



ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS



2023-0439-5
(HU-10409)

Vasúti baleset / Kisiklás
Hajdúhadház - Újfehértó, 2023. május 7.

A szakmai vizsgálat alapelvei

A szakmai vizsgálat célja a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események okainak, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, valamint javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

A vizsgálat megállapításai az annak folyamán elérhető és beszerzett bizonyítékok KBSZ által történő értékelésén alapulnak, figyelembe véve a tisztességes és elfogulatlan eljárás elveit. A balesetben érintett személyeket a zárójelentés csak az esemény idején betöltött munkakörük, feladatuk szerint nevezi meg.

A KBSZ köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.¹

A Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a vizsgálatot

- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény (a továbbiakban: Kbt.);
- a Bizottság (EU) 2020/572 végrehajtási rendelete (2020. április 24.) a vasúti balesetokről és váratlan eseményekről szóló vizsgálati jelentések esetében követendő jelentéstételi struktúráról;
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet;
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény

rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le.

A Kbt. és a 24/2012. (V.8.) NFM rendelet együttesen az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/798 irányelve (2016. május 11.) a vasútbiztonságról szóló (a továbbiakban: vasútbiztonsági irányelv) uniós jogi aktusnak való megfelelést szolgálják.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII. 29.) Korm. rendeleten alapul.

A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Építési és Közlekedési Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszvasut@ekm.gov.hu

A zárójelentés vagy annak részei bármely formában, jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

¹a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény 18.§ (1) és (6) bekezdése alapján

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

ERAIL	Az Európai Unió Vasúti Ügynökségének baleseti adatbázisa (az esemény ERAIL azonosítója a borítón a KBSZ azonosító alatt zárójelben feltüntetett szám: HU-10409)
ÉKM	Építési és Közlekedési Minisztérium
jelfeladás	a vasúti pályába épített adatátviteli funkció, amely a közelített jelző jelzési képére utaló információt továbbítja a vezetőállásra
KBSZ	Építési és Közlekedési Minisztérium Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
MÁV Zrt.	Magyar Államvasutak Zrt.
psz.	pályaszám
RCH Zrt.	Rail Cargo Hungária Zrt.
Vb	Vizsgálóbizottság
VHF	Építési és Közlekedési Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztály
VTK	vonatterhelési kimutatás (vonatösszeállítási adatokat tartalmazó dokumentum)

TARTALOM

1.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	5
2.	A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI.....	6
2.1	A vizsgálat megindítása	6
2.2	A vizsgálat megindításának oka.....	6
2.3	A vizsgálat terjedelme és korlátai.....	6
2.4	A vizsgálóbizottság	7
2.5	Kommunikációs és konzultációs folyamatok	7
2.6	Együttműködés	7
2.7	Vizsgálati módszerek	8
2.8	A vizsgálat nehézségei	8
2.9	Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal	8
3.	AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE	9
3.1	Az esemény leírása	9
3.2	Az esemény időrendje	12
4.	AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE	15
4.1	Személyek és szervezetek feladatai	15
4.2	A járművek és a műszaki berendezések	17
4.3	Emberi tényezők	23
4.4	Biztonsági eljárások	23
4.5	Korábbi hasonló események.....	24
5.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	25
5.1	Összefoglalás	25
5.2	Megtett intézkedések	25
5.3	További észrevételek	26
5.4	Jól működő eljárások, gyakorlatok	26
5.5	Tanulságok	26
6.	BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	27
7.	ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	27
	MELLÉKLETEK	29
1. melléklet	A vasúti járművek adatrögzítői	29
2. melléklet	A 177-6 psz. teherkocsi futásbiztonsági mérései	30
3. melléklet	A hőnfutásjelző berendezések mérései	32

1. ÖSSZEFOGLALÁS

2023. május 7-én Eperjeske-Átrakóról Hegyeshalomba közlekedő, két mozdonnyal továbbított 47370-1 sz. tehervonat 9 kocsija Újfehértó és Hajdúhadház állomások között a 2470. szelvényben kisiklott, több kocsi felborult, illetve ráborult a másik vágányra.

A vizsgálat alapján a 20. kocsi 2L csapágya – pontosabban be nem határolható hiba miatt – túlmelegedett, hőnfutottá vált, majd olyan mértékben megsérült, hogy a tengelycsap eltört. Ennek következtében a csapágyház leesett, majd a kocsi kisiklott.

A vonat a kisiklás előtt 36 km-rel áthaladt egy hőnfutásjelző berendezésen, amely veszélyesen magas hőmérsékletűnek mérte a csapágyat, azonban beállításából adódóan még éppen megfelelőnek számító hőmérsékleti értéket jelenített meg. A vonatot ezután megfigyelő személyzet nem látott csapágyhibára utaló jelenséget.

Mivel a csapágy hibáját pontosan behatárolni az elvégzett részletes anyagvizsgálat ellenére sem sikerült, a hőnfutásjelző berendezés beállítását pedig a vasúti pályahálózat működtetője időközben módosította, a Vb biztonsági ajánlás kiadását nem látta indokoltnak.

2. A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI

2.1 A vizsgálat megindítása

A KBSZ ügyeletére az esetet 2023. május 7-én, 10:50-kor (a bekövetkezés után 20 perccel) jelentette a MÁV Zrt. rendkívüli helyzeteket kezelő irányítója.

A KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el. A szemle tapasztalatai alapján a KBSZ vezetője 2023. május 7-én a KBSZ/23883/2023-ÉKM iktatószámú ügyiratával szakmai vizsgálat megindításáról döntött.

2.2 A vizsgálat megindításának oka

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a Kbvt. 7.§ (1) bekezdése alapján

1. *kivizsgálja a súlyos vasúti baleseteket;*
2. *kivizsgálhatja azokat a vasúti baleseteket és váratlan vasúti eseményeket, amelyek megítélése szerint kissé más körülmények között súlyos balesetekhez vezethettek volna, mérlegelve*
 - a) *a baleset vagy váratlan vasúti esemény súlyosságát,*
 - b) *hogy a rendszer egésze szempontjából jelentőséggel bíró eseménysorozat részét képezi-e,*
 - c) *a vasútbiztonságra gyakorolt hatást,*
 - d) *a pályahálózat működtetőit, a vasúti társaságokat, a nemzeti biztonsági hatóságokat, vagy a tagállamok megkereséseit;*
 - e) *hogy a vizsgálat a biztonsággal kapcsolatos tanulságokkal szolgálhat-e.*

A jelen vizsgálat megindítására a fenti 1. pont alapján került sor (összhangban a vasútbiztonsági irányelv 2016/798 (EU) 20. cikk (1) pontjával is), mert az esemény során bár személyi sérülés nem keletkezett, azonban az anyagi kár mértéke 2 millió eurót meghaladó összegű volt. A vizsgálattal és a tanulságok levonásával lehetőség nyílik mérsékelni a vasúti közlekedés baleseti kockázatát.

2.3 A vizsgálat terjedelme és korlátai

A vizsgálat célja volt az esemény lefolyásának időrendi feltárása, a személyek tevékenységét és a műszaki berendezések működését befolyásoló emberi, szervezeti és műszaki tényezők feltárása, a közvetlen és közvetett okok meghatározása, végül a megelőzés érdekében a szükséges tanulságok bemutatása.

A jelen vizsgálat kiterjedt a kisiklást okozó csapágy részletes vizsgálatára, valamint a hiba felismerését szolgáló hőnfutásjelző berendezések működésére olyan tekintetben, hogy miért nem sikerült a hibás csapággal futó vonatot még a baleset bekövetkezése előtt megállítani.

Mivel a csapágy vizsgálata nem hozott eredményt az eredendő hibájával kapcsolatban, ezért a csapágszerelés, karbantartás megfelelőségének vizsgálatára nem kerülhetett sor.

2.4 A vizsgálóbizottság

A KBSZ vezetője a vasúti közlekedési esemény vizsgálatára az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Duli Ádám	balesetvizsgáló
	Kapocsi József	balesetvizsgáló

Kapocsi József és Duli Ádám kormányzati szolgálati jogviszonya a vizsgálat idején megszűnt, helyettük a KBSZ vezetője Demjén Pétert jelölte ki a Vb tagjának.

