

# Tárcsásfékek üzemeltetése és üzemi tapasztalatai a **MÁV-START ZRt.-nél**

V. Nemzetközi Féktechnikai Konferencia  
Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Budapest, 2019. június 03.**

***Szoboszlai Barnabás műszaki szakértő***

## *Az előadás témái:*

- Korábbi beszerzések
- Tárcsafékesítés okai
- Tárcsafék jellemző meghibásodásai
- Tárcsafékek vizsgálata
- Féktárcsák esztergálása
- Vizsgálati technológia eltérés problémája
- Üzemi tapasztalatok, gazdaságosság

## Korábbi beszerzések

- A 2006-2007-ben Németországból használtan beszerzett ún. halberstadti kocsik nagy része tuskós fékezésű volt. Az összes eladásra kínált tárcsafékes kocsi kiválasztásra került.
- A beszerzést követően hat darab rendelkezés került kiadásra a járművek karbantartásával, üzemeltetésével kapcsolatban.

2008.október 2.	Gy 1310-312/2008	MÁV-Gépészet Zrt.
2009. február 9.	Gy 15-95/2009	MÁV-Start Zrt.
2009. március 26.	Gy 1310-271/2009	MÁV-Gépészet Zrt.
2009. július 7.	Gy.94-697/2009	MÁV Zrt.
2009. augusztus 25.	Gy.94-883/2009/2	MÁV Zrt.
2009. augusztus 26.	Gy 94-697/2009 1. módosítása	MÁV Zrt.

## Tárcsafékesítés okai



**2010. április 19-én** a Budapest-Keleti pályaudvarról Hegyeshalomba tartó, közel 140 km/h-val haladó 9408 sz. gyorsvonat egyik kocsijának monoblokk kereke a Tatabánya-Tata állomások között menet közben kettétört.

Ennek következtében:

- a kocsi egy forgóvázzal kisiklott,
- a vasúti pálya 2200 m hosszban megrongálódott,
- két további személykocsi kisebb sérüléseket szenvedett,
- a kerékből kitört darab megrongálta a másik vágányon az eseménnyel egyidőben közlekedő, két egységből álló motorvonatot,
- személyi sérülés nem történt.

- Az alkalmazott tuskós fékezési technológia jelentős felületi hőhatással jár a kerekeken, amit az esetleges megcsúszások pontszerűen is fokoznak.
- Ezen hőterhelés és pontszerű beedződés miatt a kerékben repedés alakult ki, melyet a kerékvizsgálati eljárások nem tártak fel, és a repedés a vonat haladása közben töréssé fokozódott.

## Tárcsafékesítés okai



A törött kerék anyagösszetétele megfelelt a szabvány előírásainak (2008.07. havi öntésűek, ER7 jelű anyagból, KLV tárcsával - 2008.11.28 beépítve), de a konkrét összetétel az üzemszerűen elérhető hőmérséklettartományban rideggé teszi az anyagot.

## Tárcsafékesítés okai

- A MÁV az eseménnyel is összefüggésben olyan intézkedéseket tett, melyek csökkentik a hasonló hibák kialakulásának veszélyét, és javítják annak időben való felismerhetőségét
- Öt új – további – rendelet kiadására került sor.

2010. április 20.	Gy.94-406/2010	MÁV Zrt.
2010. április 21.	Gy.11-604/2010	MÁV-START Zrt.
2010. április 22.	Gy.94-406-2/2010	MÁV Zrt.
2010. április 23.	Gy.94-418/2010	MÁV-START Zrt.
2010. április 27.	Gy.94-436/2010	MÁV Zrt.

- Egy projektbe kezdett, mely magába foglalta a Görlitz Vam típusú forgóvázak tárcsafékesse alakítását, elektronikus csúszásgátló beépítését, valamint az ezekhez kapcsolódó átalakításokat.

### **Több különböző ok miatt célszerű áttérni a tárcsafékes fékezésre:**

- csökken a kerekek hőterhelése, ezáltal a kerékrepedés veszélye,
- növelhető a vasúti közlekedés biztonsága és csökkenthető a karbantartási költség,
- a tárcsafékezés hatására csökken a por- és a zajszennyezés,
- ezek eredményeképpen a kocsik újra engedélyezett 140 km/h sebességükkel futhatnak,
- valamint a vezérlőkocsis, toltvonati üzem is biztonsággal megvalósítható lesz.



