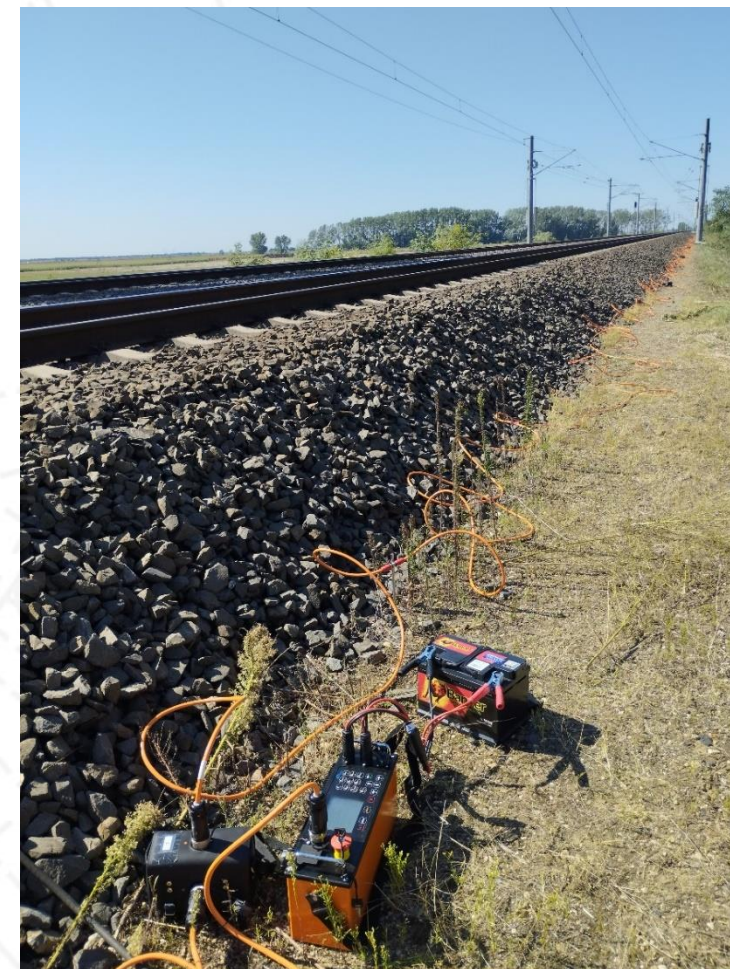
### Következtetni lehet:

Talaj- és kőzetminőségre

Anyagfolytonosságra

Nedvességtartalomra

Alépítmény minőségére



Ares II mérőműszer és a mérés alatt álló szelvény


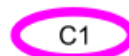



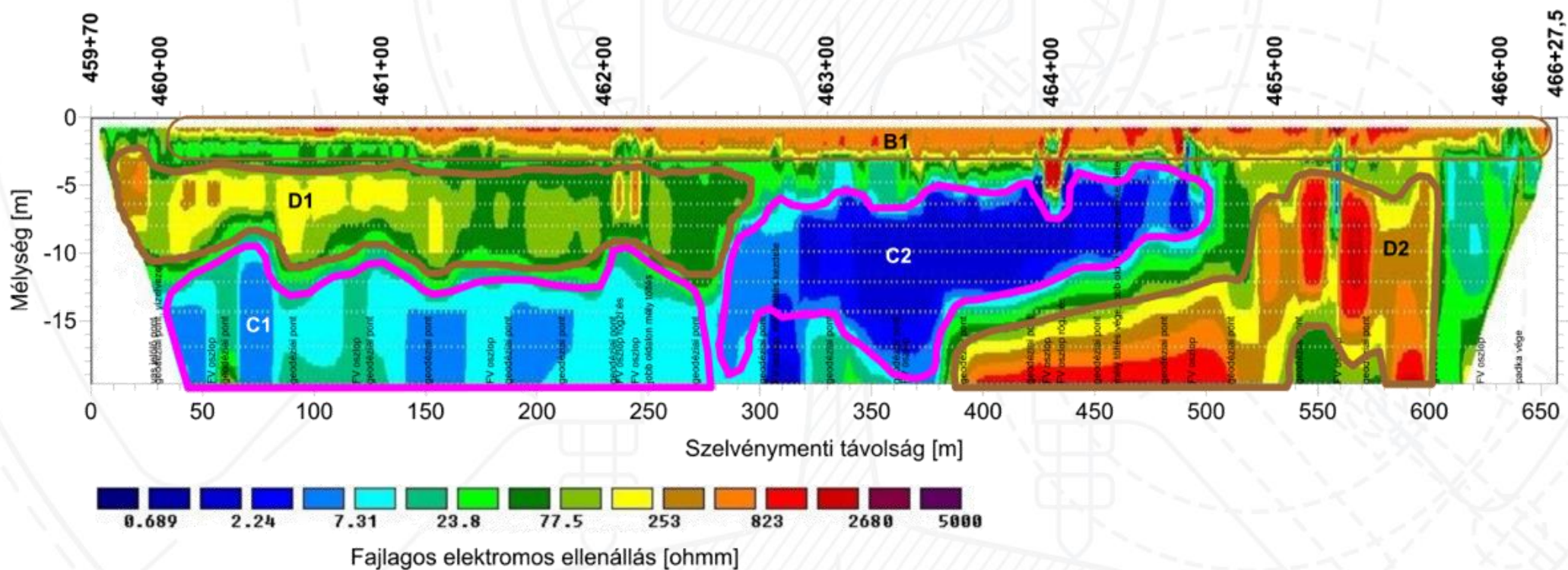
# ALÉPÍTMÉNYDIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