A KBSZ vezetője által kijelölt Vb a vizsgálat elvégzéséhez szükséges szakmai ismeretekkel, kompetenciákkal nagyrészt rendelkezett, viszont a sérült csapágyak vizsgálatára külső szakértő bevonására is sor került.

2.5 Kommunikációs és konzultációs folyamatok

A Vb a vizsgálat során meghallgatta a mozdonyvezetőt, a kocsvizsgálókat.

A Vb 2023. szeptember 5-én konzultációt folytatott a MÁV Zrt. Technológiai és Rendszerüzemeltetési Igazgatóság Méréstechnikai Osztály képviselőjével a pályába épített hőnfutásjelző berendezés esetkori működésével és az elvégzett vizsgálatok alapján a módosított működésével kapcsolatban.

A KBSZ a zárójelentés tervezetét megküldte a

- ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály
- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.
- Rail Cargo Hungaria Zrt.

részére.

A zárójelentés tervezetre írásban válaszolt a

- ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály: észrevételt nem tett,
- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.: észrevételt nem tett.
- Rail Cargo Hungaria Zrt.: álláspontja szerint mivel a diagnosztikai berendezés a vasúti pálya része (hivatkozva a vasúti közlekedésről szóló 2005. évi CLXXXIII. törvényre), nem mondható ki, hogy a pálya állapota nem volt az eseményre hatással.

Az észrevételt a Vb nem építette be a zárójelentésbe (ezért azt a 7. fejezetben ismertet), mert a szakmai vizsgálat közérthetősége megkívánja, hogy az a szakmai fogalomhasználaton alapuljon. A zárójelentés tartalma pedig egyértelműen kitér a diagnosztikai berendezések hibáira, tehát teljesül a társaság álláspontjának az a célja, hogy a jelentés ráirányítsa a figyelmet a pályahálózat működtető üzemeltetési, karbantartási tevékenységében rejlő kockázatokra.

2.6 Együttműködés

A megkeresett vasúti társaságok a Vb által szükségesnek látott és kért adatokat rendelkezésére bocsátották, a vizsgálat során folyamatosan biztosították a betekintést a kért iratokba. A vállalkozó vasúti társaság a járművekkel és szakműhellyel rendelkezésre állt az elvégzendő vizsgálatokhoz, közreműködött a csapágy anyagvizsgálatának megszervezésében.

2.7 Vizsgálati módszerek

A vizsgálat során a Vb

- a 2023. május 7-én helyszíni szemlét tartott;
- a 2023. május 22-én kerékpár és csapágyszemlét (2. tengely) tartott;
- felhasználta a 2.5 fejezetben hivatkozott meghallgatásokat;
- felhasználta a vonalirányítói hangrögzítők felvételeit;
- felhasználta a mozdony adatrögzítőiből kinyert adatokat (1. melléklet);
- elemezte a telepített hőnfutásjelző berendezések által szolgáltatott adatokat (3. melléklet);
- felhasználta a sérült csapágycsavarjait, elkészítette a csapágycsavar modelljét;
- a 2023. október 2-án csapágyszemlét (1, 3 és 4. tengelyek) tartott;
- a 2023. október 3-án átvizsgálta a kocsiszekerényt;
- a kocsikat továbbító vasúti társasággal együttműködve anyagvizsgálati szakértői jelentést kért a sérült csapágycsavarjairól.

2.8 A vizsgálat nehézségei

Az elvégzett anyagvizsgálat sem hozott eredményt a csapágycsavar eredendő hibájának feltárásában, mivel a tönkremenetel kezdeti okát feltárni nem sikerült.

2.9 Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal

A Vb a helyszínen és a járművizsgálatok során együttműködött a szintén helyszíni szemlét és vizsgálatokat végző Nyíregyházi Rendőrkapitánysággal. Egyebekben az igazságügyi hatóságokkal kapcsolattartás nem volt szükséges.

3. AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE

3.1 Az esemény leírása

2023. május 7-én Eperjeske-Átrakóról Hegyeshalomba közlekedő, két mozdonnyal továbbított 47370-1 sz. tehervonat 20. kocsijának 2L csapágyháza Újfehértó és Hajdúhadház állomások között a 2510. szelvényben leesett, ezt követően a kocsi kisiklott, majd 3,4 km-rel később a vonat további 8 kocsija is kisiklott, több kocsi felborult, illetve ráborult a másik vágányra.

3.1.1 Az esemény típusa

Az esemény típusa: **Súlyos vasúti baleset**

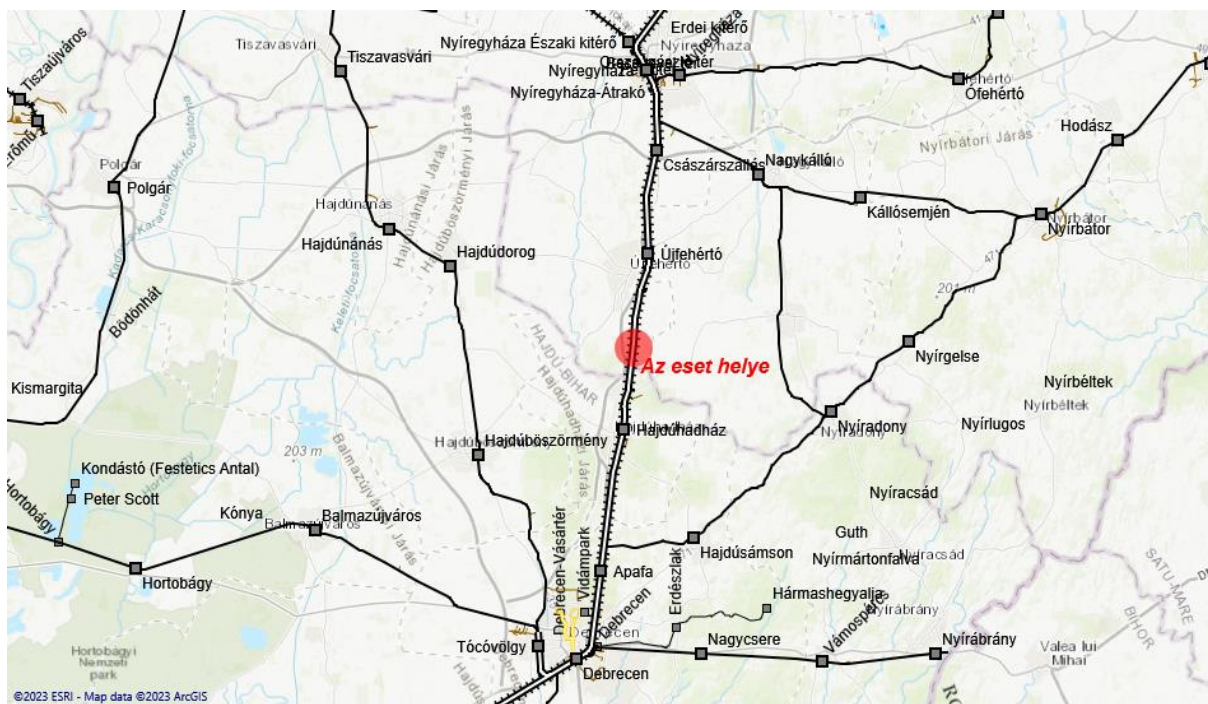
Az esemény jellege: **Kisiklás**

3.1.2 Az esemény időpontja és helye

Az esemény időpontja: **2023. május 7. 10 óra 30 perc**

Helye: **országos vasúti pályahálózat
100 Budapest – Debrecen – Záhony vasútvonal**

Hajdúhadház - Újfehértó állomásköz / 2470. szelvény



1. ábra: az esemény helye (térkép: ArcGIS WorldTopoMap)

3.1.3 Az esemény helyszíne

A Budapest – Debrecen – Nyíregyháza – Záhony vasútvonal kétvágányos, villamosított, jelentős távolsági teher- és személyforgalmat bonyolít le.

A vonat 20. kocsija egy menetirány szerinti balra tartó ívben siklott ki, utána hosszú egyenes pályarész következik, amelyben a további kocsik is kisiklottak és a vonat végül megállt.