## Két fajta tárcsafékesítés lett elvégezve:

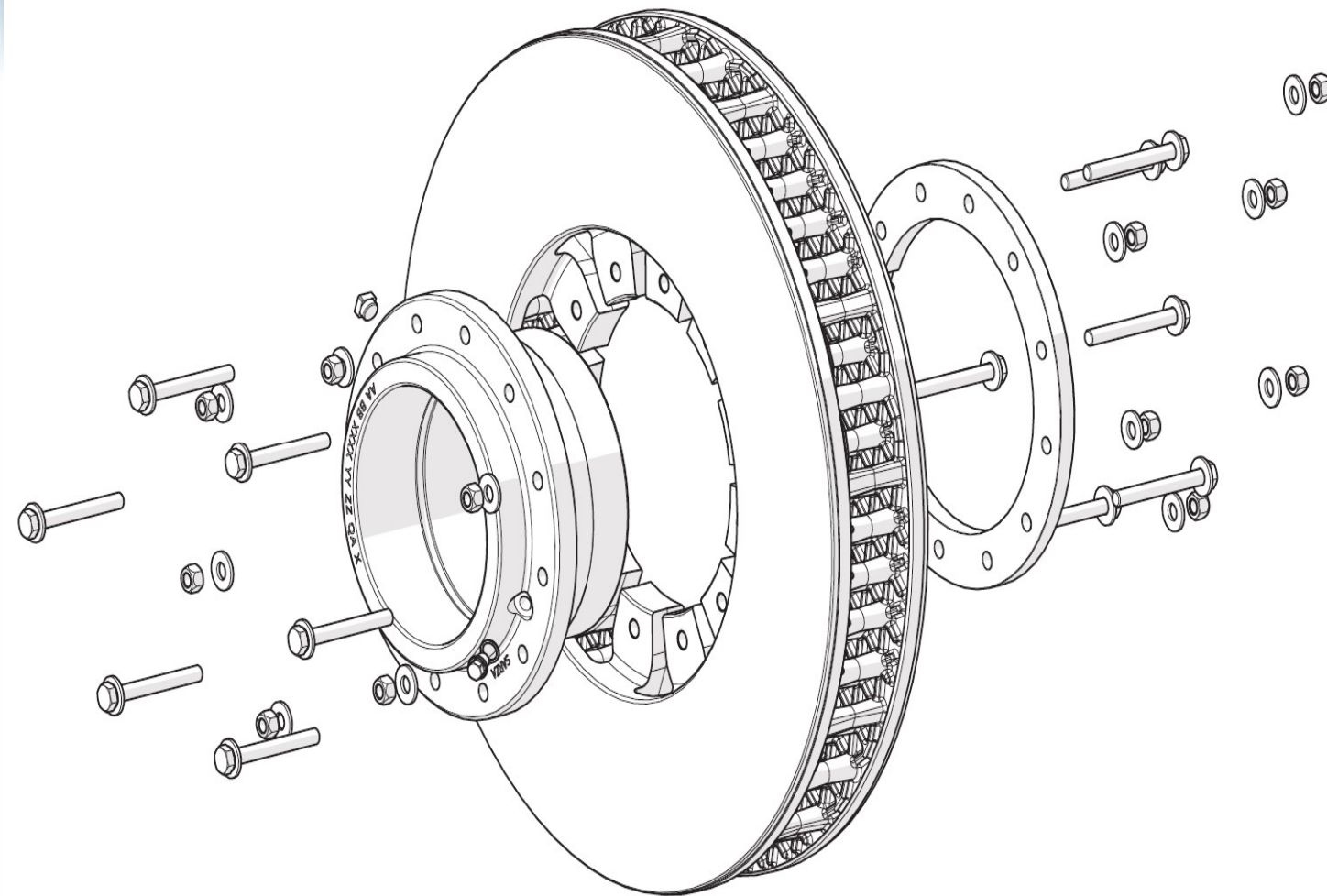
### 1. A Görlitz VI-ból GP200 vagy GP200S

A problémásabb, és kisebb db számú Görlitz VI típus átépítésre került (használt GP200) forgóvázak vásárlásával és a fékrendszer átalakításával GP200 és GP200S típusra.

### 2. Görlitz V.am saját kivitelezésű átalakítása

Tárcsafékesítés saját kivitelezésben: Görlitz Vam forgóvázak és fékrendszerük tárcsafékesítése.

# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai



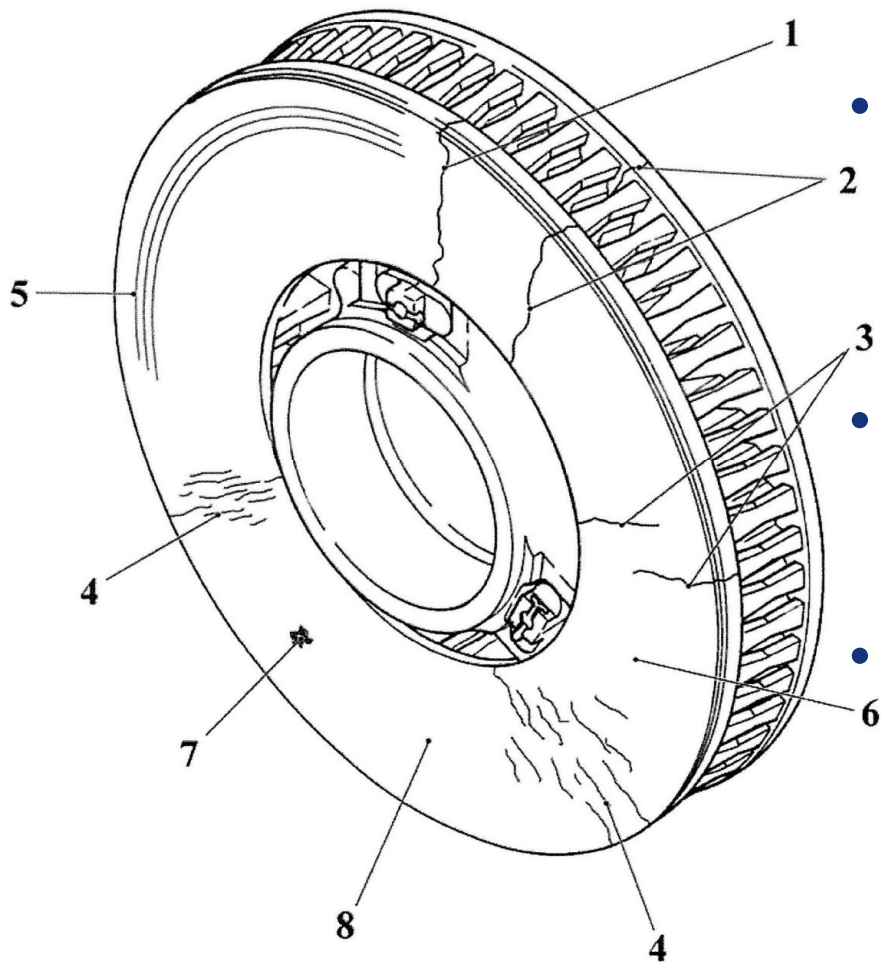
**Kerékagy:** nem lehetnek hajszál-, berepedések vagy átrepedések, amelyek részben vagy teljesen áthatolják a kerékagyat vagy kerékköpenyt.

# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai



- **A dörzstárcsán égési foltok keletkeztek**
  - A fékbetétek nem megfelelő anyagból készültek
  - A jármű fékvezérlése valószínűleg meghibásodott.
  - A tengelyirányú ütés vagy a párhuzamos futástól való eltérés megengedett értéke túllépve
  - A fékbetétek túlhevülés miatt meghibásodtak
- **Kopogás fékezéskor**
  - A tengelyirányú ütés vagy a párhuzamos futástól való eltérés megengedett értéke túllépve
- **A dörzstárcsa felülete sérült**
  - A fékbetétek nagyon elhasználódtak vagy fékbetét nélküli fékezés
- **A dörzstárcsa lötyög**
  - A csavarelőfeszítő erő esetleges csökkenése,
  - Nem megfelelő csavarbiztosítás alkalmazása.

# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai



- **Átrepedések (törések) (1,2):** az egyik fékgyűrűoldal belső átmérőjétől a külsőig tartanak és áthatolják az egész keresztmetszetet.
- **Berepedések (3):** a fékgyűrű belső- vagy külső átmérőjétől indulnak, és helyenként áthatolják a fékgyűrűoldalt.
- **Felületi repedések (4,5):** nem hatolják át a fékgyűrűoldalt tengelyirányban

# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai

## Homorú kopás (concave run):

- a féktárcsa kopása homorú alakzatban,
- a kopás a legkisebb és legnagyobb féktárcsa kopás közötti különbségre utal a tárcsa és betét érintkező felületén.