Eredmények

20. sz. vv. Veszprém – Herend, 459+80 – 466+20 szelvényközben a bal padkán mért ERT hossz-szelvény értelmezése

Jelmagyarázat:

-  B1 Magas ellenállás értékek a padka felső részében
-  C1 Alacsony ellenállás értékek a padka alsó rétegében (padka alatti átnedvesedett rétegek)
-  D1 Magas ellenállás értékek a töltés alsó részében







## Mire tudunk következtetni?

- Töltéstartest szerkezete, épített rétegek határait
- Rétegek anyagminőségére (homokosabb, agyagosabb tartományok, stb.)
- A nedvesedési zónákra

## A mérési módszer korlátai

- Nagyon nagy felszínközeli ellenállás esetén az alatta lévő térrész nehezen leképezhető
- Elektródák közelében lévő fém objektumok anomáliákat eredményezhetnek
- A szelvény hossza befolyásolja a behatolási mélységet



# VASÚTI JÁRMŰVIZSGÁLATI TEVÉKENYSÉG

## **Vasúti járművizsgálati tevékenység Akkreditálása (2022)**

az MSZ EN ISO/IEC 17025:2018 szabvány szerinti





# Vasúti járművizsgálati tevékenység

- A vasúti járművizsgálati tevékenységet 2015 évtől kezdődően végzi a MÁV KfV Kft.

- A tevékenység akkreditálása az **MSZ EN ISO/IEC 17025:2018 szabvány** szerint 2022 évben került megvalósításra

**AKKREDITÁLÁSI OKIRAT**  
ACCREDITATION CERTIFICATE

**A NEMZETI AKKREDITÁLÓ HATÓSÁG**  
The National Accreditation Authority

a 2015. évi CXXIV. törvény és a 424/2015. (XII. 23.) Kormányrendeletben foglalt felhatalmazás alapján elismeri, hogy az  
*authorized by Act No. CXXIV of 2015 and Government Decree No. 424/2015. (XII. 23.), recognizes, that*

**MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft.**  
**Járművizsgálati Csoport**  
1097 Budapest, Péceli utca 2.

megfelel az MSZ EN ISO/IEC 17025:2018 szabvány követelményeinek és a  
*complies with criteria of Standard MSZ EN ISO/IEC 17025:2018*

**vizsgálólaboratórium**  
TESTING LABORATORY

kategóriába az alábbi számon bejegyzi  
*and has been assigned registration number*

**NAH-1-1904/2022**

Az akkreditálás területét az akkreditálási határozat tartalmazza. Az akkreditálási okirat a mindenkor hatályos – a NAH honlapján fellelhető – részletező okiratban foglalt tartalommal érvényes.  
*The scope of accreditation is specified in the accreditation decision. The Accreditation Certificate shall be valid with the contents of the Detailed Scopes in force at any given time, which is available on the NAH's official website.*

Az akkreditált státusz kezdetének napja: <i>Start date of the accredited status</i> 2022. december 13.	Az akkreditált státusz lejáratának napja: <i>Expiry date of the accredited status</i> 2027. december 13.
--	--

Budapest, 2022. december 13.

