



FEJREPEDEZETTSÉGI (HC) HIBÁS KITÉRŐ ALKATRÉSZEKEN SEBESSÉGKORLÁTOZÁS MEGSZÜNTETÉSE KISGÉPES TECHNOLÓGIÁVAL



Tartalom

Rendelkezésre álló géppark

Kisgépes technológiával elért eredmények, referenciák

Szerzett tapasztalatok

Mit csinál a DB a fejrepedezett sínekkel?

Javasolt stratégia

Megállapítások

Sínfejrepedezettségi (Headcheck) hibák kialakulása

- gördülő érintkezés által okozott fáradási károsodások





Mi a tét?

- Vágány
- Kitérő
- A lassúmenetek 40 %-a sínfejrepedezettség miatt került bevezetésre

Sínmegmunkáló gépek – szerződött partnerek



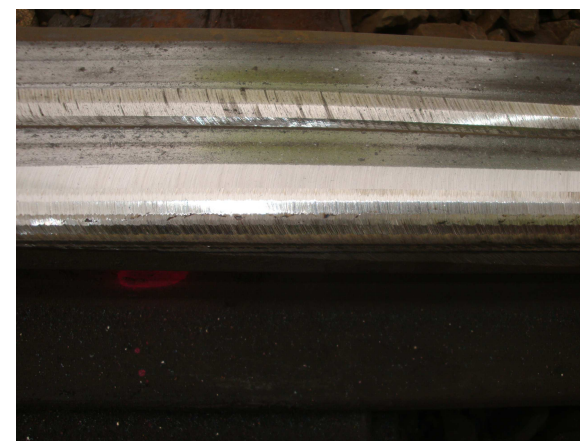
Sínmarás – szerződött partnerek



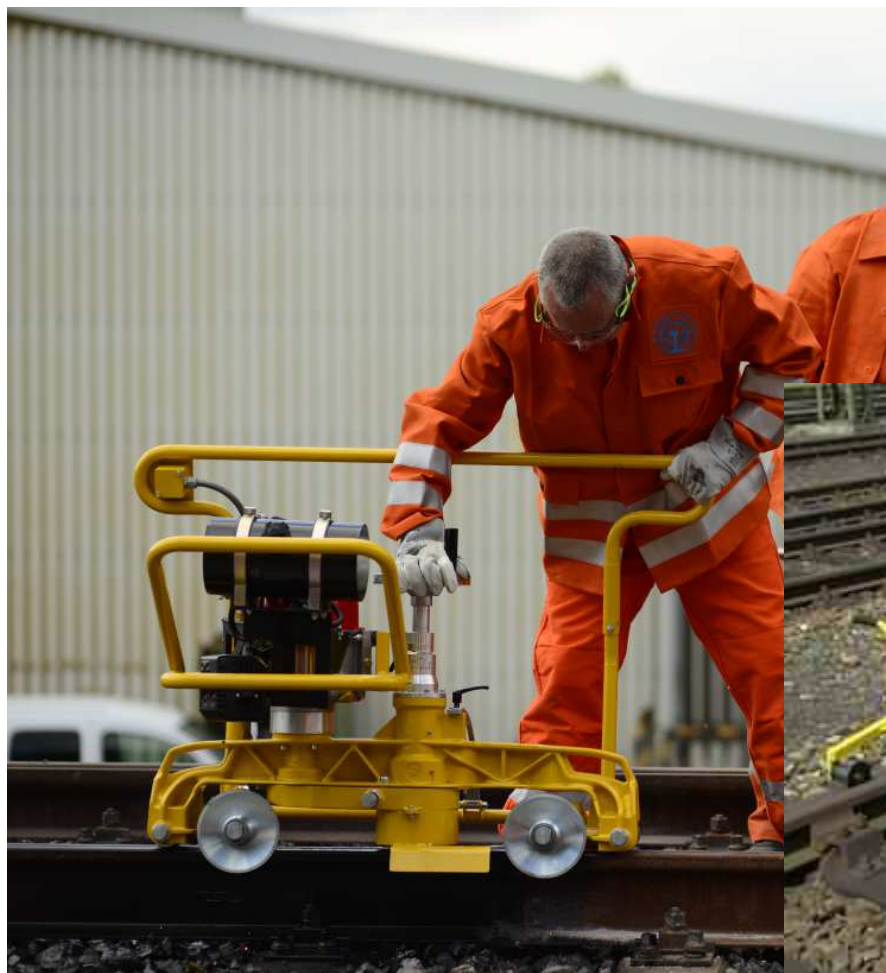
Sínekészítő gépek – szerződött partnerek