1 Homorú kopás

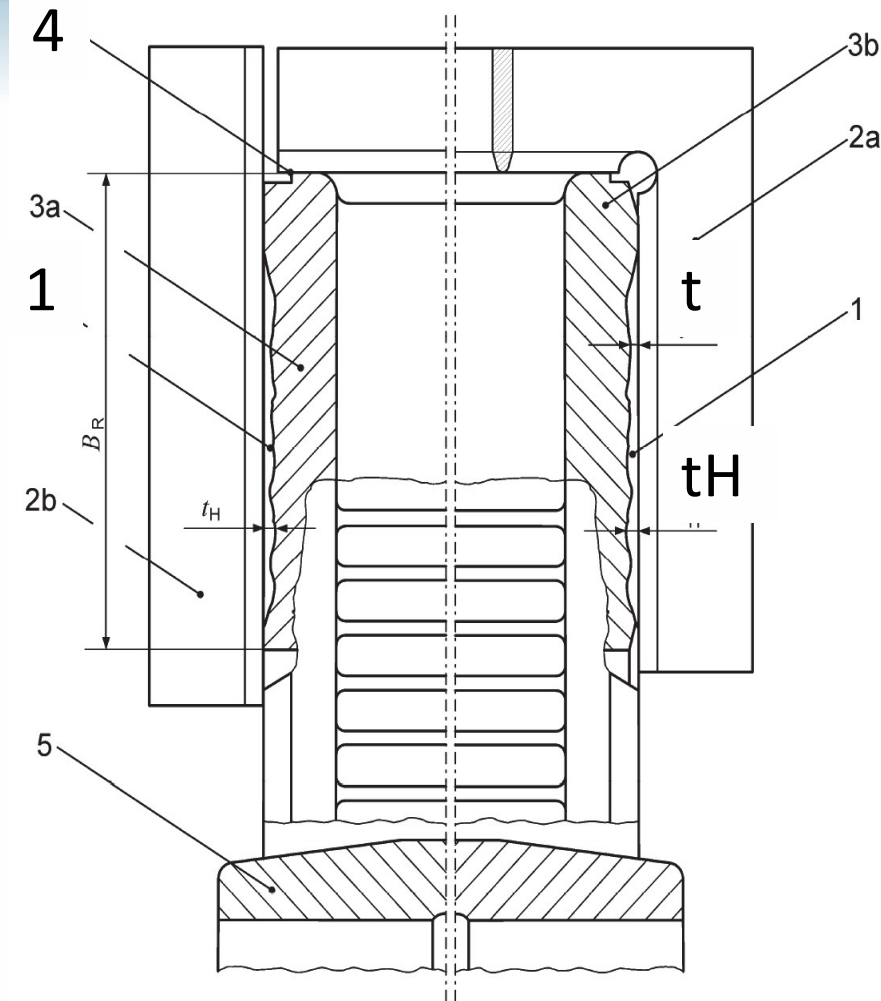
4 Kopási határ jelzése

3a Sík súrlódó felület

3b Lesarkított súrlódó felület

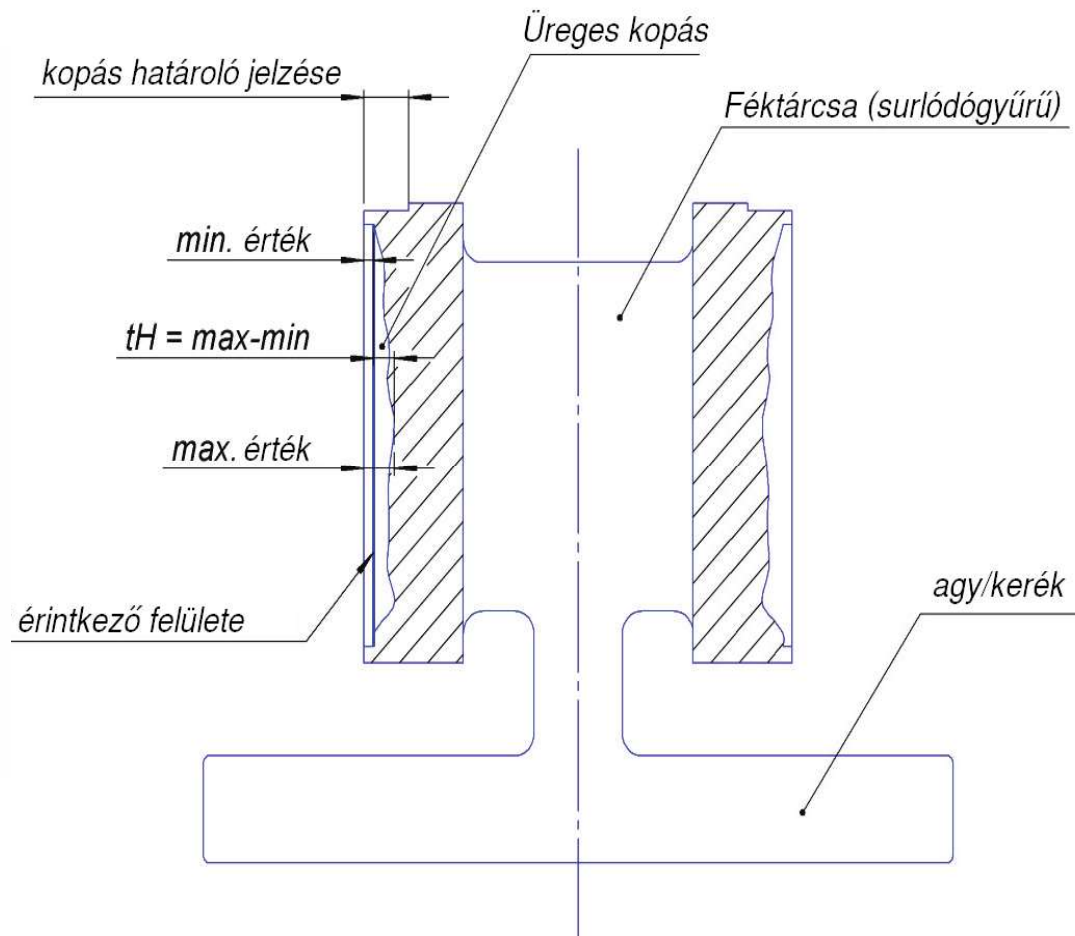
t Homorú kopás egyetlen mérése

$t_H$  Homorú kopás (meghatározása több mérésből)



## Üreges kopás (hollow wear):

- alakjában eltér a homorú kopástól a féktárcsán,
- a legkisebb és a legnagyobb kopás mélységének különbségére utal, a féktárcsa és a fékbetét érintkező felületén.



# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai

## Domború kopás (convex run):

- ( $t_{B1}$ ) a súrlódófelület szélén kerül meghatározásra a referenciavonalhoz / nullához viszonyítva.