Bodroghelyi Csaba  
A Nemzeti Akkreditáló Hatóság elnöke  
President of the National Accreditation Authority

A NAH ebben a kategóriában aláírja az Európai Akkreditációs Együttműködés (EA) megállapodásának.  
*The NAH is a signatory in this field of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) for accreditation.*



# Vasúti járművizsgálati tevékenység

## Akkreditált Vasúti járművizsgálati tevékenységek:

#	Vizsgálati tevékenység	
1.	Futásdinamikai vizsgálat	Vonali futási viselkedés vizsgálat
		Utazási komfort vizsgálat
2.	Kvázistatikus siklásbiztonság vizsgálat	
3.	Egyenértékű kúposság vizsgálat	
4.	Fékteljesítmény vizsgálat	
5.	Csúszásgátló vizsgálat	
6.	Állóhelyzeti fékvizsgálatok	
7.	Fék hőterhelés vizsgálat	
8.	Vontatás-energetikai vizsgálat	
9.	Zajvizsgálat	Külső zajvizsgálat
		Belső zajvizsgálat
		Hangjelző vizsgálat
10	Statikus szilárdság vizsgálat	
11.	Dinamikus szilárdság vizsgálat	





# Vasúti járművizsgálati tevékenység



NEMZETI AKKREDITÁLO HATÓSÁG

ADOMÉNTUMI DIGITÁLIS  
KARAKOLÓ LÁTH. E.

AVDH SIGN



## RÉSZLETEZŐ OKIRAT (2)

a NAH-1-1904/2022 nyilvántartási számú akkreditált státuszhoz

- 1) Az akkreditált szervezet neve és címe:  
MÁV Központi Felepítményvizsgáló Kft.  
Járművizsgáló Csoport  
1097 Budapest, Péceli utca 2.
- 2) Akkreditálási szabvány:  
MSZ EN ISO/IEC 17025:2018
- 3) Akkreditálási kategória:  
vizsgálólaboratórium
- 4) Az akkreditált státusz érvényessége:  
Az akkreditált státusz kezdetének napja: 2022. december 13.  
Az akkreditált státusz lejáratának napja: 2027. december 13.
- 5) Az akkreditált terület:

Az akkreditált területhez tartozó helyszíni vizsgálatok

A vizsgált termék/anyag	A vizsgált/mért jellemző, a vizsgálat típusa, mérési tartomány	A vizsgálati/mérési módszer azonosítója
Vasúti jármű	Futásdinamikai vizsgálat út: 0-500 km sebesség: 0-220 km/h gyorsulás: $\approx 500 \text{ m/s}^2$	ISO 2631-1 ISO 2631-4 EN 14363 EN 12289 UTC 518 MUU 008 KFV 008
	Kvázi statikus siklásbiztonság vizsgálat út: 0-500 m sebesség: 0-40 km/h gyorsulás: $\approx 500 \text{ m/s}^2$ erők (nyúlásmérő bélyegekkel): $\approx 250 \text{ kN}$ elmozdulás: 0-2000 mm	EN 14363 UTC 518
	Fekteljesítmény vizsgálat út: 0-500 km sebesség: 0-220 km/h gyorsulás: $\approx 3 \text{ m/s}^2$ pneumatikus nyomás: 0-16 bar erők (nyúlásmérő bélyegekkel): $\approx 250 \text{ kN}$	EN 16834 <sup>2</sup> UTC 544-1 MUU 008 KFV 005

Budapest, 2023. január 12.

1/2

NAH-1-1904/2022

NAD-165\_05

5. kiadás / 2019. 08. 23.