VM 8000 köszörűgép



Kisgépek



RailshapeEco

- Lekerekítő köszörű

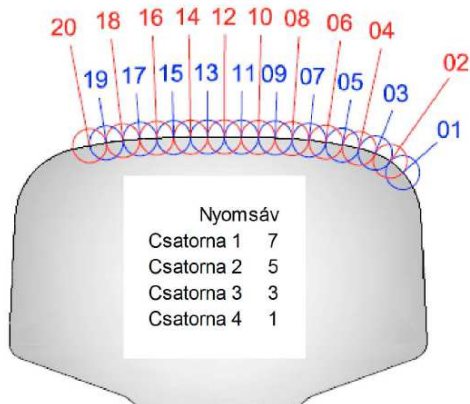


Unimog

- Futófelület köszörülése



RailshapeEco lekerekítő köszörűvel



Köszörülés

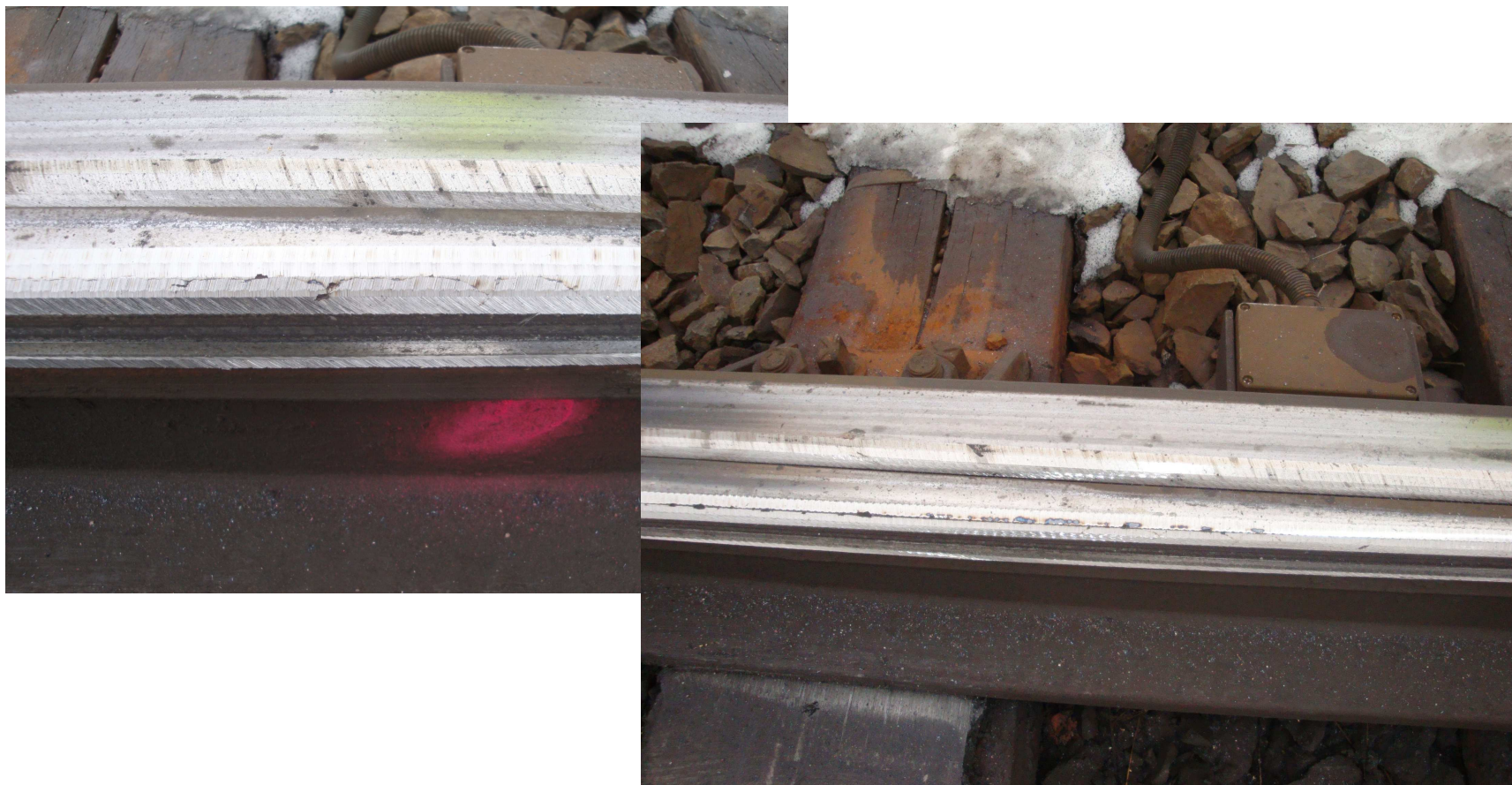
előtt



után



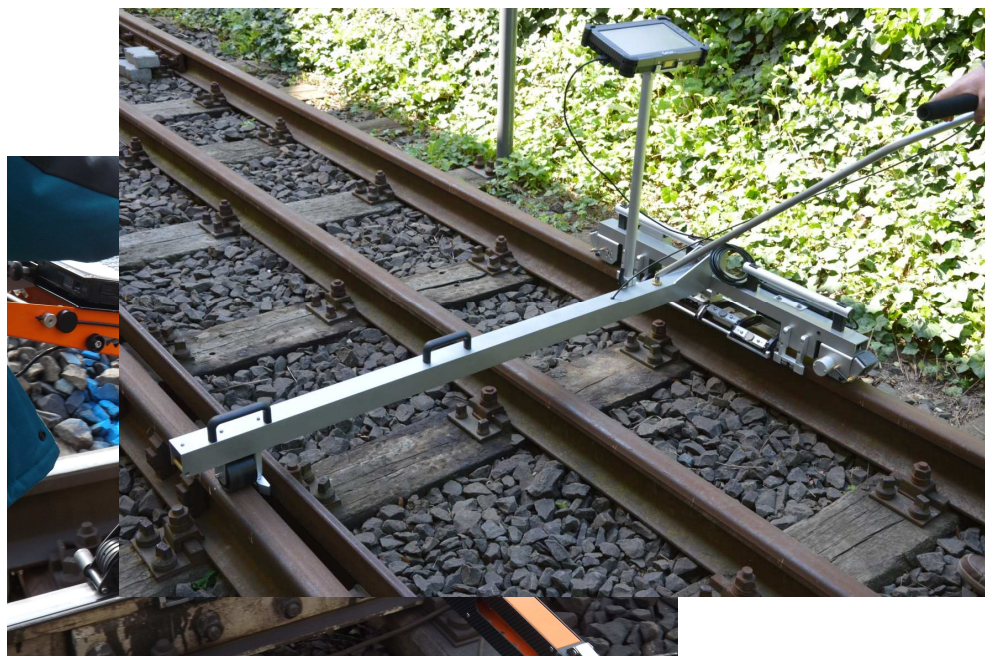
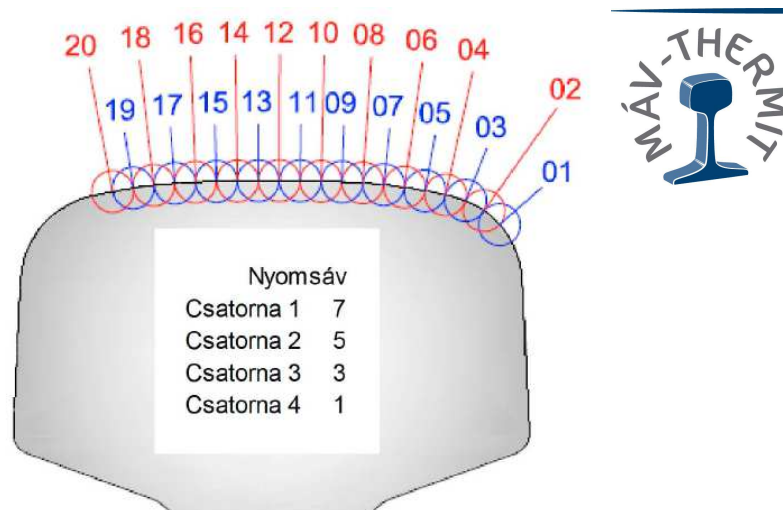
Hibacsökkentő köszörülés





Örvényáramos mérés

Hibák méretének és helyzetének pontos meghatározása

- Hibák méterre pontos helyének meghatározása
- Hiba mélység megállapítása
- Előmérés
- Köztes mérések köszörülés közben
- Utómérés
- Mérési jegyzőkönyvek ismeretében kiértékelési jegyzőkönyv készítése



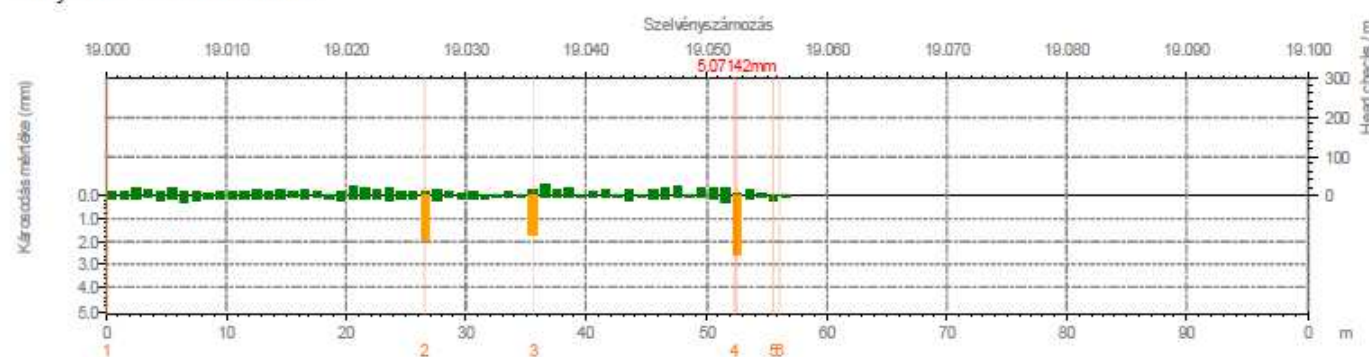
Az örvényáramos mérés jegyzőkönyv mintái

 MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. 1097 Bp. Péceli út 2. www.mavkf.hu		Vonalszám: 1.									
 MÁV Központi Felépítményvizsgáló Kft. 1097 Bp. Péceli út 2. www.mavkf.hu		Vonalszám: 100c Mérés típusa: Örvényáram Vágány / kitérő: Vágány									
Komplex Örvényá		Head-Check sinhibák örvényáramos vizsgálata vonalon, kiértékelési jegyzőkönyv									
Dátum	Állomás / állomásköz	Dátum	Állomás / Állomásköz / Szakasz	Vágány j/b/e	Sínszál j/b	Zóna/Sz-től	Zóna/Sz-ig	Hossz (sm)	M.o.	UH látta I/N	Megjegyzés
		2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	198+00	198+20	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	198+20	198+40	20	2		Csillériben HC
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	198+40	198+60	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	198+60	198+80	20	2		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	198+80	199+00	20	2		Csillériben HC
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	199+00	199+20	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	199+20	199+40	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	199+40	199+60	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	199+60	199+80	20	2		Csillériben HC
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	199+80	200+00	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	200+00	200+20	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	200+20	200+40	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	200+40	200+60	20	5		
2012-04-23	Győrszentiván	2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	200+60	200+80	20	5		
		2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	200+80	201+00	20	5		
		2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	207+00	207+20	20	5		
		2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	207+20	207+40	20	5		
		2013-07-30	Tokaj - Rakamaz	e	b	207+40	207+60	20	5		

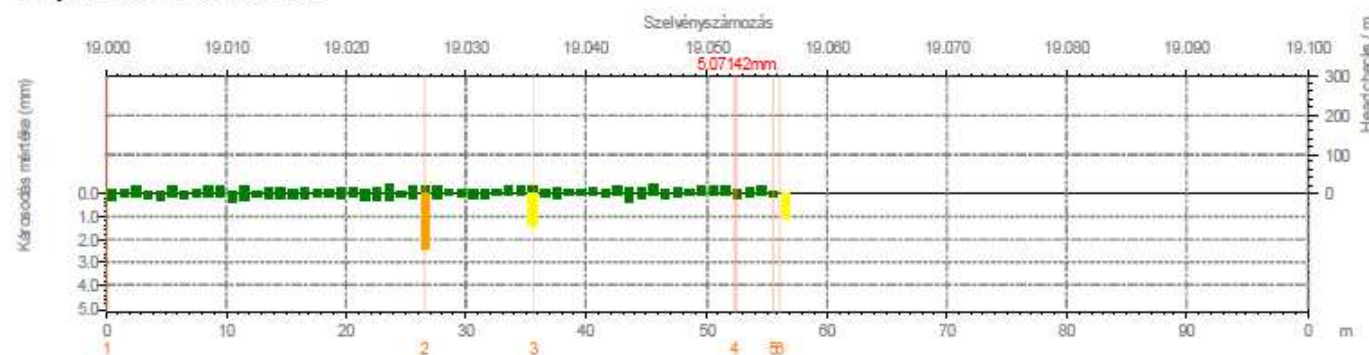
Nyíltvonalali köszörülés

- örvényáramos mérési grafikon elő- és utómérések

3 nyomsáv/3 csatorna:



1 nyomsáv/4 csatorna:



Köszörülés tervezés

[illegible]

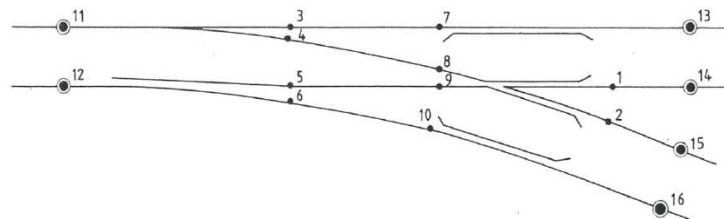


Köszörülés tervezés

Mérés helye:	Tarcal	5. osztály	0,5 mm alatt							
Vonal száma:	100 c	4. osztály	0,5 < 1,5 mm							
Kitérőszám:	1, 2, 4, 13	3. osztály	1,5 < 2,7 mm							
Kezdő (km):	11.6									
Mérés ideje:	2013. március 21.	2. osztály	2,7 < 5 mm							
		1. osztály	5 mm felett							
				1. kit.	2. kit.	4. kit.	13. kit.	11.600-11.700		
Gépcsoport összes időszükséglete 1. 2. és 3. osztályú hibák köszörülése esetén (h):				1,60	8,80	3,00	11,60	1,00	26,00	
1. és 2. osztályú hibák köszörülésének időszükséglete (h):				1,60	6,80	1,20	9,80	0,00	19,40	
1. osztályú hibák köszörülésének időszükséglete (h):				1,60	5,80	1,20	6,80	0,00	15,40	
Köszörülés időszükséglete (h):										
5 m köszörüléshez 1 óra szükséges										



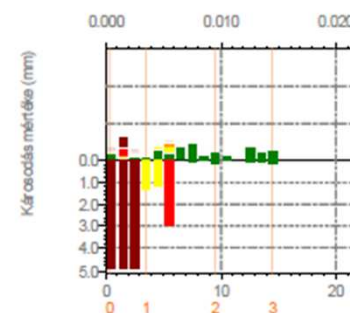
Mérés kitérőben



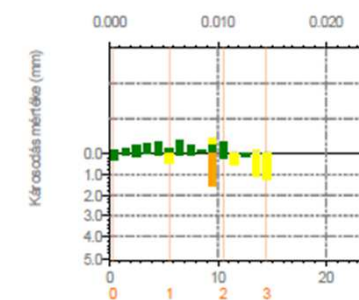
- Mérés irány

- 11 – 3 – 7 – 13
- 11 – 4 – 8 – 15
- 12 – 5 – 9 – 14
- 12 – 6 – 10 – 16

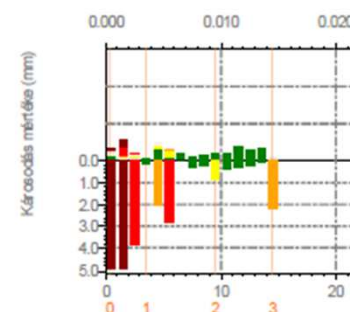
3 nyomsáv/3 csatorna:



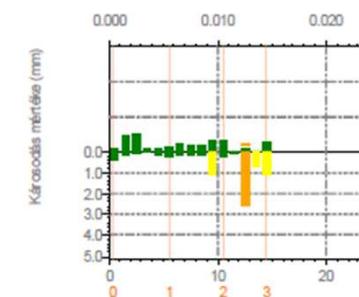
3 nyomsáv/3 csatorna:



1 nyomsáv/4 csatorna:



1 nyomsáv/4 csatorna:

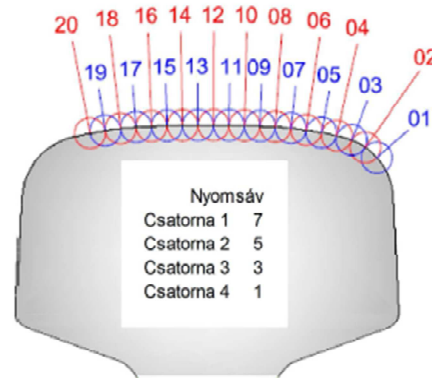


Kiértékelési jegyzőkönyv

Prüfung: Tokaj-Rakamaz EB 196-197.prt
Dátum: Szo aug. 24 15:49:47 2013
Info: Érték nincs beállítva
Prüfbericht: Érték nincs beállítva
Kezdőkilométer: 19.6
A mérés hossza: 0.0970805km (19.6km-től 19.6971km-ig)
A kiértékelési tartomány: 0.0970805km (19.6km-től 19.6971km-ig)
Sin a vaganynal
Vonal száma: 100c
Irány: Bal emelkedő