1 – Kopási határ jelölése

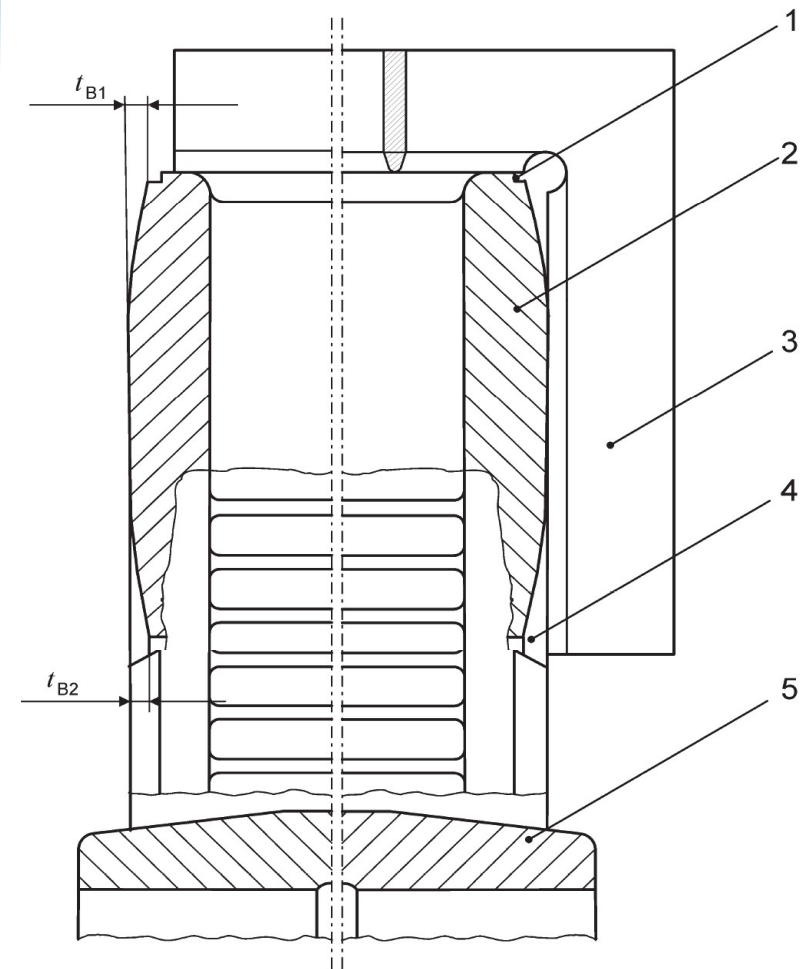
2 – Súrlódógyűrű

3 – Derékszög vagy vonalzó

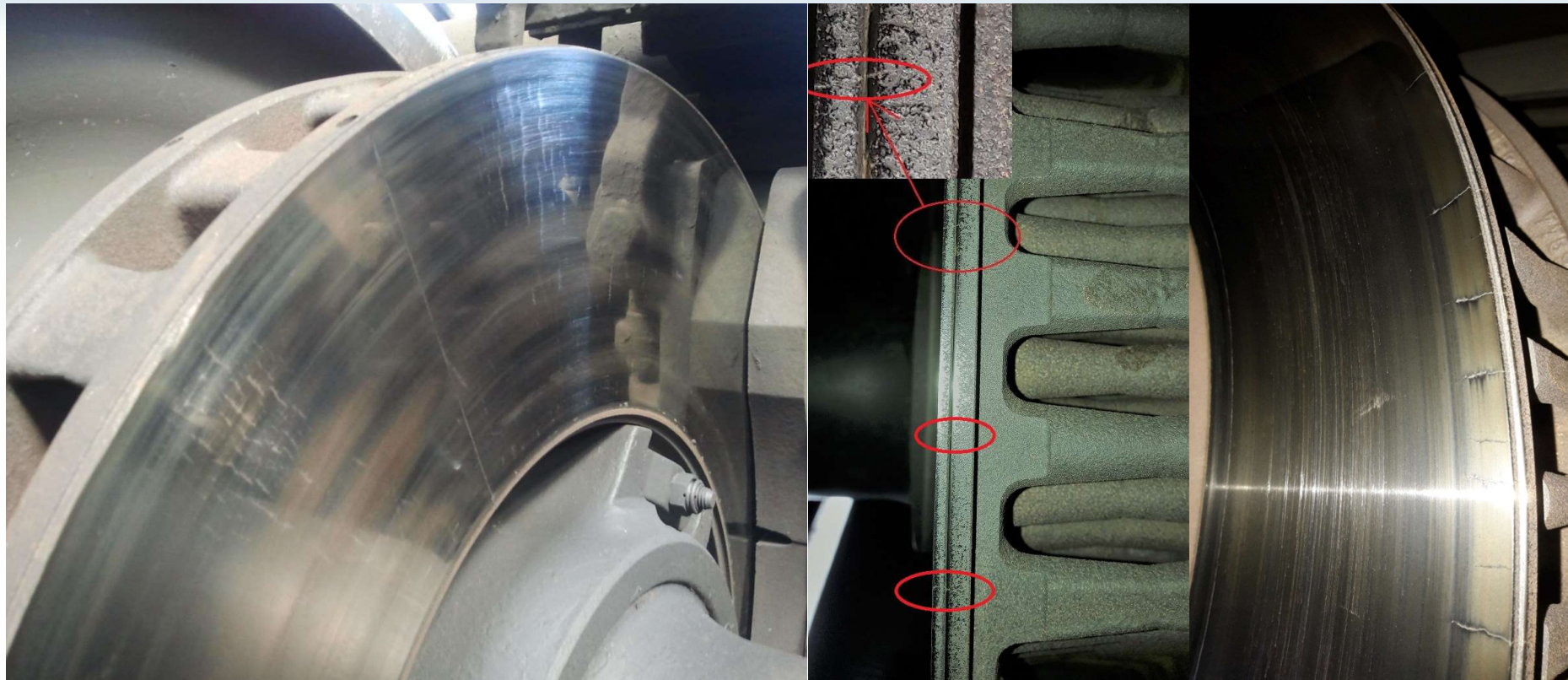
4 – A domború kopás meghatározás helye

5 – Agy

$t_{B1}$  és  $t_{B2}$  – Domború kopás a súrlódógyűrű szélein



# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai





# Tárcsafékek jellemző meghibásodásai



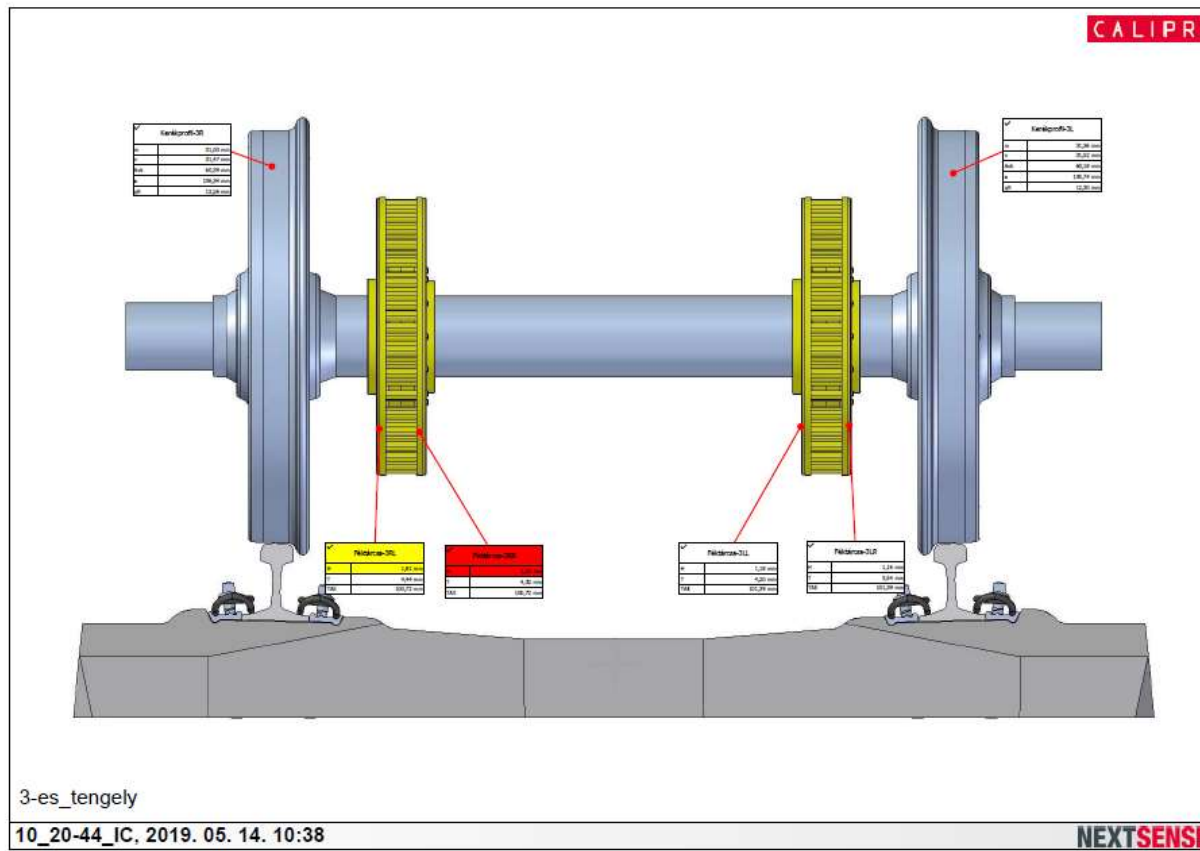
A képek Stadler Magyarország Vasúti Karbantartó Kft. engedélyével