A vizsgált termék/anyag	A vizsgált/mért jellemző, a vizsgálat típusa, mérési tartomány	A vizsgálati/mérési módszer azonosítója
Vasúti jármű	Csúszásgátló vizsgálat út: 0-500 km sebesség: 0-220 km/h gyorsulás: $\approx 3 \text{ m/s}^2$ erők (nyúlásmérő bélyegekkel): $\approx 250 \text{ kN}$ pneumatikus nyomás: 0-16 bar keréksúlyok: 0-220 km/h digitális vezérlőjelek: 0; 1	EN 15595 UTC 541-05 MUU 008 KFV 005
	Állóhelyen fekvővizsgálatok erők (nyúlásmérő bélyegekkel): $\approx 250 \text{ kN}$ pneumatikus nyomás: 0-16 bar	EN 16185-2 UTC 540 MUU 008 KFV 005
	Vontatás-mergenkénti vizsgálat sebesség: 0-220 km/h vontóerő: 0-500 kN villamos feszültség: 0-150 V áramerősség: 0-10 A	MUU 008 KFV 009
	Zajvizsgálat hangnyomásszint: 16,5-134 dB	EN ISO 3095 EN ISO 3381 MUU 008 KFV 010
	Statikus szilárdság vizsgálat mechanikus feszültségek (nyúlásmérő bélyegekkel): 0-500 MPa erők (cellákkal): 0-2000 kN elmozdulás: 0-2000 mm	EN 12663-1 EN 12663-2 UTC 566 UTC 577 MUU 008 KFV 003
Vasúti jármű kerékpár	Egyenértékű kúposág vizsgálat kerékprofil alak (görbe letapogatás 2 dimenzióban) $\approx 100 \text{ mm}$ kerékátmérő: 300-1300 mm kerékárvolság: 500-1500 mm	EN 15302 UTC 519

<sup>1</sup>A NAR-31 szabályzat szerint a rugalmas terület jelölése.

<sup>2</sup>A Nemzeti Akkreditáló Hatóság 2023. január 12-én kiadott határozatával elrendelt szabvány jelzet kijavítása.

A szabványok hatályos vagy visszavont státuszáról a Magyar Szabványügyi Testület honlapja ([www.msz.hu](http://www.msz.hu)) vagy a szabvány kiadóinak (pl. ISO, IEC stb.) honlapja tájékoztat.

Az akkreditált szervezet köteles nyilvántartást vezetni a rugalmasként megjelölt területének adatairól és azt nyilvánossá tenni.

Az aktuális akkreditált státuszra vonatkozó adatok a Nemzeti Akkreditáló Hatóság honlapján érhetők el ([www.nah.gov.hu/kategoriak](http://www.nah.gov.hu/kategoriak)).

- VÉGE -

Pálfi Gyula Péter  
Nemzeti Akkreditáló Hatóság  
főosztályvezető

Budapest, 2023. január 12.

2/2

NAH-1-1904/2022

NAD-165\_05

5. kiadás / 2019. 08. 23.



# Vasúti járművizsgálati tevékenység



MÁV Közpointi Felépítmenyvizsgáló Kft.  
Járművizsgálati Csoport



## Járművizsgálati tevékenységek

Leírás	Illusztráció
<p>Futási tulajdonságok vizsgálata (ISO 2631-1:1997, ISO 2631-4:2001, MSZ EN 12299:2009, MSZ EN 14363:2016, UIC 518:2009, Sperling):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o síklábiztonság;</li> <li>o keresztfutás-stabilitás (szinuszfutás);</li> <li>o kereszt- és függőleges irányú pályai igénybevétel;</li> <li>o futásjóság (utazási komfort, lengéskényelem);</li> <li>o előlési egyútható mérése a vágánygeometriai jellemzők egyidejű vizsgálatával;</li> <li>o vasúti járművek emberek használta alkatrészeinek rezgésterhelés-vizsgálata.</li> </ul>	
<p>Futás- és hajtásdinamika, kerék-sín kapcsolat futás közbeni vizsgálata*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o futóművek, hordművek, kapcsolati elemek igénybevételének meghatározása*;</li> <li>o kerék-sín kapcsolati erők vizsgálata*;</li> <li>o pályára gyakorolt dinamikus hatás a járműdinamika alapján (pályasebesség-növelési lehetőségek és a pályaalapot futásdinamikai alapon való megítélése; váltók, hidak igénybevétele!);</li> <li>o terelőerők, nekifutási szög, vezetetlen hossz mérése*.</li> </ul>	
<p>Kvázistatikus síklábiztonság vizsgálat (MSZ EN 14363:2016, MSZ EN 15839:2012, UIC 518:2009):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o forgóvázak kifordító-nyomatékának mérése;</li> <li>o vasúti járművek súlypontjának meghatározása;</li> <li>o alváz és szerkevény torziós merevségének mérése;</li> <li>o ellenes próbapályán való kisklással szembeni védelem.</li> </ul>	
<p>Fékteljesítmény vizsgálat (MSZ EN 16834:2019, UIC 544-1:2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o megállási távolság és lassulás mérése, féksúly meghatározása pneumatikus, dinamikus és tapadás-független fékekre lekasztásos vagy vonatfékezéses kísérletekkel;</li> <li>o kézféksúly és állvartartási lejtő meghatározása vontatásos méréssel;</li> <li>o féktuskók/betétek és más fékalkatrészek minősítő mérése;</li> <li>o fékrendszerek súrlódó elemi ébredő hőterhelés (hőkapacitás) vizsgálata*.</li> </ul>	
<p>Csúszásgátló vizsgálat (MSZ EN 15595:2019, UIC 541-05:2016, UIC 541-00:2016*):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o megállási távolság növekedés, maximális csúszás, kerékblokkolás, relatív légfogyasztás mérése lekasztásos vagy vonatfékezéses kísérletekkel száraz, szappanos vízzel locsolt vagy szappannal/papírral/olajjal bevont síneken;</li> <li>o vonzólasos kísérlet szappanos vízzel locsolt síneken;</li> <li>o állóhelyzeti és megállással megszakított csúszásgátló őrteszt;</li> <li>o új csúszásgátló rendszer tartampróbáinak felügyelete*.</li> </ul>	