3.1.4 Következmények

Személyi sérülés

Sérülés	Személyzet	Utas	Útátjáró használó	Idegen	Egyéb
Halálos	-	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-	-
Nem sérült	1	-	-	-	-

Anyagi károk

A vasúti pálya bal vágányában a következő károk keletkeztek:

- 2484+70 – 2503+40 hm szelvények között valamennyi alj megsérült;
- 2477+00 – 2484+70 hm szelvények között valamennyi alj eltört és sínek marandó sérülést szenvedtek;
- 2475+00 – 2477+00 hm szelvények között a vágány megsemmisült;
- a szerelvény lelépési helyétől sérült a pályasín futó és vezető felülete;
- 2484+72 átjáróban BODAN burkolat tönkrement;
- a 247/15 számú felsővezetéki „T” oszlopot a kisiklott kocsik kidöntötték.

A jobb vágány megsemmisült 2475+30 – 2476+70 szelvények között.

A vasúti pályahálózat működtető kára kár összesen 1 milliárd 37 millió Ft.

A vállalkozó vasúti társaság kára (a súlyosan sérült kocsikat azok maradványértékén számolva) összesen 350 millió Ft.

3.1.5 Egyéb következmények

Az esemény bekövetkezése után

- a jobb vágányt május 15-én 20 órakor helyezték újra forgalomba (ideiglenes helyreállítással, hevederes illesztésekkel, használt sínekkel);
- a bal vágányt június 13-án 23 órakor.

Az elmaradt hálózat-hozzáférési díj: 20 millió Ft.

A vonatforgalomban

- 2094 db vonat összesen: 21 432 percet késett,
- 48 tehervonat összesen 2 419 percet késett,
- 16 egyéb vonat összesen: 215 percet késett.

A forgalomba állított vonatpótló autóbuszok teljes költsége 53 millió Ft volt.

A balesetben érintett vonattal továbbított árut a vasúti társaság 8 nap késéssel szolgáltatotta ki a címzettnek.

3.1.6 Érintett szervezetek és személyek

A vasúti pályahálózat működtetője a MÁV Magyar Államvasutak Zrt.

Az 47370-1 sz. vonatot az Rail Cargo Hungaria Zrt. közlekedtette. A személyzetéből két kocsivizsgálónak és egy mozdonyvezetőnek volt közvetlen teendője a vonattal.

A balesetben elsődlegesen érintett 81 81 0665 177-6 psz. teherkocsi karbantartással megbízott szervezete az ÖBB Technische Services GmbH.

3.1.7 A vonatok

Az eseményben érintett volt az

Eperjeske-Átrakóról Hegyeshalomba közlekedő 91 81 1116 138-9 psz. előfogat és 91 81 1116 009-2 psz. vonómozdonnyokkal továbbított 47370-1 sz. tehervonat:

kocsiszám:	35 db
hossz:	587 m
elegytömeg:	3536 t

A vonat vasércet továbbított Linzbe, rendkívüli küldeményként, a pálya teherbírása szempontjából túlterhelt kocsikkal.

A vonat megfékezettsége megfelelő volt.

A kisiklott kocsik a vonatba sorozott 20-28. kocsik voltak, a 20. (hőnfutott csapágyú) kocsi pályaszáma: 81 81 0665 177-6.

3.1.8 Az infrastruktúra

Az esemény helyén a vasúti pálya 54 kg/fm sínekből áll LM vasbeton aljakon, geo leerősítéssel, hézagnélküli kivitelben. A vasúti pálya a vonat menetirányában 2-3‰ mértékben emelkedik.

A pályára engedélyezett sebesség 120 km/h, a tengelyterhelés 210 kN (a tengelyterhelés túllépésére 60 km/h sebességkorlátozás egyidejű elrendelésével engedélyt kapott a vasúti társaság).

A vonalon önműködő térközbiztosítás van kiépítve, jelfeladással.

3.2 Az esemény időrendje

A beszerzett bizonyítékok alapján az esemény tényleges lefolyása az alábbiak szerint állítható össze:

3.2.1 Az esemény előtti történések

- 2020.02.01.** Az eseményben érintett teherkocsi későbbi menetirány szerinti 2. tengelyének csapágóit felújították Knittelfeldben (AT).
- 2020.05.07.** Az 1, 3 és 4. tengelyek csapágóit is felújították ugyanott.
- 2020.07.01.** A teherkocsi alá bekötötték a négy kerékpárt Kledering (AT) műhelyében.
A kocsi rendszeresen továbbított vasércet Eperjeske-Átrakóról Linzbe.
- 2023.05.02.** Az esetet megelőzően ekkor járt utoljára a kocsi Magyarországon rakottan, az útvonalán érintett hőnfutásjelző berendezések a vonat átlagához (29-46°C) képest kiemelkedően magasabb csapágóhőmérsékletet mértek az esetben érdekes csapágónál (46-72°C), de a riasztási szintet elérő értéket nem (3. melléklet).
- Ezt az értéket a hőnfutásjelzők a kocsi harmadik tengelyének jobb csapágóján mérték, azonban a Vb közvetett bizonyítékok alapján arra következtetett, hogy a kocsi ekkor megfordítva közlekedett (lásd: 4.2.5).

3.2.2 Az esemény lefolyása

A távolságadatok nullpontja a mozdony megállása.

- 2023.05.06.
23:40-** Két kocsivizsgáló elvégezte a 47370-1 sz. tehervonat kocsivizsgálatát Eperjeske-Átrakó XII. vágányán.
- 2023.05.07.
4:00-5:00** Sor került a vonat teljes fékpróbájára.
A mozdonyvezető átvette Eperjeske-Átrakón az előkészített, megvizsgált, fékpróbázott vonatot. Átvette az írásbeli rendelkezést, mely többek között a tengelytúlterhelt kocsikról és az ebből adódó sebességkorlátozásokról szólt.
- 7:26** A vonat elindult Eperjeske-Átrakóból.
- 7:43 - 8:58
(-36,3 km)** Fényeslitkén a vonat megállt áruszóródás-vizsgálat miatt.
A vonat elhaladt a Kemecse – Sóstóhegy állomások között a 128. szelvényben telepített hőnfutásjelző berendezésnél. A később kisiklást okozó 2L csapágóház legmagasabb mért hőmérséklete 115°C volt (4.2.4), de a berendezés azt csak 79°C hőmérsékletűnek regisztrálta.
- 9:53:12-9:54:03 (-23,8 km)** A vonat megállt Nyíregyházán, ahol írásbeli rendelkezést kézbesítettek a mozdonyvezetőnek (a tengelytúlterhelt kocsikról és a Nyíregyháza-Debrecen között ebből adódó sebességkorlátozásokról), utána kihaladt az állomásról, 20 km/h-val. (a forgalmi naplózásban ugyanezt a megállást 9:51-9:55 közé rögzítették)
A vonat kb. 10 km-en át változóan 20-46 km/h közti sebességgel, majd egyenletes, 60 km/h sebességgel haladt tovább.
Újfehértó állomáson a menetirány szerinti jobb oldalon a forgalmi szolgálattevő fogadta az áthaladó vonatot. (A hibás csapágó a másik oldalon volt.)

10:23:57 (-4716 m)	—————	→	
10:24:59 (-3691 m)	A 2510. szelvényben a 20. kocsiról leesett a 2L csapágy és mellette más járműalkatrészek hullottak még a pályára.		A megállást megelőző 2,5-4,7 kilométer közt a vonóerő-igény megemelkedett.
10:25:29 (-3037 m)	A 2503+47 szelvényben az 1R kerék átlépte a sínszálat.		Az adatrögzítő adatainak felbontása csak e nagyobb sávban teszi lehetővé a megállapítást, de összhangban van azzal, hogy ebben a tartományban történt a kisiklás.
10:26:07 (-2575 m)	—————	→	



2. ábra: a leesett csapágyház

- 10:26:07 (-2575 m) A vonóerő igény tovább emelkedett.
- 10:28:19 (-400 m) A mozdonyvezető ekkor felfigyelt a mozdony kijelzőjén szokásosnál nagyobb vonóerőre, ezért a vonóerőt megszüntette.
- 10:28:25 (-292 m) A szerelvény szétszakadt, önműködően befékeződött. A kisiklott kocsi keresztbe fordult, majd a vonat feltorlódott végéből további 8 kocsi siklott ki.
- Az időpont és útdat az, amikor a mozdony adatrögzítője regisztrálta a befékeződéshez tartozó jeleket.
- A kisiklott kocsik megrongálták a felsővezetéki rendszert, aminek következtében vonalfeszültség-hiány lépett fel.
- 10:28:59 (0 m) A vonat megállt a 2469+48 szelvényben, a fékút a mozdonyvezetői beavatkozástól számítva 400 m volt.