# Tárcsafékek vizsgálata



Calpri C42 készülék

# Tárcsafékek vizsgálata



CALIPRI

Kezelő	MS_Sós János
Pályaszám	1044_005
Karb. szint	K4

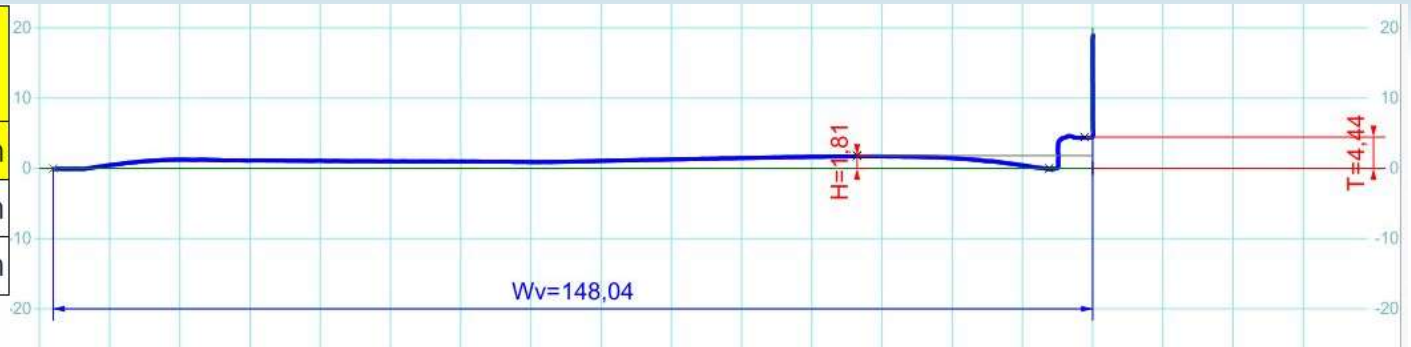
		Méretek objektumok szerint rendezve							
		BrakeDisc			Wheelprofile HR Rto				
		H	T	Tail	a	Avk	m	n	qR
1-es tengely	Féktárcsa-1LL	1,15	5,24	104,28					
	Féktárcsa-1LR	1,51	5,71	104,28					
	Féktárcsa-1RL	1,41	5,03	103,49					
	Féktárcsa-1RR	1,22	5,10	103,49					
	Kerékprofil-1L				136,29	61,24	31,31	31,47	12,37
	Kerékprofil-1R				136,55	61,34	31,01	31,34	12,25
2-es tengely	Féktárcsa-2LL	1,60	4,85	102,65					
	Féktárcsa-2LR	1,56	4,95	102,65					
	Féktárcsa-2RL	1,19	5,09	103,88					
	Féktárcsa-2RR	1,32	5,29	103,88					
	Kerékprofil-2L				135,75	61,41	31,34	31,43	12,56
	Kerékprofil-2R				136,43	61,52	30,90	31,51	12,40
3-es tengely	Féktárcsa-3LL	1,18	4,20	101,39					
	Féktárcsa-3LR	1,16	3,54	101,39					
	Féktárcsa-3RL	1,81	4,44	100,72					
	Féktárcsa-3RR	2,23	4,32	100,72					
	Kerékprofil-3L				135,74	60,18	31,36	31,52	12,30
	Kerékprofil-3R				136,34	60,39	31,00	31,47	12,26
4-es tengely	Féktárcsa-4LL	1,48	4,83	103,15					
	Féktárcsa-4LR	1,16	4,96	103,15					
	Féktárcsa-4RL	2,00	5,15	102,74					
	Féktárcsa-4RR	1,59	5,18	102,74					
	Kerékprofil-4L				136,09	60,34	31,44	31,37	12,46
	Kerékprofil-4R				136,56	60,96	31,10	31,32	12,38