Leírás	Illusztráció
<p>Allóhelyzeti fékvizsgálat (MSZ EN 16185-2:2014, UIC 540:2016):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o tömörség érzékenység, érzéketlenség mérése;</li> <li>o állóhelyzeti féktuskó- vagy fékbetétező, rudazathatások mérése.</li> </ul>	
<p>Vontatás-energetikai vizsgálat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o menetellenállás, inaktív vonóerő, forgótömeg tényező, tapadási tényező mérése;</li> <li>o határfok-jellegfelület, kerékerületi vonóerő és teljesítmény diagramok meghatározása menet közben;</li> <li>o vontatójárművek óras, fajlagos stb. üzemanyag-fogyasztása;</li> <li>o villamos vontatójárművek villamos és mágneses paramétereinek vizsgálata, áram- és feszültség-víznyomai, teljesítménytényezője (cosφ), felhasználási és/vagy visszatáplált villamos energia mérése.</li> </ul>	
<p>Zajvizsgálat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o külső elhaladási és belső menet közbeni, valamint állóhelyzeti (EN ISO 3095:2013, EN ISO 3381:2022, EN 15461:2008*);</li> <li>o munkahelyi zajterhelések vizsgálata vasúti járműveken (MSZ EN 15892:2011; 66:2005. (XII. 22) EüM)*;</li> <li>o akusztikus jeladók vizsgálata (UIC 644:1980)*;</li> <li>o a beszédérthetőség objektív értékelése STI-PA beszédátviteli indexszel (MSZ EN 60268-16:2011)*.</li> </ul>	
<p>Szilárdsági vizsgálat (MSZ EN 12663-1:2010, MSZ EN 12663-2:2010, MSZ EN 13749:2021*, UIC 566:1990, UIC 577:2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o vasúti járműszerkevények statikus szilárdságvizsgálatai különféle terhelések (húzás, nyomás, kombinált terhelés, homloknyomás, balcséti emelés stb.) mellett, a szakvényben rögzített járműkategóriák szerint;</li> <li>o vasúti járművek dinamikus szilárdságmérése ütköztetési vizsgálattal*;</li> <li>o alkatrészek, berendezések deformáció-vizsgálata a terhelőerő függvényében;</li> <li>o vasúti járművek forgóváznak dinamikus szilárdsági vizsgálata*.</li> </ul>	
<p>Egyenértékű kúposág vizsgálat (MSZ EN 15302:2022, UIC 519:2004):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o tervezési sín- vagy kerékprofil egyenértékű kúposága;</li> <li>o mért kerékprofilok egyenértékű kúposága;</li> <li>o mért sínprofilok egyenértékű kúposága;</li> <li>o konkrét pályán közlekedő konkrét jármű profil-párosításainak egyenértékű kúposága.</li> </ul>	

A MÁV KFV Kft. Járművizsgálati Csoport a fenti tevékenységekre – a \*-gal jelzettek kivételével – a NAH által a NAH-1-1904/2022 számon akkreditált vizsgálólaboratórium az MSZ EN ISO/IEC 17025:2018 szabvány szerint.