3.2.3 Az eseményt követő történések

Egy közeli tanyáról lakossági bejelentést kapott a Katasztrófavédelem, miszerint vasúti baleset történt.

- A mozdonyvezető eleinte nem észlelte a kisiklást, csak a vonalfeszültség megszűnését *(ami a kisiklás és rongálódás következménye volt – a Vb)...*
- 10:32** ...ezért ezzel kapcsolatban telefonon érdeklődött a menetirányítónál
- A mozdonyvezető a jobb oldali ablakon kitekintve ellenőrizte, hogy a mozdonyok áramszedői a helyükön vannak. A mozdony diagnosztikai kijelzőjén több hibát azonosított, köztük a (távvezérelt) vonómozdonyon súlyos segédüzemi áramirányító hibát, vontatás-tiltást. Ezek alapján arra következtetett, hogy a vonat megállása a mozdonyokkal függ össze, és a második mozdonyon kell a probléma okát tovább keresnie
- 10:36** A területi főüzemirányító a Mentőktől és a Katasztrófavédelemtől közel egyidőben értesült a kisiklásról.
- 10:38** A mozdonyvezető az irányítótól, telefonon tudta meg, hogy valójában kisiklás történt, majd e beszélgetés közben észlelte is a kisiklott kocsikat a visszapillantó tükörben. Ennek nyomán előzetesen tájékoztatta az irányítót a roncsok helyzetéről, és a másik vágány foglaltságáról is.
- 10:41** A vonatforgalmat leállították mindkét vágányon.
- 10:50** Az üzemirányítás értesítette az esetről a KBSZ ügyeletét.
- 12:52-17:50** A KBSZ helyszíni szemlét tartott.
- 2023.05.10.** Sor került a 81 81 0665 177-6 psz. teherkocsi roncsának kiemelésére, melyet a Vb felügyelt.
- 2023. május-június** A vasúti pályában keletkezett károk helyreállítását a MÁV FKG Kft. végezte, hatályos kárhelyreállítási szerződés szerint. A kármentés folyamatában és a kisiklott kocsik visszaemelésében részt vett a MÁV-START Zrt. daruja is.
- A jobb vágányt 2023. május 15-én, a bal vágányt 2023. június 13-án adták vissza a forgalomnak.

4. AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE

4.1 Személyek és szervezetek feladatai

4.1.1 A karbantartással megbízott szervezet

A karbantartásért felelős szervezetnek gondoskodnia kell arról, hogy a járművek, amelyek karbantartásáért felelős, biztonságos üzemi állapotban legyenek. A jelen helyzetben a baleset ténye önmagában mutatja, hogy ez a cél nem teljesült.

Ugyanakkor mivel a csapágy meghibásodásának pontos lefolyása, oka nem volt feltárható, csak az jelenthető ki, hogy a karbantartással megbízott szervezet a csapágyjavítási szakterületén nem tudta a célját elérni. A hiba és így a megelőzési lehetőségének mibenléte nem állapítható meg.

4.1.2 A vasúti pályahálózat működtetője

A vasúti pályahálózat működtető – eseménnyel összefüggésbe hozható – feladata a forgalombiztos vasúti pálya biztosítása, és a pályamenti diagnosztikai eszközök működtetése, az azok mérési eredményei, riasztásai alapján felismerhető, balesetveszélyt jelentő járművek kiszűrése.

A kisiklás bekövetkezésére a vasúti pálya állapota nem volt hatással, ily módon a balesettel a pályahálózat-működtető pályafenntartási tevékenysége sem volt közvetlenül ok-okozati összefüggésbe hozható (lásd: 4.2.1).

A vasúti pályahálózat működtetőjének azonban lett volna lehetősége a balesetet megelőzni, ha a pályamenti diagnosztikai berendezései megfelelően működnek és szolgáltatnak adatokat.

- A kisiklást indító kocsi csapágyhibáját a hőnfutásjelző berendezés jelezhetette volna, a 4.2.4 és 4.4.2 fejezetek mutatják be, hogy ez miért nem történt meg.
- A kocsi esetleges túlterhelését, aszimmetrikus tengelyterhelését dinamikus tengelyterhelés mérő berendezés ellenőrizheti, amely szintén volt a vonat útvonalán, de nem működött (emiat ilyen jellegű hiba létét sem megerősíteni, sem cáfolni nem lehet).

A vasúti pályahálózat működtetője ezen berendezések megfelelő karbantartásával biztosíthatja, hogy azok szükség esetén biztonsági figyelmeztetéseket adjanak a forgalmi személyzet számára. A társaság a karbantartást külső vállalkozásokkal, a gyártók bevonásával tudja elvégeztetni, azonban a szükséges karbantartási szerződések nem folyamatosak, egy korábbi szerződés lejártakor még nem mindenkor áll rendelkezésre a következő.

Ez a körülmény a biztonságirányítási rendszer nem megfelelő működését jelzi.

4.1.3 Kocsivizsgálók

A vonatot kocsivizsgálók az útja során többször is ellenőrizték:

- Eperjeske-Átrakón induló kocsivizsgálat, fékpróba;
- Fényeslitkén áruszóródás ellenőrzés;
- Nyíregyházán a haladó szerelvény megfigyelése

történt.

A sérült csapágyházon a kisiklás után a túlmelegedésből eredő elszíneződésen kívül más látható jele nem volt a hibájának. Mivel ez az elszíneződés 115°C-on

még nem alakul ki, és ez a hőmérséklet csak Nyíregyháza közelében alakult ki, legalább az első két esetben a hiba szemrevételezéssel még nem volt felismerhető.



3. ábra: a sérült 2L csapágyház megbontás előtt, és a nem sérült 2R csapágyház

Nyíregyházán a csapágyház hőmérséklete már biztosan magas volt, de látható jele (szikrázás, füst) még nem volt, ezt a térfigyelő kamerák képe is megerősíti. A csapágyház elszíneződése már fennállhatott, de mozgásban lévő szerelvény megfigyelése során ez nem feltétlenül észlelhető.

Ezt az eseményt tehát a végrehajtott kocsvizsgálói ellenőrzésekkel nem lehetett elkerülni.

4.1.4 A mozdonyvezető

A vészhelyzet felismerése

A mozdonyvezető a kisiklást követően bár nem azonnal (pár perc késlekedéssel), de észlelte, hogy a mozdony automatikus sebességszabályozása mellett vonóerő rendellenesen megnőtt, ezért rendellenes befékezést feltételezve a vontatást megszüntette (ezután – ennek hatására – szakadt szét és fékeződött be önműködően a vonat).

Ennek köszönhetően a kisiklott kocsit nem húzta még tovább, a vágányt súlyosan rongálva, ami tovább növelhette volna a keletkezett pályakárokat.

A vészhelyzet fel nem ismerése

A megállást nem a mozdonyvezető kezdeményezte (az a vonatszakadás következménye volt), és a megállás idején megszűnt a vonalfeszültség is (a felsővezeték szakadása miatt).

E két jelenséget a mozdonyvezető azonosította, de azok tényleges okát nem ismerte fel, és érdemben nem kereste. Röviddel a megállást követően az irányítástól érdeklődött az áramkimaradással kapcsolatban, és csak kb. 8 perccel az eset után, telefonhívásból szerzett tudomást a kisiklásról, amely egyébként a mozdony visszapillantó tükréből látható volt.