A headcheck hibák színjelölése

0 < 0.5 mm-ig:  0.5 < 1.5 mm-ig:  1.5 < 2.7 mm-ig: 
2.7 < 5 mm-ig:  > 5 mm: 



Fejrepedettség hiba osztályba sorolása

Minősítés	A HC sínhiba osztályba sorolása a károsodási mélység alapján						
	5. osztály	4. osztály	3. osztály	2. osztály	1. osztály		
Örvényáramos vizsgálat eredménye							
károsodási mélység	0 - 0,5 mm	0,51 - 1,5 mm	1,51 - 2,7 mm	2,71 - 5,0 mm	> 5,0 mm		
Ultrahangos vizsgálat							
azonnali UH vizsgálat				nincs UH jel	kimutatható UH jel van	nincs UH jel	kimutatható UH jel van
kiegészítő UH vizsgálat				UH vizsgálat az örvényáramos vizsgálatot követő 9 - 12. hónapban	UH vizsgálat az örvényáramos vizsgálatot követő 6 - 9. hónapban		
Szükséges intézkedések							
Sebességkorlátozások a hiba megszüntetéséig				max. 0,8 x V, de max.100 km/h	max. 0,8 x V, de max.100 km/h	Maximum 40 km/h	
Hibaelhárítási tevékenység Sín, alkatrészcsere, megmunkálás	18-24 hónapon belül	12-18 hónapon belül	6-12 hónapon belül	12 hónapon belül	6 hónapon belül		
Intézkedés a tervezett munkáztatás elmaradása esetén	Ismételt örvényáramos vizsgálat			Azonnali örvényáramos mérés és UH vizsgálat	Azonnali UH vizsgálat	20 km/h	

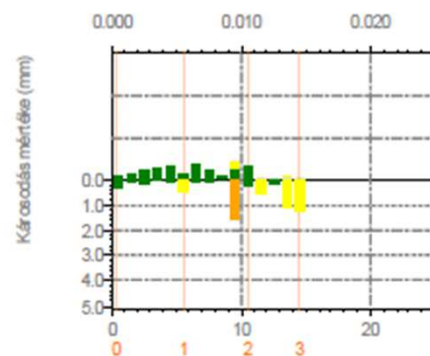
A rövidebb intervallum a nemzetközi fővonalak esetén alkalmazandó
v: a pályasebesség vagy ha van bevezetve az állandó sebesség korlátozás

Kitérő köszörülés

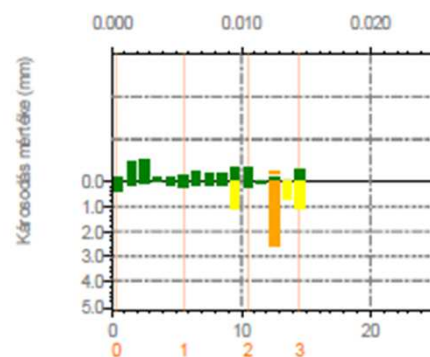
- örvényáramos mérési grafikon elő- és utómérések

Egyenes csúcssín

3 nyomsáv/3 csatorna:

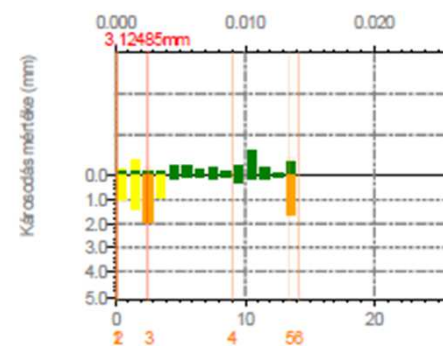


1 nyomsáv/4 csatorna:

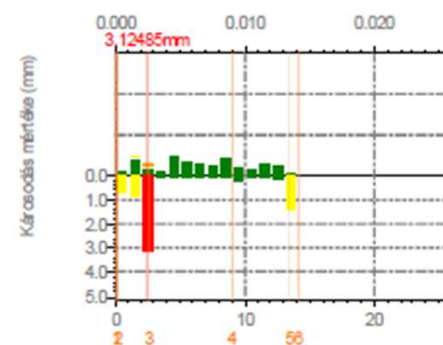


Egyenes csúcssín

3 nyomsáv/3 csatorna:



1 nyomsáv/4 csatorna:

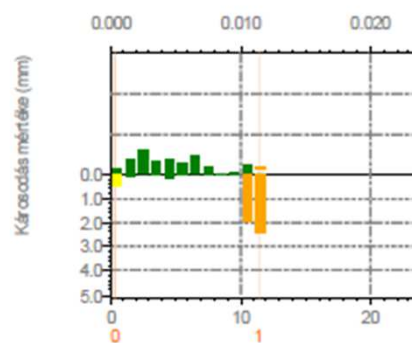


Kitérő köszörülés

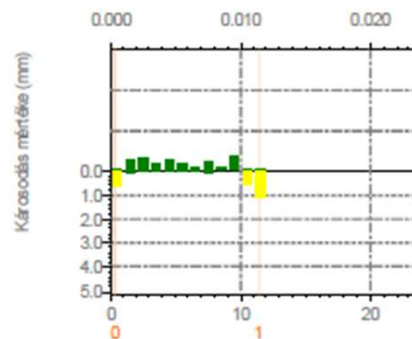
- örvényáramos mérési grafikon elő- és utómérések

Egyenes tősin

3 nyomsáv/3 csatorna:

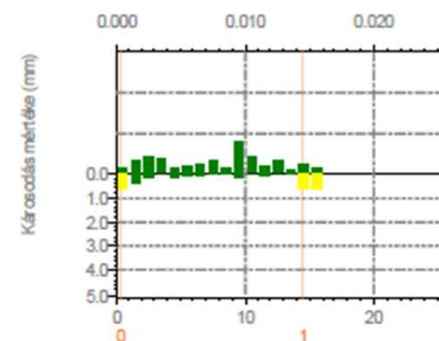


1 nyomsáv/4 csatorna:

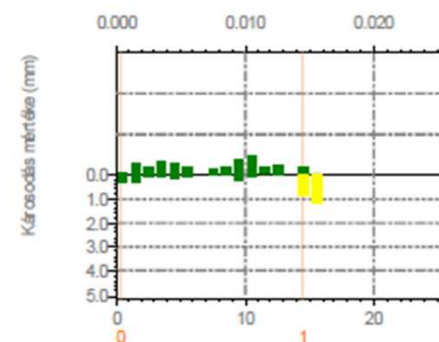


Közbenő sín a kitérő folytatásában

3 nyomsáv/3 csatorna:



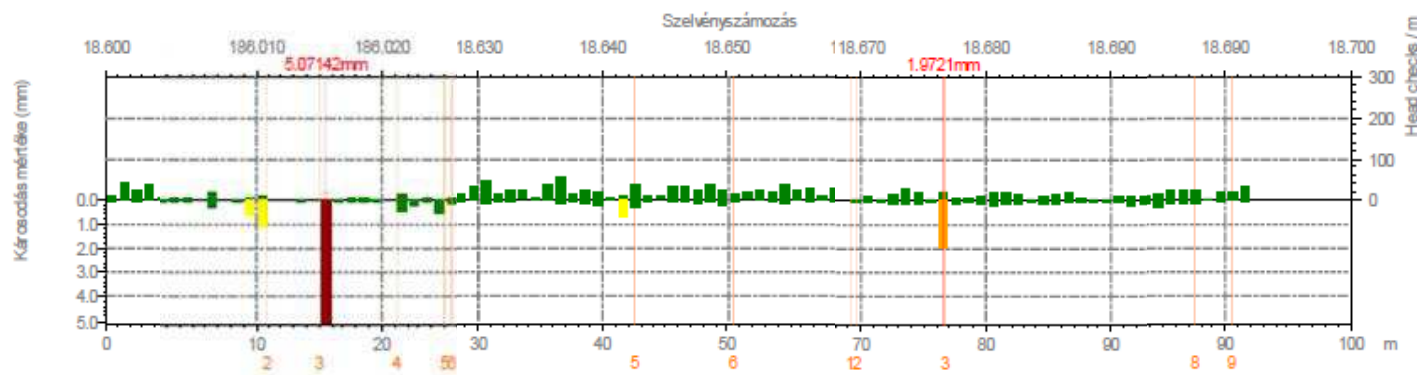
1 nyomsáv/4 csatorna:



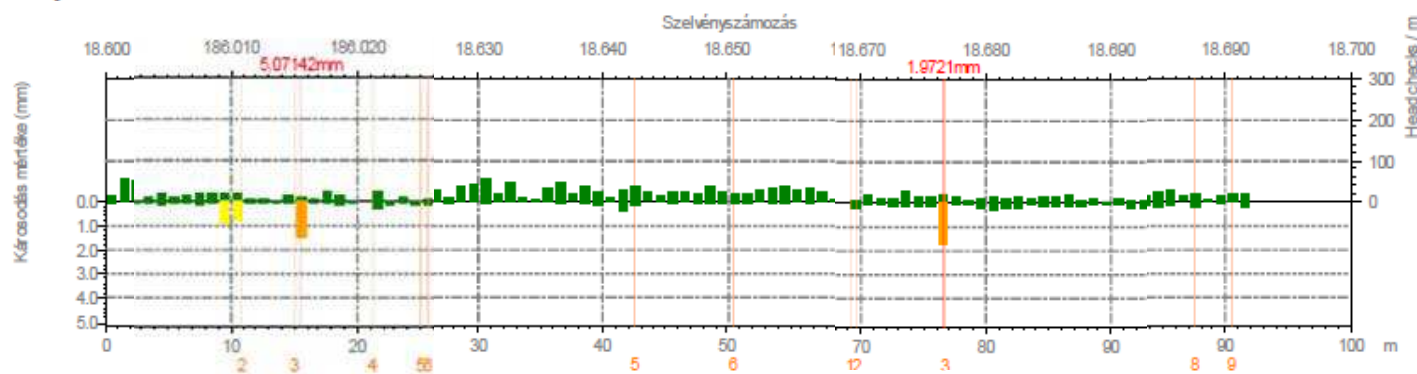
Nyíltvonalai köszörülés

- örvényáramos mérési grafikon elő- és utómérések

3 nyomsáv/3 csatorna:



1 nyomsáv/4 csatorna:



Referenciák

- Mosonmagyaróvár 14. kit., 2010. 04. 28.
- Fertőszentmiklós, 2012. 12. 06.
- Győrszentiván, 2013. 03. 26.
- Csorna, 2013. 03. 28-29.
- Kimle, 2013. 07. hó
- GYSEV, 2013. ősz: 9 állomáson 28 kitérőben
- Ebes, Debrecen, Apafa, Hajdúhadház, Császárszállás, 2013. 12. hó



Referenciák

Mosonmagyaróvár 14. kit., 2010. 04. 28.



Referenciák

Fertőszentmiklós, 2012. 12. 06.



Referenciák

Győrszentiván, 2013. 03. 26.

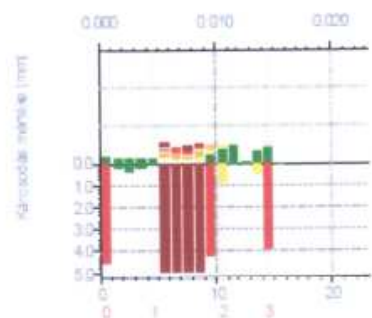


Referenciák

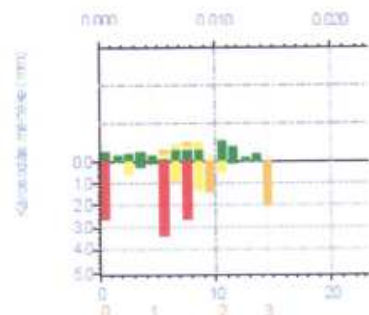
Győrszentiván, 2013. 03. 26.

12. kit. Előmérés

3 nyomás/3 csatoma:

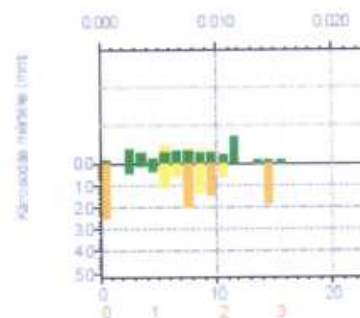


1 nyomás/4 csatoma:

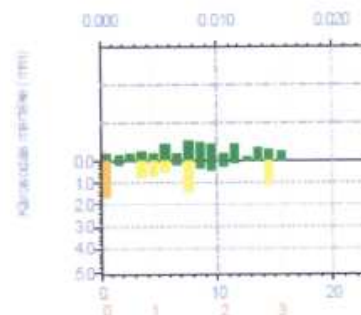


Utómérés

3 nyomás/3 csatoma:



1 nyomás/4 csatoma:



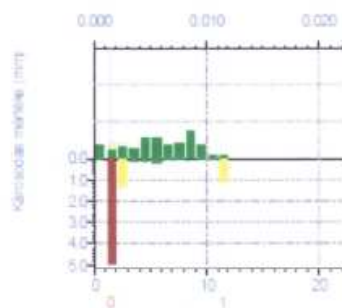
Referenciák

Győrszentiván, 2013. 03. 26.

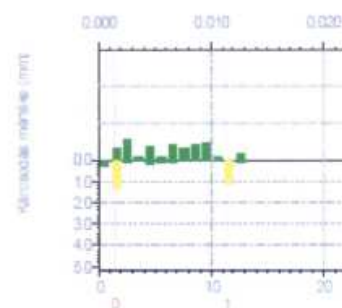
8. kit. Előmérés

Utómérés

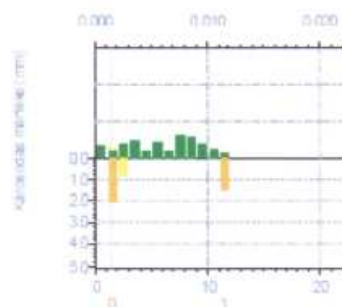
3 nyomsáv/3 csatoma:



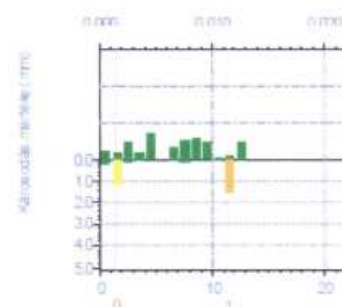
3 nyomsáv/3 csatoma:



1 nyomsáv/4 csatoma:



1 nyomsáv/4 csatoma:





Referenciák

GYSEV, 2013. ősz: 9 állomáson 28 kitérőben

Pályázati kiíráson elnyert munka: ~ 20 MFt értékben



100-as vonal, kitérők

- I Kaba 9
- I Ebes 4, 6, 9, 11, 12
- I Debrecen 76
- I Apafa 2, 10
- I Hajdúhadház 9
- I Császárszállás 2