## **Tervezett jövőbeni fejlesztések**



## Tervezett jövőbeni fejlesztések

- **FMK-008 örvényáramos mérőrendszer cseréje (2024)**
- **SDS sínprofil mérőrendszer cseréje (2025)**
- **FMK-008 UH mérőrendszer cseréje (2025)**
- **FMK-004 mérőkocsi kiváltása, FMK-009 mérőkocsi (2023-2026)**
- **SDS kiváltása, FMK-010 síndiagnosztikai szerelvény ( 2024-2027 )**

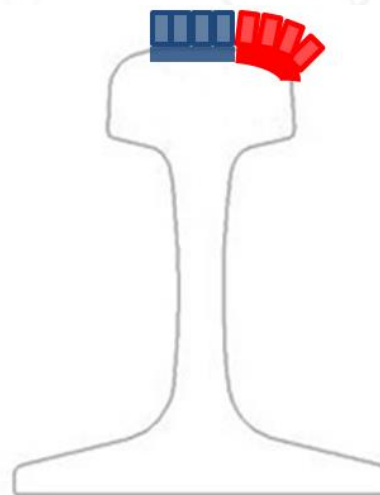




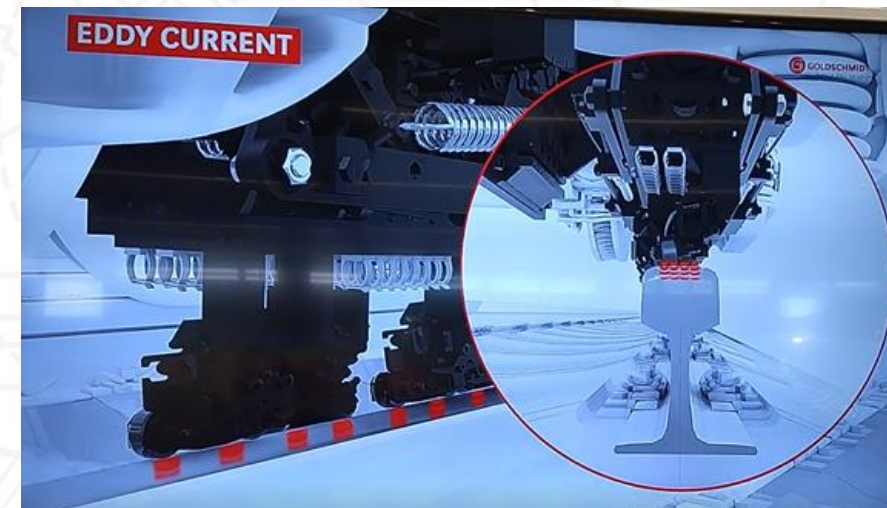
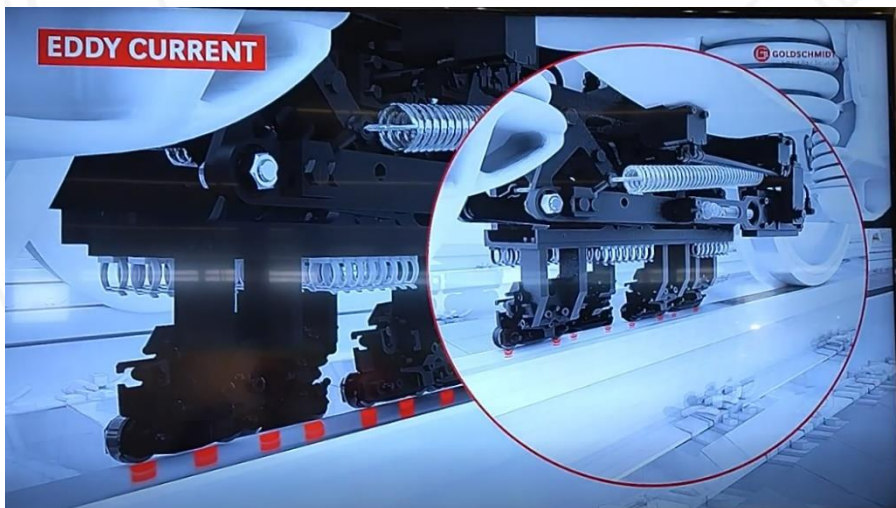
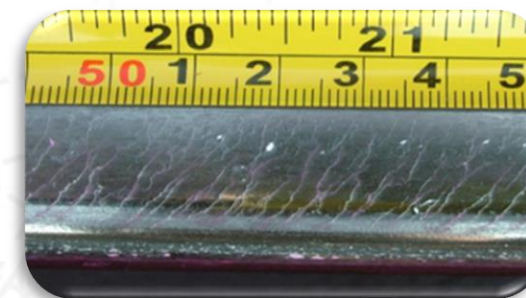
# Tervezett jövőbeni fejlesztések