Ez a késlekedés megnövelte annak veszélyét, hogy – az irányítás oldalán az esetről és a vágányok járhatatlanságáról nem tudván –

- ugyanazon a vágányon követő vonat közlekedjen a több km hosszban megrongált vágány miatt a kisiklás veszélyével;
- a másik vágányon vonat közlekedjen, a roncsokba való beleütközés veszélyével.

4.1.5 A forgalomirányítás

Nyíregyháza állomás forgalmi szolgálattevőjének lett volna feladata a csapágyhibás tehervonatot megállítani. E feladatának alapja azonban, hogy a hőnfutásjelző berendezés riasztást ad számára, ami azonban ez esetben nem történt meg (4.2.4).

A forgalomirányítás részéről elsőként a területi főüzemirányító értesült az eseményről, a mentőktől és a Katasztrófavédelemtől megközelítőleg egy időben befutó telefonhívásokból, a hangrögzítő órája szerint 10:36:19-kor hangzik el a kisiklás.

Ezt követően 10:39:13-kor hangzik el először utasítás a vonatok megállítására.

A beszélgetésekben sok a rendelkezésadáshoz nem tartozó egyéb beszélgetés. Noha az eset idején nem volt a közelben veszélyeztetett más vonat, a forgalom leállításához nem kapcsolódó beszélgetések hátráltatják a gyors intézkedéseket.

Hasonló helyzetekben annak tisztázásáig szükséges mindenekelőtt a forgalmat beszüntetni a vonatok biztonságának garantálása érdekében.

4.2 A járművek és a műszaki berendezések

4.2.1 A kisiklás létrejötte

4.2.1.1 Az első kocsi kisiklása

Miután a 20. kocsi 2L csapágya (lásd 3.2.2: 10:24:59) csapágyhibára visszavezethetően tönkrement, a megállt csapágyban a tengelycsap súrlódva forgott és idővel eltört, a csapágyház leesett. Ennek következményeként a menetirány szerint bal oldali 2L keréken a kerékterhelés (Q) jelentősen lecsökkent. A forgóváz-szerkezetből adódóan ez az átlósan elhelyezkedő 1R kerék terheléscsökkenését is maga után vonta.

A soron következő balra tartó ívben (lásd 3.2.2: 10:25:29) az 1R keréken az ívben haladás miatt a terelőerő (Y) üzemszerűen megnövekedett, emiatt az Y/Q arány is kritikusan megemelkedett, ez pedig a sín átlépésével járó kisiklás fizikai alapját adta.

4.2.1.2 A további kocsik kisiklása

Az elsőként kisiklott kocsival a vonat eleinte egyenletes sebességgel haladt tovább. Ehhez a mozdony folyamatosan vonóerőt fejtett ki, ezzel a vonatot kifizítve tartotta.

Amikor a mozdonyvezető a vonóerőt (annak már rendellenes nagyságára felügyelve, lásd 3.2.2: 10:28:19) megszüntette, a vonat haladására a kisiklott kocsi menetellenállása volt elsősorban hatással: ezáltal a vonat végén a kifizetettségi megszünt sőt, azok a kocsik rátorlódtak a kisiklottra.

Ez magyarázhatja, hogy a kisiklottan, a vágányhoz képest kissé ferdén futó kocsi a hátulról megkapott tolóerő miatt keresztbe fordult, majd ezzel, és a vágány immár súlyos megrongálásával kisiklasztotta a mögöttes vonatrészt további kocsijait is. Ennek folyamánya a vonatszakadás és a befékezés is, ami a vonóerő megszüntetése utáni másodpercekben megtörtént.

A vonóerő megszüntetése és a további kocsik kisiklása ezért nem véletlen egybeesés, hanem egymás következményei. A vonóerő megszüntetése ennek ellenére nem hibás cselekvés, veszélyhelyzetben az szükségszerű volt, mert azt elodázva hosszabb vágányszakasz rongálódott volna meg, a kocsik tömeges kisiklása pedig aligha lett volna elkerülhető.

4.2.2 A vasúti pálya állapota

A vasúti pálya geometriája a kisiklás környezetében mért adatok alapján az engedélyezett 120 km/h sebességre megfelelt, a 60 km/h-val haladó vonat kisiklásához a pálya állapota nem járult hozzá.

4.2.3 A kerékpár és csapágó

4.2.3.1 Általános jellemzők

Mért kerékadatok

A forgóváz kerékpárjaiban (1. és 2. tengelyek) mért kerékadatokat a 2. melléklet tartalmazza. A kerekek kisiklás utáni roncsolódása ellenére az adatok azt tükrözik, hogy a kerékméretek megfeleltek az előírtaknak.

Tengely

A balesettel közvetlen összefüggésbe hozható 2. tengely repedésvizsgálata nem mutatott ki repedést.

További csapágók

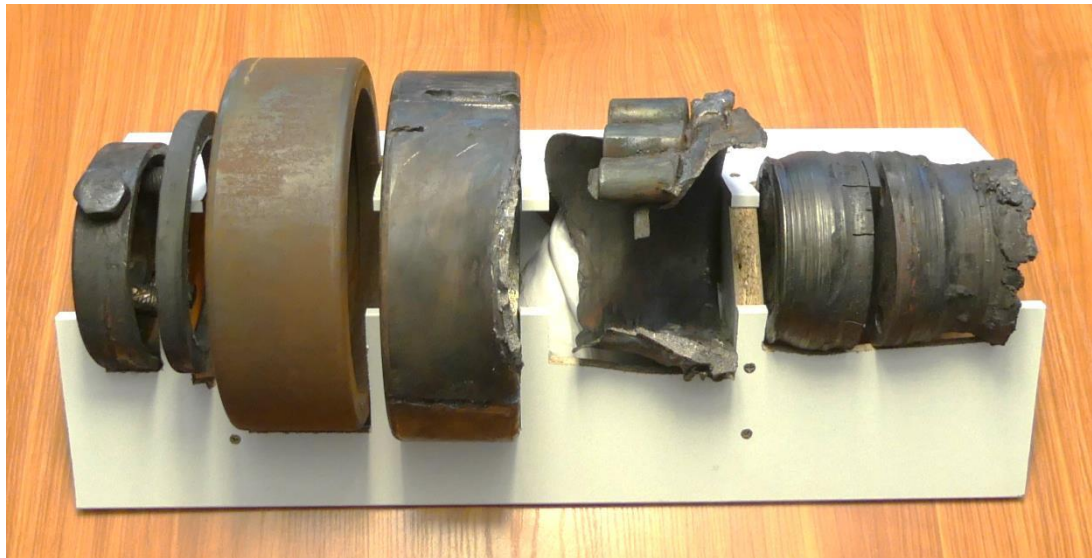
Hőnfutásos eseményeknél előfordul, hogy a csapágó tönkremenetelét a kocsiszekrény más részein szakszerűtlenül végzett hegesztésre lehet visszavezetni. Ilyenkor a hegesztőáram átfolyik a csapágón, és a csapágógörgők, csapágógyűrűk felületi sérülését okozza (amely később végzetes hibává fejlődik), jellemzően a kocsi több csapágójánál is.

A balesetben érintett kocsi szekrényén is végeztek korábban hegesztéses javítást, de a kocsi többi csapágóját is megvizsgálva semmi nem utalt arra, hogy azokat szakszerűtlenül végezték volna.

4.2.3.2 A csapágó hibája

A sérült csapágó szakértői vizsgálat alapján

- megállapítható, hogy a csapágógyűrűk az előírtnak megfelelő anyagból készültek;
- valószínűsíthető, hogy a biztosítólemez rendeltetésszerűen a helyén volt, és fülei a csavarokra fel voltak hajtva;
- a külső oldali csapágó-belsőgyűrű törése anyaghibára, fáradásra nem vezethető vissza;
- a kerékoldali csapágó-belsőgyűrű az esemény során olyan hőmérsékletre hevült, ami anyagszerkezetét átalakította, annak anyagszerkezeti vizsgálata ezért nem adhatott értékelhető eredményt.



4. ábra: a sérült csapágó darabjai
(a tengelycsonkon (jobb oldalt) az anyagvizsgálathoz szükséges vágások láthatók)

A hőfutasjelzők által szolgáltatott adatok arra utalnak, hogy a csapágónak május 2-án már nagy valószínűséggel volt valamilyen kezdődő hibája, ami az eset előtt 36,6 km-rel pedig már olyan mértékűre fokozódott, hogy az a veszélyességére utaló hőmérséklettel is járt.