Összesen: 11 csoport kitérő, 53 alkatrész köszörülése,
örvényáramos vizsgálat köszörülés előtt, után

Ráfordítás: 10 MFt
~190 eFt / alkatrész

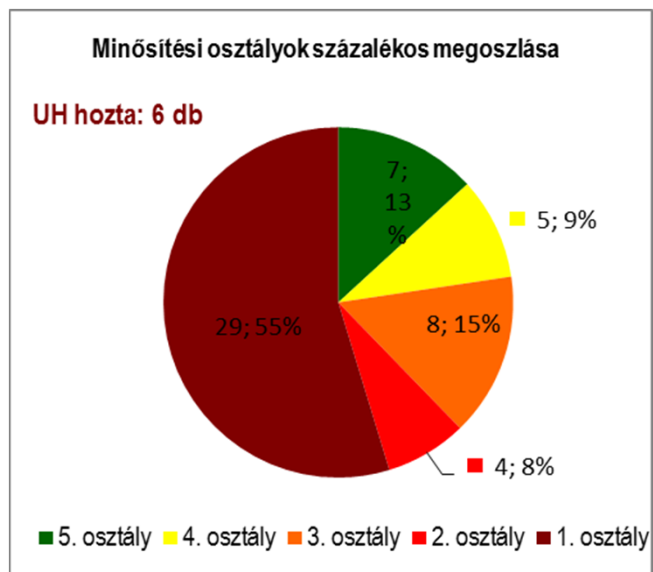




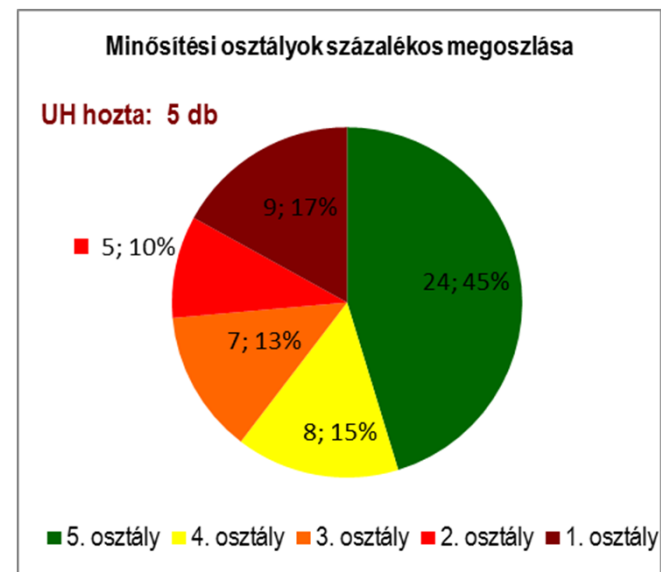
Köszörülés előtti és utáni eredmények

ÖÁ vizsgálat	Minősítési osztály					Σ
	5. osztály	4. osztály	3. osztály	2. osztály	1. osztály	
Előtte	7	5	8	4	29	53
Utána	24	8	7	5	9	53

Előtte



Utána





UNIVERSITY OF
GOLDSCHMIDT
THERMIT GROUP

Köszörülés előtti és utáni eredmények, Ebes

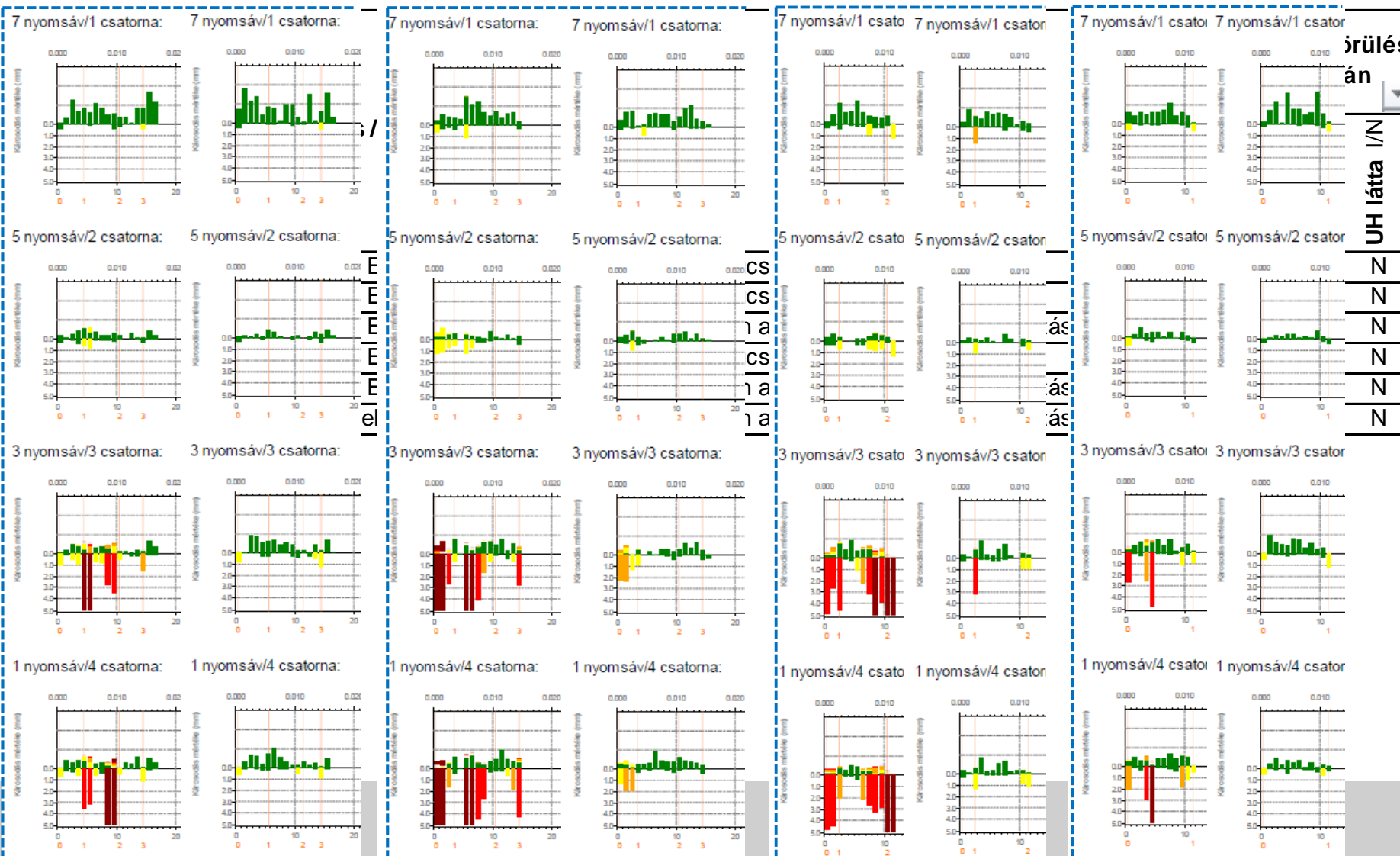


4. kit, ECS

6. kit, ECS

6. kit, KEC

12. kit, KEC





Ultrahanggal is kimutatható hibák



Dátum	Állomás / Állomásköz	Szám	Alkatrész	Köszörülés előtt *		Köszörülés után	
				M.o.	UH látta I/N	M.o.	UH látta I/N
2013-12-10	Ebes	6	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	N
2013-12-10	Debrecen	76	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	2	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	10	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Hajdúhadház	9	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Császárszállás	2	Egyenes csúcscsín	1	I	1	I