## Örvényáramos mérőrendszer cseréje/fejlesztése – FMK-008 (2024).

- 8 db örvényáramos szonda sínszálanként
  - 4 db új szonda a **Squat/futófelületi** hibákra



- 4 db szonda a **Head Check** hibákra

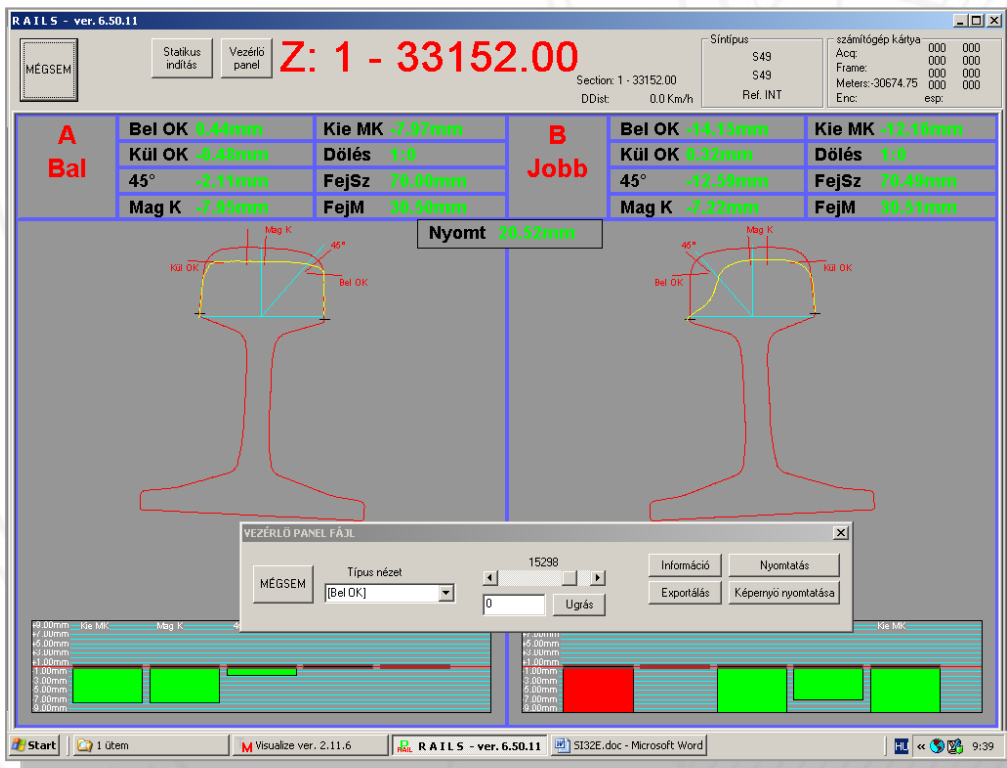




# Tervezett jövőbeni fejlesztések

## Sínprofil mérőrendszer felújítása/cseréje az SDS szerelvényen (2025)

- Jelenlegi mérőrendszer elérte az életciklusa végét
- Rendszeres karbantartási nehézségek vannak
- Szoftveres és hardveres támogatás kifutóban van.