A május 2-i futás során a Vb szerint még valószínűtlen, hogy az akkor már fennálló hiba törés lett volna, mert onnan számítva a balesetig még kb. 1500 km-t futott a kocsi, ekkora távolságot pedig nem valószínű, hogy törött csapágó képes lenne befutni. Ezért a csapágó gördülő elemeinek törése nem lehet a hiba gyökere, hanem más hiba folyamata, olyan hiba következménye, amely a hibafejlődés első szakaszában még csak melegedést okoz.

Ilyen, melegedéssel járó, de törést még nem feltételező hiba lehet:

- a gördülőelemek kisebb felületi hibája, kopottság, bejutott szennyeződés okozta kopás

A más eseményeknél tapasztalt villamos ív ezen kocsinál valószínűtlen (4.2.3). A kenőanyag az eset következményeként is szennyeződött és kiégett, ezért annak vizsgálata nem bizonyított volna ilyen okot. Egyéb felületi sérülés a jelentős roncsolódás miatt utólag nem igazolható és nem cáfolható.

- alakhiba (pl. alkatrészhibából, túlterhelésből)

A roncsolódott csapágóban az alakok nem voltak vizsgálhatók, a kocsi többi csapágójában ilyen hibát a Vb nem azonosított.

- elégtelen kenés

A csapágóban volt kenőanyag (maradványai a roncsolt csapágóházban is jelen voltak), de az eredeti mennyisége nem becsülhető meg. A kocsi többi csapágójában a kenőanyag mennyisége megfelelő volt.

- korrózió különböző fajtái

A csapágó megbontásakor az ép alkatrészekeken, nem megégett töredékeken korróziós nyom nem volt felfedezhető, de nem minden alkatrész állapota volt ebből a szempontból vizsgálható.

- kitekeredett rögzítőcsavarok súrlódása a csapágyfedélen

A csapágyfedél mély bemarkódása a csavarok vonalában (5. ábra), és a csavarfejek kopottsága alapján ez jelenség az eset lefolyásának bizonyosan része.



5. ábra: a sérült csapágyfedél és egy eredeti (jobb oldali kép: MÁV Zrt.)

Az anyagvizsgálat alapján szinte biztos, hogy a csavarok biztosítólemeze üzemszerűen volt ráhajtva a csavarokra, ezért egy esetleges kitekeredés oka nem a csavarbiztosítás hiánya. Másrésről a csapágyfedél, és a biztosítólemez töredékeinek kopottsága arra utal, hogy a kitekeredés a végső tönkremenetel előtt hosszú idővel történhetett.



6. ábra: egy eredeti és a balesetben érintett biztosítólemez, az anyagvizsgálathoz szükséges vágások után (a korrodáltság a későbbi tisztítás következménye)

4.2.4 Pályamenti diagnosztikai berendezések

Hőnfutásjelző

A vonat a kisiklást megelőzően 33 km-rel áthaladt a Sóstóhegy – Kemece állomásközben a bal vágányon lévő hőnfutásjelző berendezésen, amely a mérőfejen 115 °C legnagyobb csapágyhőmérséklet-értéket mért, de a berendezés szoftveres részében egy – a következőkben tárgyalt – rejtett funkció aktiválódása miatt végül az eredményül jelentett hőmérséklet csak 79 °C volt (3. melléklet).

Mivel az aktuális beállítások szerint 80 °C a riasztási határ, ennek a hibának szerepe volt abban, hogy a forgalmi személyzet nem kapott riasztást és ezért nem állította meg a vonatot műszaki vonatvizsgálatra.

A vasúti pályahálózat működtetőjével, mint a berendezést üzemeltetővel, valamint rajta keresztül a gyártóval folytatott konzultáció alapján a hőnfutásjelző berendezés az alábbiak szerint működik:

- a) A berendezés az elhaladó csapágy hőmérsékletét 8 csatornán méri folyamatosan, ebből az adathalmazból képez a berendezés egyetlen hőmérsékleti adatot: üzemszerűen a csatornák legmagasabb értékét.
- b) A mérési folyamatban a csapágy elhaladása előtt és után is alacsony, a környezeti hőmérséklettől nem számottevően eltérő értéket kellene mérni (tehát legfeljebb a környezeti hőmérséklet + egy beállítható sáv alatti értéket), ami ez esetben – a fennálló beállítások szerint – legfeljebb 27 °C lehetett volna.
- c) Ennél magasabb hőmérséklet esetén (ami az érintett vonathoz 34 °C volt) a berendezés mérési hibát feltételez (azt feltételezi, hogy a mérőfejet tüzi a Nap), ezért a téves riasztásokat elkerülendő, egy mesterséges, a riasztási küszöb alatti csökkentett hőmérsékletet, szám szerint 79°C-t jelenít meg.

A berendezés ezért nem töltötte be a funkcióját, ami több problémára is visszavezethető:

- a környezeti hőmérsékletet mérő alkatrész a ténylegesnél kis mértékben alacsonyabb hőmérsékletet mért, ezért a b) pontban írt hőmérsékleti sáv alacsonyabbra került;
- a hőérzékelő karakterisztikája nem lineáris, alacsony hőmérsékleteknél kissé túlmérheti a hőmérsékleteket, ezért a csapágyak előtti-utáni mért, c) pont szerinti hőmérséklet a valósánál magasabb.

E két jellemző együttesen megnövelte a valószínűségét, hogy a berendezés a működésének önhibáját állapítsa meg – ahogy azt valójában tette is ezen vonat esetén.

Rendszerbeli probléma a berendezéssel, hogy – miközben a szoftvere számos esetben hibajelzéseket generál – az előzőekben leírt esetben csupán valótlan értéket ad meg, és nem ad semmilyen visszajelzést a jelenségről, amivel annak feltárását és javítását sem támogatja meg.

Dinamikus tengelyterhelés mérés

Sóstóhegy állomásnál dinamikus tengelyterhelés mérő berendezés is van telepítve, de az az eset idején nem működött, a vonatról adatokat nem szolgáltatott.

A berakodás után végzett mérlegelés adatai azonban rendelkezésre álltak (2. melléklet), azok alapján megállapítható, hogy terheléssel összefüggő hiba nem állt fenn.

Megfigyelés

Egyes járműhibákat, csapágyhibákat az állomási személyzet által a vonatok megfigyelésével is ki lehet szűrni. Ezek jellemzően a fény- vagy füstjelenséggel, esetleg a vonat üzemszerű zajától eltérő jellegű szokatlan zajjal járó hibák. Az érintett vonattal kapcsolatban ilyen jelenséget az állomásokon nem azonosítottak.

Nyíregyháza esetében a vonatról készült kamerakép megerősíti, hogy a hibának még nem volt látható jele, a később érintett Császárszállás és Újfehértó állomásokon pedig az állomási személyzet a vonatnak a hibás csapággal átellenes oldalát láthatta csak.

4.2.5 Egyéb műszaki körülmény

2023. május 2-án, a kocsi előző rakott útján az előző hőnfutásjelző berendezés 72,1°C-ot rögzített a kocsi harmadik tengelyén, a jobb csapágyánál, és az útvonal további mérőberendezései is a vonat átlagát érdemben meghaladó értéket mutattak ki. A baleset napján ugyanezen csapágy hőmérséklete nem volt kiugró.

Figyelemmel arra, hogy a május 2-i és az esetben részes 7-i vonat azonos kocsicsoportokból, de azokon belül fordított kocsisorrenddel volt összeállítva, a Vb azt a következtetést vonja le, hogy a szerelvény az útja során megfordult (pl. deltavágányon, vagy útvonalából adódóan). Tehát a fenti mért adat is az esetben érintett menetirány szerinti 2. tengely 2L feliratú csapágyára vonatkozik.

A vállalkozó vasúti társaság a tájékoztatásában nem tudta megerősíteni a megfordulást, de arra sem tudott magyarázatot adni, hogy csak rakodási-ürítési technológia során, a kocsik egyenkénti átállítása okozhatta-e volna a vtk. szerinti kocsisorrend megfordulását.