GOLDSCHMIDT
THERMIT GROUP

Ultrahanggal is kimutatható hibák



Dátum	Állomás / Állomásköz	Szám	Alkatrész	Köszörülés előtt *		Köszörülés után	
				M.o.	UH látta I/N	M.o.	UH látta I/N
2013-12-10	Ebes	6	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	N
2013-12-10	Debrecen	76	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	2	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	10	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Hajdúhadház	9	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Császárszállás	2	Egyenes csúcscsín	1	I	1	I





Ultrahanggal is kimutatható hibák



Dátum	Állomás / Állomásköz	Szám	Alkatrész	Köszörülés előtt *		Köszörülés után	
				M.o.	UH látta I/N	M.o.	UH látta I/N
2013-12-10	Ebes	6	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	N
2013-12-10	Debrecen	76	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	2	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	10	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Hajdúhadház	9	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Császárszállás	2	Egyenes csúcscsín	1	I	1	I



Hajdúhadház 9kit EIX köszörülés után



Ultrahanggal is kimutatható hibák



Dátum	Állomás / Állomásköz	Szám	Alkatrész	Köszörülés előtt *		Köszörülés után	
				M.o.	UH látta I/N	M.o.	UH látta I/N
2013-12-10	Ebes	6	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	N
2013-12-10	Debrecen	76	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	2	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Apafa	10	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Hajdúhadház	9	Egyenes irányú keresztezés	1	I	1	I
2013-12-10	Császárszállás	2	Egyenes csúcscsín	1	I	1	I





Kivitelezés során szerzett tapasztalatok:

- Az **előzetes örvényáramos felmérés** rendkívül fontos: megalapozza a köszörülés tervezhetőségét (a vágányzár szükséges időtartama is meghatározható).
- **UH-val is észlelhető hibák** javításának módját külön meg kell vizsgálni
- A köszörülés azonnal minősítendő, a vágányzár vége előtt – **örvényáramos műszernek a helyszínen** kell lennie (a penetrálás nem elegendő).



Kivitelezés során szerzett tapasztalatok:

Felrakó hegesztés

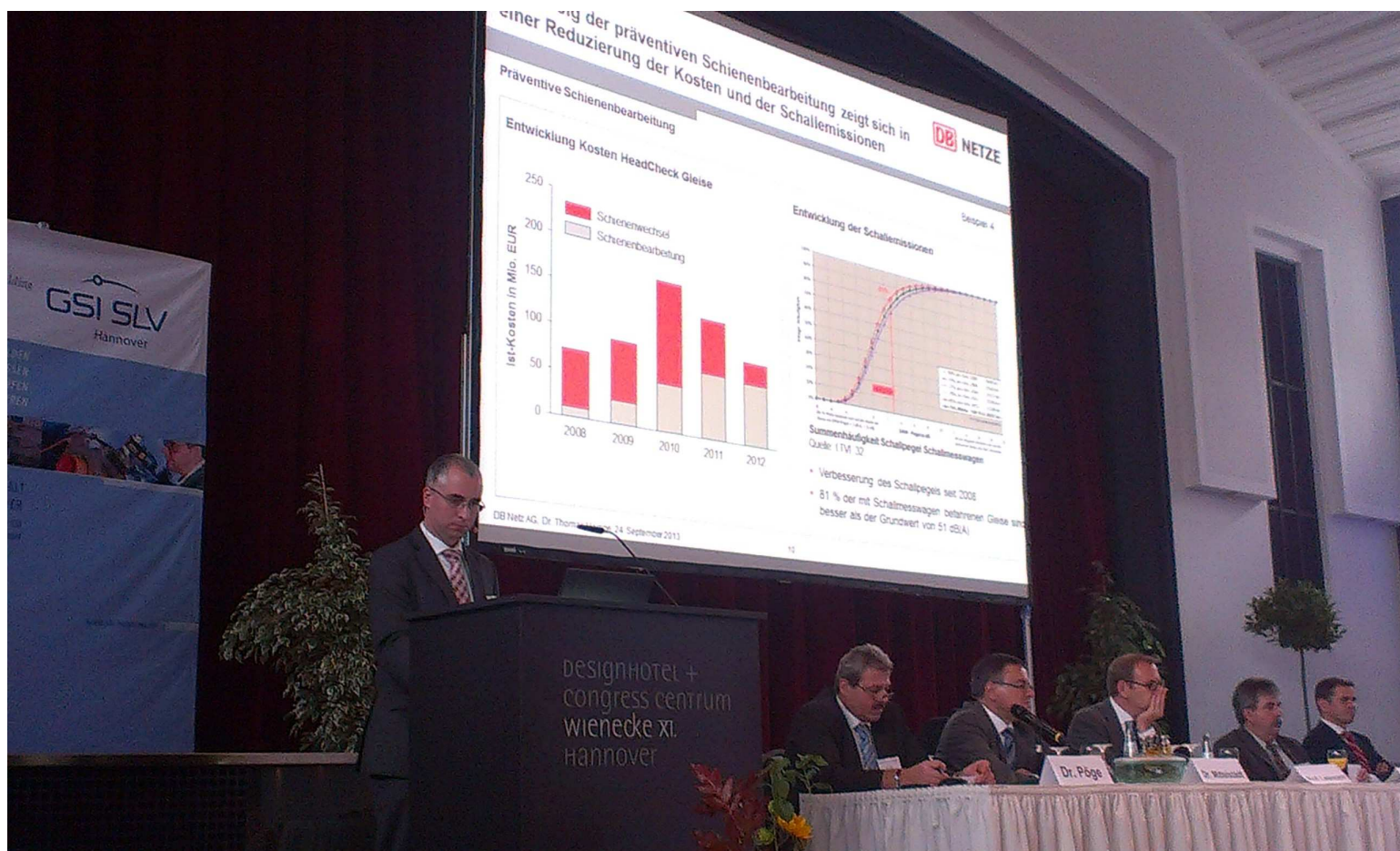
- D.20 utasítás tiltja a fejrepedezettségi hibák esetén alkalmazását
- Azonban: ha sikerül az összes repedést kiköszörölni, nincs akadálya a hegesztésnek
- Tehát: felrakóhegesztéssel javítható az alkatrész, ha egy vágányzárban kiköszörülhetõ az összes repedés, és a hegesztés is elvégezhető a vágányzár végéig



Kivitelezés során szerzett tapasztalatok:

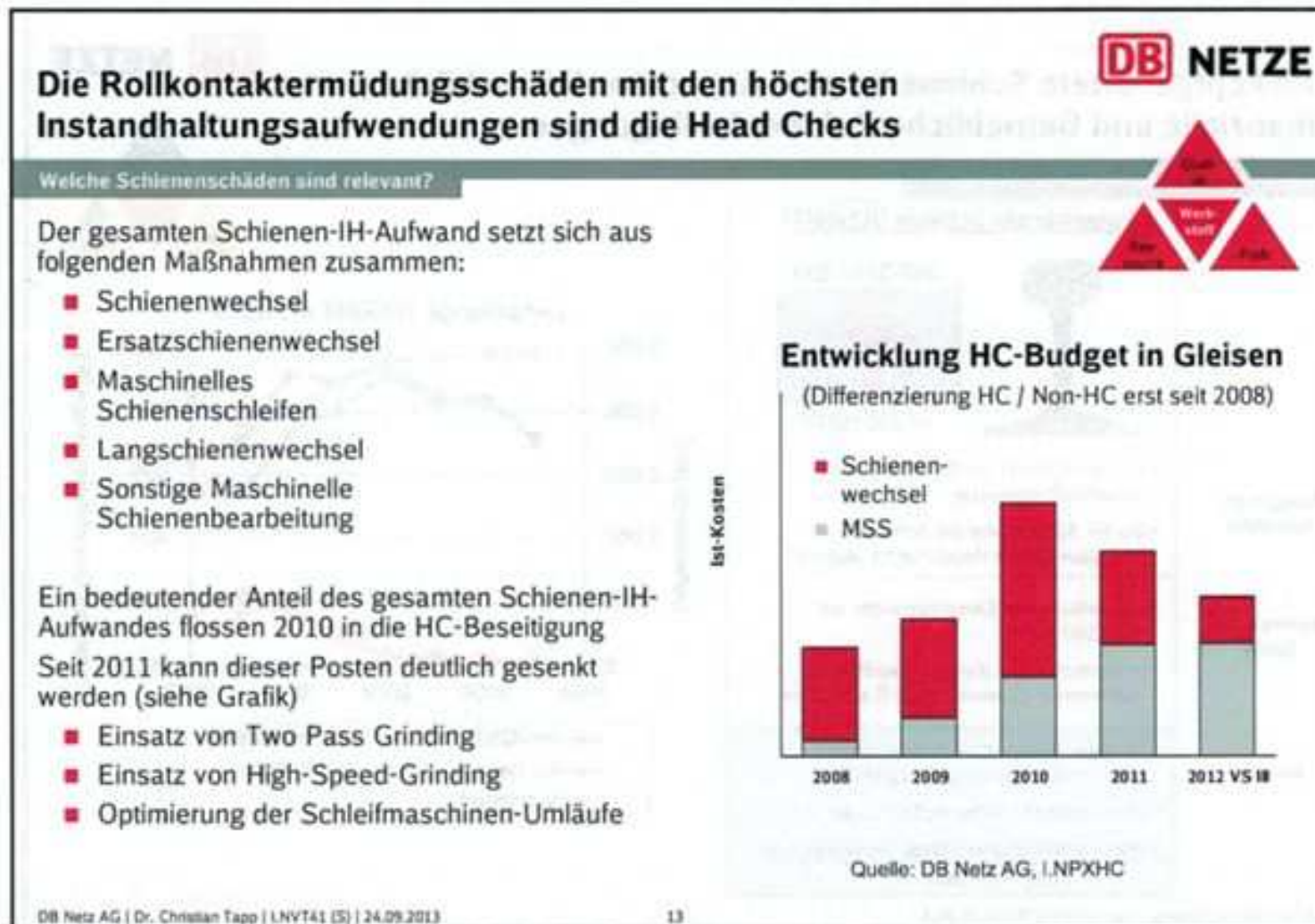
- Szükséges idő kitérőnként: ~2...3 óra
- Teljesítmény 1 műszak (7...9 óra) alatt: 3...4...5 kitérő

Sínfejrepedezettségi HC hibák kezelése a DB-nél

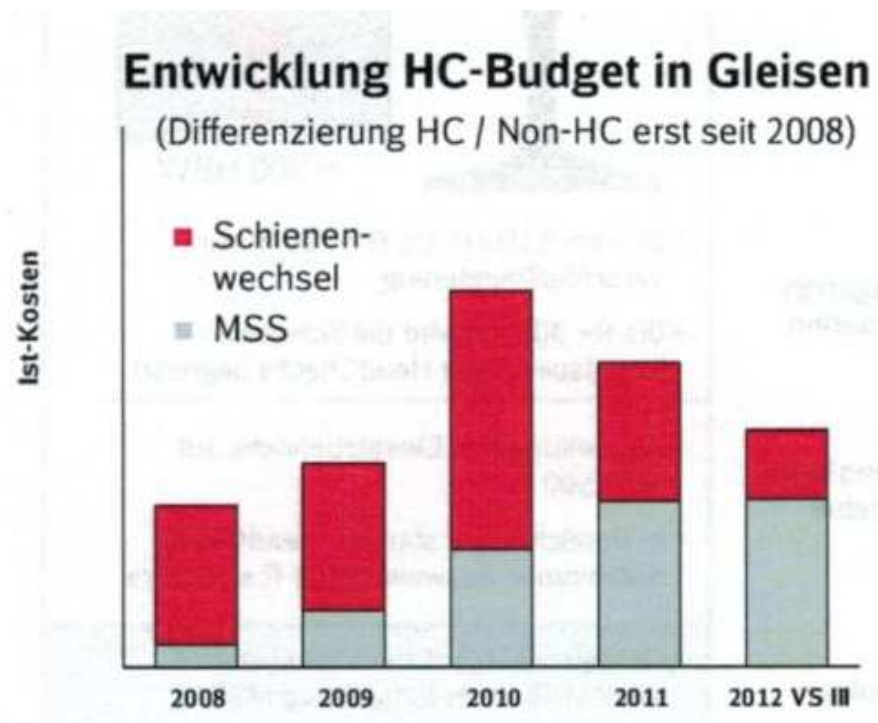


(Dr. Th. Hempe)

A DB példa:



A DB példa:



Mio €	2008	2009	2010	2011	2012
Síncsere	~60	~60	~110	~50	~20
Sínköszörülés	~10	~20	~50	~70	~70
Összesen	~ 70	~ 80	~ 160	~ 130	~ 90



Miért választja a DB a gépi megmunkálást a síncsere helyett?

(Élettartamköltség-összehasonlítás)

- Csere / köszörülés: 6...10-szeres többlet költség
- A repedés nagy valószínűséggel rövidesen ismét meg fog jelenni az új alkatrészen!
- A gépi megmunkálás megelőzi vagy lelassítja a repedésnövekedési folyamatot.



Fejrepedezettségi hibák javításának javasolt stratégiája:

Hibák rövid hosszban (pl. kitérők)

- UH-val is látható hibák → kezelésük egyedi döntést igényel
- Közepes és nagyobb mértékű fejrepedezettség → nagyteljesítményű kisképes megmunkálás (**RailshapeEco**)
- Kismértékű fejrepedezettség → kisebb teljesítményű kisképes megmunkálás (Robel, Geismar kisképek)
- Első két esetben (ha a hiba rövid hosszban jelentkezik): reális alternatíva vagy kiegészítés a felrakó hegesztéses javítás



Megállapítások:

- A köszörülés jóval olcsóbb megoldás, mint a csere
- A köszörülés hatékony módszer a **fejrepedezettség ellen**, a romlás lelassítására
- Nem szükséges a teljes repedést eltávolítani
- (1. és 2. osztályba sorolt hibák miatti) **lassújelek** felszámolásának költségtakarékos, gyors módszere a **nagyteljesítményű kisépkes köszörülés**
- **Megelőzésre** hatékony lehet a kisebb teljesítményű (8kW alatti) **kisépkes köszörülés** (4. és 5. osztályú hibák esetében)
- UH-val is észlelhető hibák esetében meg kell vizsgálni a szükséges intézkedést: **köszörülés** vagy **köszörülés+felrakó hegesztés** vagy **alkatrészcsere**
- Szükséges az elfogadott technológiák, átadás-átvételi előírások kidolgozása, **utasítások elkészítése**





Köszönetnyilvánítás

- MÁV KfV Kft.
- MÁV Zrt.
- ROBEL Bahnbaumaschinen GmbH
- Geismar

KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ FIGYELMET!

Dr. Kiss Csaba PhD

+36 20 9728797

csaba.kiss@mav-thermit.hu

- MÁV-THERMIT Hegesztő Kft.
- H-2030 Érd, Tolmács u. 18.
- mth@mav-thermit.hu
- www.mav-thermit.hu