10\_20-44\_IC, 2019. 05. 14. 10:38

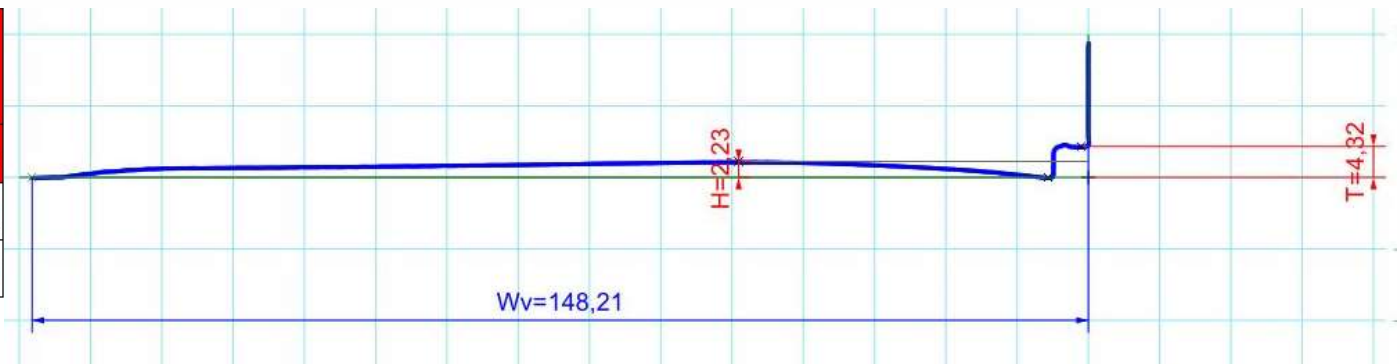
NEXTSENSE

# Tárcsafékek vizsgálata

✓	Féktárcsa-3RL	
H		1,81 mm
T		4,44 mm
TAII		100,72 mm



✓	Féktárcsa-3RR	
H		2,23 mm
T		4,32 mm
TAII		100,72 mm

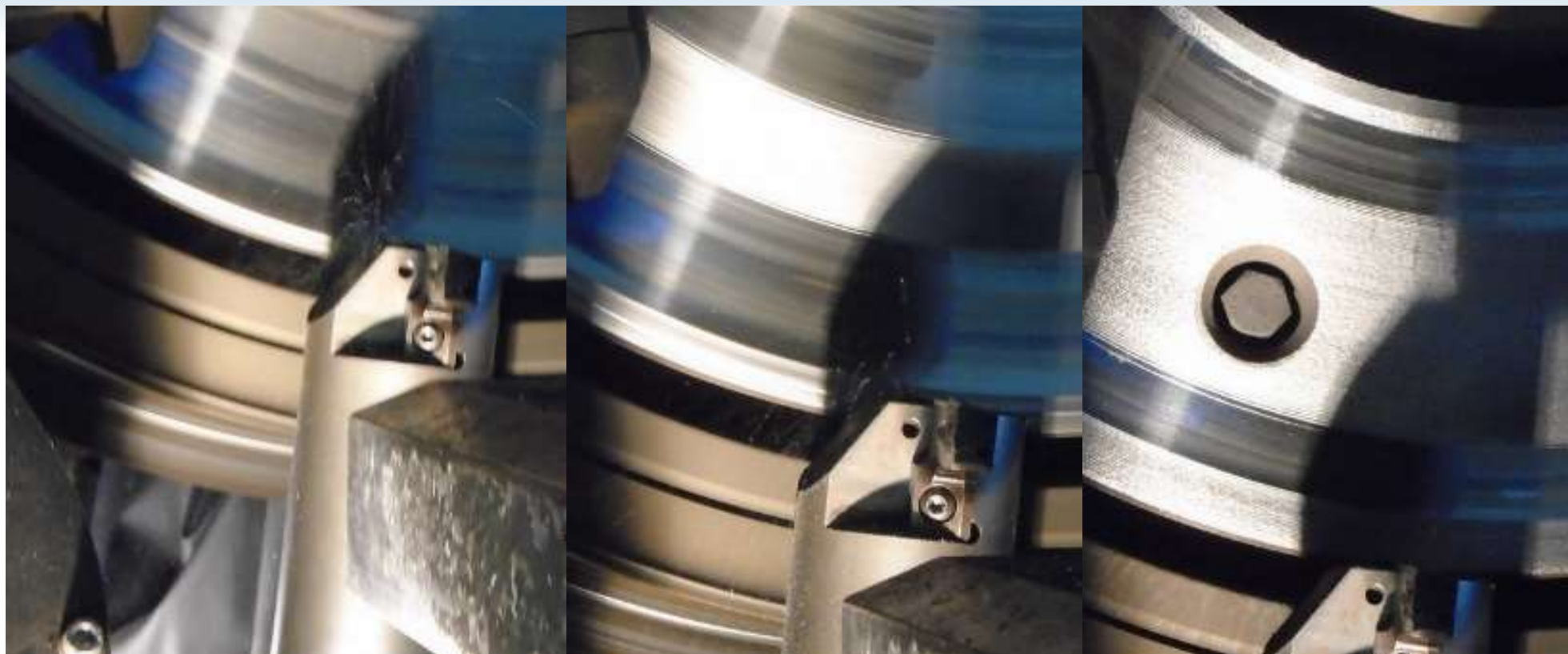


## Féktárca javítása síkesztergálással

- A dörzstárcsákat a síkesztergáláshoz nem kell a keréktengelyről lepréselni vagy az agyról leszerelni.
- A dörzstárcsák csak az alábbi feltételek teljesülése esetén síkesztergálhatók:
  - Az esztergálással a kopóhorony nem kerül elérésre
  - A repedési kritériumok nem igénylik a dörzstárca cseréjét
  - A dörzsszív vastagság között maximum 2 mm eltérés lehet.