A vizsgálat során sor került a teherkocsi összes csapágyának megbontására. A 3R csapágyban a végtárcsa sérült, homorú volt (7. ábra): a sérülés alapján azt jelentős tengelyirányú erő érte, ami magyarázható a kisiklás végfázisban keletkezett oldalirányú ütéssel. Más sérülést, melegeedésre magyarázatot adó hibát abban nem lehetett azonosítani.



7. ábra: a sérült végtárcsa: a képen a biztosítólemez alakváltozása és a csavarok görbülete jól látható, a tárcsa homorú, palástja kúposan szétnyílt

4.3 Emberi tényezők

A Vb az eseményt emberi tényezőkkel nem hozta összefüggésbe.

4.4 Biztonsági eljárások

4.4.1 Csapágyszerelés, karbantartás

Mivel a csapágý eredendő hibáját behatárolni nem sikerült, a csapágýszerelésre, karbantartásra vonatkozó további vizsgálatokra nem kerülhetett sor, azzal kapcsolatban további megállapítás nem tehető.

4.4.2 Hőnfutásjelző beállítása

A Sóstóhegy – Kemece állomásközben lévő hőnfutásjelző berendezésnek volt olyan hibája és beállítási sajátossága (4.2.4), amely miatt – noha érzékelte a veszélyes járműhibát – azt nem hozta a forgalmi személyzet tudomására.

Ezt a beállítási sajátosságot a MÁV Zrt., mint a berendezés üzemeltetője sem ismerte, csak a baleset után, az adatok részletes elemzése során szerzett róla tudomást a gyártótól.

A megszerzett ismeretek alapján a berendezés karbantartását elvégezték, a beállításokat (hálózati szinten az összes hasonló berendezésnél) módosították.

4.4.3 Egyéb

A kisiklott tehervonatot követő páratlan számú vonat az érintett vonalszakaszon nem volt útban.

Az érintett Hajdúhadház – Újfehértó állomásközben 10:07 és 10:15 között közlekedett páros számú vonat (NIC34), a következő csak menetrend szerint 11:05-11:13 között közlekedett volna (IC652). A 10:28-kor bekövetkezett kisiklás ezért közvetlen veszélyt nem jelentett más vonatokra, ehhez azonban hozzájárult a forgalmi helyzet szerencsés alakulása.

Az, hogy a mozdonyvezető megállás után még hosszabb ideig nem ismerte fel, hogy kisiklás történt, más helyzetben, sűrűbb vonatforgalom mellett már ütközéses baleset veszélyét is növeli.

4.5 Korábbi hasonló események

4.5.1 2012. február 25. Rácalmás (2012-0135-5)

Rácalmás állomáson az Eperjeske – Dunaújváros viszonylatban közlekedő tehervonat 13.-nak besorozott, vasérccele rakott teherkocsija a 187+70 sz. szelvényben kisiklott, az állomás 2. sz. váltójáig mintegy 500 méter hosszban a betonlajakon haladt.

A 2. sz. váltón a siklott jármű a kitérő keresztezési részében elakadt, és a kisiklott jármű mögötti 11 kocsi rátorlódott. A vonat szétszakadt és automatikusan befékeződött.

Személyi sérülés nem történt. A pályában, a biztosítóberendezésben, a járművekben és a rakományban összesen 102 millió forint kár keletkezett. A vasúti pálya érintett szakasza egy hétig ki volt zárva a vasúti forgalomból.

A Vb a baleset bekövetkezését hasonlóan a jelen esethez, műszaki hibára vezette vissza, amit a csapágyjavítás során alkalmazott helytelen eljárás és nem megfelelő alkatrész (csavarbiztosító gyűrű) okozott.

A Vb a baleset vizsgálata során feltárt tények alapján megelőző biztonsági ajánlást fogalmazott meg a karbantartással kapcsolatosan.

4.5.2 2014. június 10. Füzesabony – Mezőkövesd (2014-0572-5)

A Bükkábrány és Visontai Kombinát viszonylatban közlekedő 53015 sz. tehervonatban a 8.-nak besorozott teherkocsi 3. sz. tengelycsapja menet közben letörött, majd a kocsi kisiklott. Az 1265. szelvényben lévő útátjárón a kisiklott kerékpár elakadt, ennek hatására a vonat szétszakadt és automatikusan befékezett. A mögötte lévő vonatrészt a csaptörött kocsira rátorlódott és még három kocsi kisiklott. Személyi sérülés nem történt. A pálya és a felsővezetéki rendszer súlyosan rongálódott. A vasúti kocsik roncsolódtak, a rakományuk (szén) egy része kiömlött.

A vizsgálat megállapította, hogy a csapálynak a szennyezettsége miatt megnövekedett a belső súrlódása, ami egyre növekvő hőfejlődést hozott létre, a kialakuló hőmérséklet-különbség hatására pedig a csapágyak szerelésénél alkalmazott – eleve az előírtnál kisebb – túlfedés eltűnt, a csapágy belső gyűrűje lelazult, a tengelycsapon megmozdult, csúszott, ami további csapágy sérülést és tovább fokozódó hőterhelést generált. Ezen felül a karbantartás során alkalmazott helytelen hegesztési technológia miatt a csapágy futófelületein és gördülőelemein felületi hibák alakultak ki.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1 Összefoglalás

5.1.1 Ok-okozati tényezők

Cselekmények, hibák, események vagy feltételek, illetve ezek kombinációi, amelynek javítása, elhárítása vagy elkerülése esetén minden valószínűség szerint meg lehetett volna előzni a baleset vagy a váratlan esemény bekövetkezését:

- a) a vonat 20. kocsijának 2L csapágyházában olyan – a vizsgálatban fel nem tárható – hibája volt, amely eleinte a csapágy melegekedését, később törését okozta (4.2.3.2);
- b) a túlmelegedett csapágy elhaladt egy hőnfutásjelző berendezésnél, amely azonban a beállításaira visszavezethetően nem adott riasztást, ezért a forgalmi személyzet nem állította meg a vonatot (4.2.4);
- c) a csapágytörés a tengelycsap töréséhez vezetett, ezért a 2L csapágyház a kocsiról leesett (4.2.1.1);
- d) a vonat 20. kocsiján a 2L csapágyház leesése folytán az 1R kerék tehermentesült, ezáltal a következő balra tartó ívben az 1R kerék átlépte a sínt, a kocsi kisiklott (4.2.1.1);

5.1.2 Hozzájáruló tényezők

Cselekmények, hibák, események vagy feltételek, amelyek azáltal befolyásolták az eseményt, hogy növelték a bekövetkezés valószínűségét, felgyorsították a hatásokat, vagy fokozták a következmények súlyosságát, de kiiktatásuk nem akadályozta volna meg az esemény bekövetkezését:

- a) a vonóerő megszüntetésekor a vonat vége rátorlódott az elsőként kisiklott kocsira, azt keresztbe fordította és további kocsik is kisiklottak (4.2.1.2).

5.1.3 Rendszerszintű tényező

Szervezeti, vezetési, társadalmi vagy szabályozási jellegű ok-okozati vagy hozzájáruló tényezők, amelyek a jövőben valószínűleg hatással lehetnek hasonló és kapcsolódó eseményekre, különösen ideértve a szabályozási keretfeltételeket, a biztonságirányítási rendszer kialakítását és alkalmazását, a személyzet készségeit, az eljárásokat és a karbantartást:

- a) a hőnfutásjelző berendezés beállítási értékei miatt az valótlan csapágyhőmérséklet-értéket adott meg a forgalmi személyzetnek, valamint a szoftverének működése olyan volt, hogy nem adott hibajelzést sem erről a jelenségről, amivel annak feltárását, javítását sem támogatta (4.2.4, 4.4.2).

5.2 Megtett intézkedések

A pályahálózat működtető a vizsgálat idején felülvizsgálta a hőnfutásjelző berendezéseinek beállításait és azokat módosította is (4.4.2).