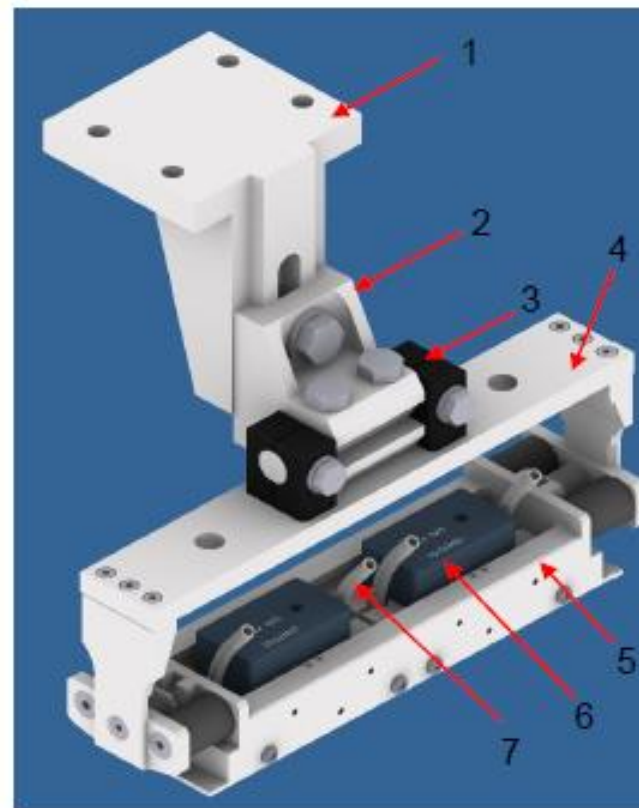




# Tervezett jövőbeni fejlesztések

## Ultraszónás mérőrendszer cseréje – FMK-008 (2025).

- Jelenlegi mérőrendszer elérte az élekciklusa végét
- Karbantartási és üzemeltetési kockázatok merülnek fel az üzemeltetés során
- Egy lehetséges alternatíva: PLR GmbH (Goldschmidt Group)





# Tervezett jövőbeni fejlesztések

## Új önjáró vágánygeometriai és úrszelvény mérőkocsi beszerzése ( FMK-004 mérőkocsi kiváltása)

- Építési jellege: normál nyomtávú, két vezetőállásos, utastérrel rendelkező, önjáró motorkocsi.
- Minimális sebesség: 120 km/h
- Legnagyobb tengelynyomás: 18 tonna
- Legkisebb bejárható ívsugár: 150 méter (5 km/h sebességgel 80-100 méter)
- Kocsiszekrény kialakítása: EN 12663 szerint, hossza: 18 000 mm – 26 000 mm között.
- Ütköző- és vonókészülék: csavarkapcsos ütköző- és vonókészülék, de tervezéskor a Scharfenberg kupplung központi vonókészülék előkészítésre vonatkozó előírásait is alkalmazni kell
- Mérőberendezések rögzítési pontjai az alvázon a homlokfalon és a tetőn
- Biztonsági berendezések: GSM-R mozdonyrádió, MIREL vonatbefolyásoló, ETCS level 2. vonatbefolyásoló, Gépezeti vonóerő: min. 6 kW/tonna, legalább két hajtott kerékpár.
- stb.







# Tervezett jövőbeni fejlesztések

## Új síndiagnosztikai szerelvény beszerzése ( SDS síndiagnosztikai szerelvény kiváltása)

- Építési jellege: normál nyomtávú, egy vezetőállásos, utastérrel rendelkező, egyedi építésű vezérlőkocsi.
- Szerkesztési szelvény: EN 15273-2
- Legnagyobb sebesség felemelt mérőforgóvázzal: 120 km/h vagy magasabb
- Legnagyobb tengelynyomás: max. 18 tonna
- Legkisebb bejárható ívsugár: 150 méter (5 km/h sebesség esetén 80-100 méter)
- Vezetőfülke kialakítása: LOC&PAS TSI 4.2.9.1. és UIC 651 előírások szerint.
- Járművezérlési lehetőségek: UIC 556 szerinti WTB (ÖBB, MÁV, SŽ ŽSR) kommunikációs protokoll alkalmazása.
- Biztonsági berendezések: GSM-R mozdonyrádió, MIREL és Indusi (+SIFA) vonatbefolyásolók, ETCS Level 2. vonatbefolyásoló.
- Min 8 000 liter vizsgálovíz kapacitás
- stb.



vezérlőkocsi és betétkocsi



+ vontatójármű



# Pályadiagnosztikai fejlesztések a MÁV KfV Kft.-nél

***Köszönöm megtisztelő  
figyelmüket!***

**Végi József**  
**Műszaki Vezető**  
MÁV KfV Kft.  
[jvegi@mavkfv.hu](mailto:jvegi@mavkfv.hu)