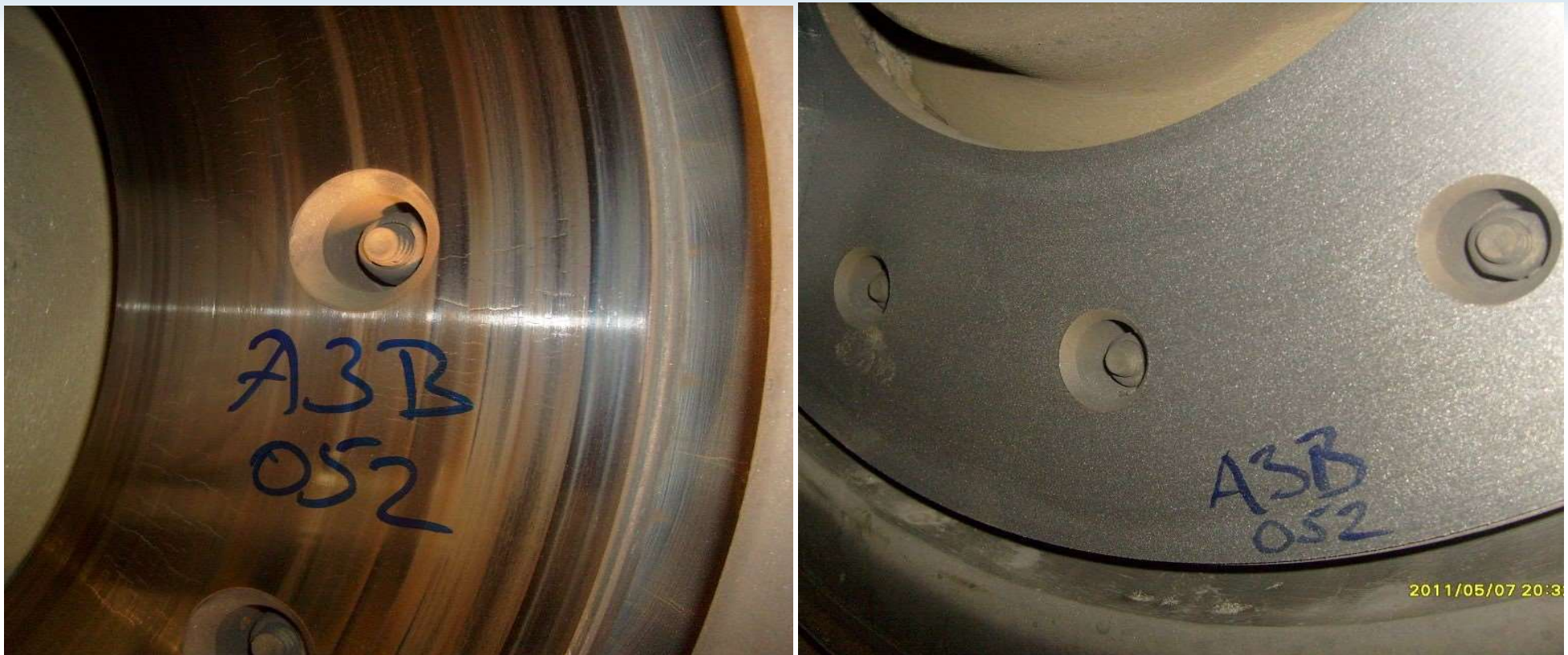
A szükséges sík- és párhuzamos futási pontosság, valamint a súrlódási felületek minősége az adott tengelyféktárcsához tartozó szerelési rajzon láthatók.

# Féktárcsák esztergálása



A képek Stadler Magyarország Vasúti Karbantartó Kft. engedélyével

# Féktárcsák esztergálása



A képek Stadler Magyarország Vasúti Karbantartó Kft. engedélyével

Jelenleg a MÁV-Start ZRt. állományában lévő járművek 4 különböző gyártó, több, mint 30 különböző típusú féktárcsájával vannak szerelve.

- A gyártók különböző vizsgálati technológiákkal rendelkeznek.
- Ezen technológiák ismerete a járművek karbantartásánál elengedhetetlen.
- A különböző technológiák különböző hibameghatározási módot írnak elő.
- A hibák megfelelőségi határértékei gyártónként és típusonként is eltér(het)nek.



## Féktuskós és tárcsafékes járműre felmerült költségek összevetése:

- A beszerzett 277 db tuskófékes és 23 db tárcsafékes xx-55 törzsszámú személykocsiból 2013. évben a fenntartásba bevont állagok átlag adatai: 272 db, illetve 21 db.
- A kétfajta fékezés (különbsége, gazdaságossága) a felhasznált fék kopóelemek cseréjének összevetésével (1), a legnagyobb járulékos alkatrész felhasználással (2), és a szükséges plusz munkák különbségének (3) elemzésével mérhető egymáshoz.

## 1. Fék kopó alkatrész felhasználás elemzése

	tuskófékes xx-55 jármű	tárcsafékes xx-55 jármű
fenntartásba bevont jármű db	272	21
megnevezés	féktuskó tágulófugás	vasúti fékbetét
vételezett db	72 082	402
anyagköltség		
munkadíj		
összes költség (anyag költség + munkadíj)	<u>100%</u>	<u>13,7%</u>
egy db fenntartásba bevont járműre vetített összes költség		

## 2. A legnagyobb járulékos alkatrész felhasználás: a kerékpár

Összefüggés van a fékezési mód és a kerékpár elhasználódása, csere igénye között.

	tuskófékes xx-55 jármű	tárcsafékes xx-55 jármű
fenntartásba bevont jármű db	272	21
Megnevezés	kerékpár BA194	kerékpár BA112 féktárcsával
vételezett db	392	8
Anyagköltség		
munkadíj		
összes költség (anyag költség + munkadíj)	<u>100%</u>	<u>36,2%</u>
egy db fenntartásba bevont járműre vetített összes költség		

### **3. xx-55 törzsszámú tuskófékes személykocsik egy évi plusz tevékenységének elemzése**

- Tuskófékes járműveknél évi + 12 alkalommal keréktárcsa repedés feltárása érdekében ultrahang vizsgálatot kell végezni.
- Ez tuskófékes járművenként többlet munkadíjat jelent a tárcsafékes járművel szemben.

### **(4.) Egzakt módon nem kalkulálható eltérések:**

- tuskózás miatti üzemből kiesés
- futásjóság
- baleset veszély

# Üzemi tapasztalatok, gazdaságosság



## Összegezve:

	tuskófékes xx-55 jármű	tárcsafékes xx-55 jármű
egy db fenntartásba bevont járműre vetített összes fék kopó elem költség	100%	13,7% (-86,3%)
egy db fenntartásba bevont járműre vetített összes kerékpár költség	100%	36,2% (-63,8%)
egy db fenntartásba bevont járműre vetített vizsgálati költség különbség	100%	0% (-100%)
egy db fenntartásba bevont járműre vetített összes költség	<u>100%</u>	<u>23,14%</u>
egy db tárcsafékes jármű évi megtakarítása a tuskófékeshez képest	<b><u>76,86%</u></b>	

A gazdasági összevetését készítette: Czuk Ferenc műszaki szakértő

***Köszönöm a figyelmet!***