5.3 További észrevételek

Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, de kockázatonövelő tényezők:

- a) a mozdonyvezető a vonat megállása után még több percig nem ismerte fel, hogy vonata kisiklott, és a roncsok a másik vágány forgalmát közvetlenül veszélyeztették (4.1.4);
- b) a vonat útvonalán érintett dinamikus kerékterhelés mérő berendezés nem működött, ezért egy esetleges terhelési hiba nem volt észlelhető – az aktuális vizsgálat a rakodás utáni mérlegelés adatait tudta felhasználni (4.2.4);
- c) a vasúti pályahálózat működtetőjénél nincs megoldva, hogy a pályamenti diagnosztikai eszközeire folyamatosan rendelkezzen karbantartási szerződéssel, egy korábbi szerződés lejártakor pedig még nem mindenkor áll rendelkezésre a következő (4.1.2).

5.4 Jól működő eljárások, gyakorlatok

Az eset következményeinek csökkentését, súlyosabb kimenetel elkerülését szolgálta, hogy

- a) az eseményről egy állampolgár bejelentést tett, ami ezúttal az első releváns információnak bizonyult – az 0 a) pontban írtak miatt (3.2.3).

5.5 Tanulságok

A vizsgálat során nem sikerült olyan tényezőket feltárni, amelynek alapján a csapágyszerelésre vonatkozóan tanulság fogalmazható meg.

Ugyanakkor a már kialakult veszélyes hiba sem vezet feltétlenül balesethez, ha azt időben felismerik: erre a vasúti pályahálózat működtetője rendelkezik is eszközökkel, ám a berendezések feladatukat csak akkor töltik be, ha jól működnek és az üzemeltető ismeri azok működését, tulajdonságait, és ennek megfelelő beállításokkal üzemelteti őket (4.2.4).

Ez esetben nem okozott további közvetlen veszélyt, de más körülmények között nagy jelentősége van a kisiklás időbeni felismerésének és az annak folytán megtett biztonsági intézkedéseknek.

6. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A kisiklást közvetlenül okozó járműhibára vonatkozóan a Vb nem tudott feltárni olyan konkrét hiányosságot, amely biztonsági ajánlást megalapozna. A hiba felismerésének esélyével kapcsolatban pedig időközben a vasúti pályahálózat működtetője intézkedéseket tett, ezért a Vb véleménye szerint biztonsági ajánlás kiadása nem indokolt.

7. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg.

Az RCH Zrt. a zárójelentés tervezetéhez az alábbi véleményt küldte, amelyet azonban a Vb a zárójelentésbe nem épített be:

„A zárójelentés 4.1.2 pontja szerint:

„A vasúti pályahálózat működtető – eseménnyel összefüggésbe hozható – feladata a forgalombiztos vasúti pálya biztosítása, és a pályamenti diagnosztikai eszközök működtetése, az azok mérési eredményei, riasztásai alapján felismerhető, balesetveszélyt jelentő járművek kiszűrése. A kisiklás bekövetkezésére a vasúti pálya állapota nem volt hatással, ily módon a balesettel a pályahálózat-működtető pályafenntartási tevékenysége sem volt közvetlenül ok-okozati összefüggésbe hozható (lásd: 4.2.1). A vasúti pályahálózat működtetőjének azonban lett volna lehetősége a balesetet megelőzni, ha a pályamenti diagnosztikai berendezései megfelelően működnek és szolgáltatnak adatokat”

Vitatjuk a zárójelentés azon megállapítását, hogy a kisiklás bekövetkezésére a vasúti pálya állapota nem volt hatással, ily módon a balesettel a pályahálózat-működtető pályafenntartási tevékenysége sem volt közvetlenül ok-okozati összefüggésbe hozható.

A 2005.évi CLXXXIII.tv. a vasúti közlekedésről 2 § 2.21. pontja definiálja a vasúti pálya fogalmát, mely szerint „2.21. vasúti pálya: az 1. melléklet 1-6. pontjában felsorolt vasúti pályahálózat elem, valamint a vasúti alépítmény és felépítmény, az utasforgalom és áruszállítás részére rendelkezésre álló útvonalak, beleértve az utasperonokat, rakodóterületeket, beleértve az útvonalba eső az utasok mozgását biztosító szállító, mozgató berendezéseket, mozgólépcsőket, mozgójárdákat, lifteket, gyalogos alul- és felüljárókat, a mozgáskorlátozottak emelésére szolgáló speciális berendezéseket, továbbá a vasúti kocsik rakodását, mozgatását, javítását célzó, a vágányra, vágányba vagy a vágány alá- vagy fölé épített különleges berendezések, különösen rakodó- és ürítőberendezések, ürítőhidak, ürítőgaratok, töltő- és lefejtő berendezések, fordítókorongok, tolópadok, a vasúti járművek javításához, karbantartásához szükséges és egyéb járműmozgató berendezések, vágányfékek, daruk, darupályák, emelőberendezések, járműmérlegek, kocsibuktatók, szállítógépek és berendezések, **diagnosztikai és egyéb berendezések**, és a mindezek elhelyezésére szolgáló földterületek;”

A törvény 2. § 4.11. pontja szerint a „vasúti pálya üzemeltetése: a vasúti pálya és tartozékai, valamint ezek működéséhez szükséges eszközök üzem- és forgalombiztos-állapotban tartása, folyamatos működésének biztosítása és műszaki felügyelete.”

A 11.§ (8) bekezdés szerint „A pályahálózat-működtető felel az általa működtetett vasúti pályahálózat működtetéséért, üzemeltetésért, ezen belül a

karbantartásáért és a felújításáért, valamint pályaműködtetési szerződésben Vagy a fejlesztés finanszírozását biztosító támogatási szerződésben meghatározott feltételek szerinti fejlesztésért.”

Fentiek alapján a 11.§ (8) bekezdés szerinti karbantartási kötelezettség kiterjed a diagnosztikai berendezésekre is, mivel azok a pálya fogalmába tartozók, így azokat nem csak működtetni kell. Nem mondható tehát, hogy a pálya állapota nem volt az eseményre hatással, ha a diagnosztikai berendezés nem jól működött, hiszen az a pálya része.

A pályahálózat-működtetőnek a 2 § 4.11. pont szerinti „vasúti pálya üzemeltetése” fogalom szerint a vasúti pálya folyamatos működésének biztosítása és műszaki felügyelete is feladata, a pálya részeként pedig ez kiterjed a diagnosztikai berendezésekre is.”

Budapest, 2024. október 7.

Chikán Gábor
Vb vezetője

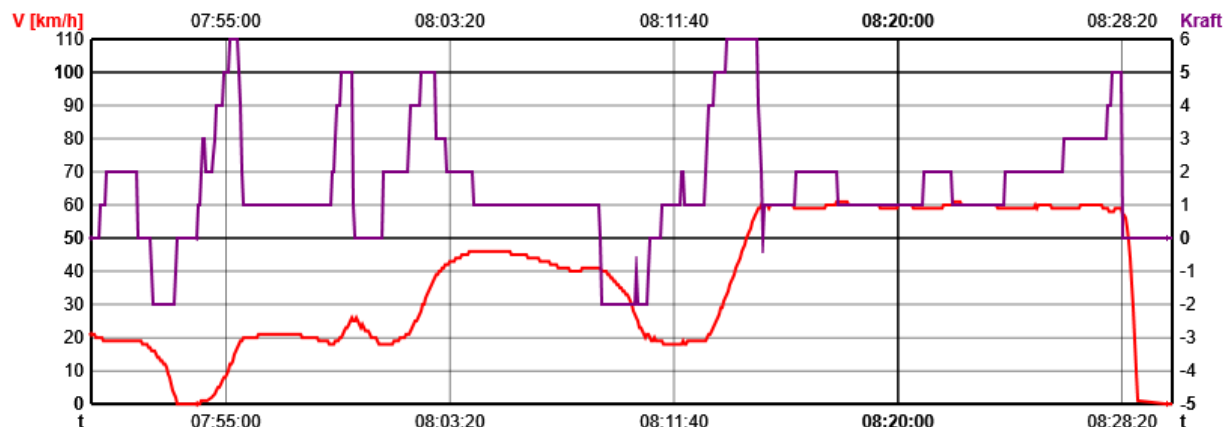
Demjén Péter
Vb tagja

MELLÉKLETEK

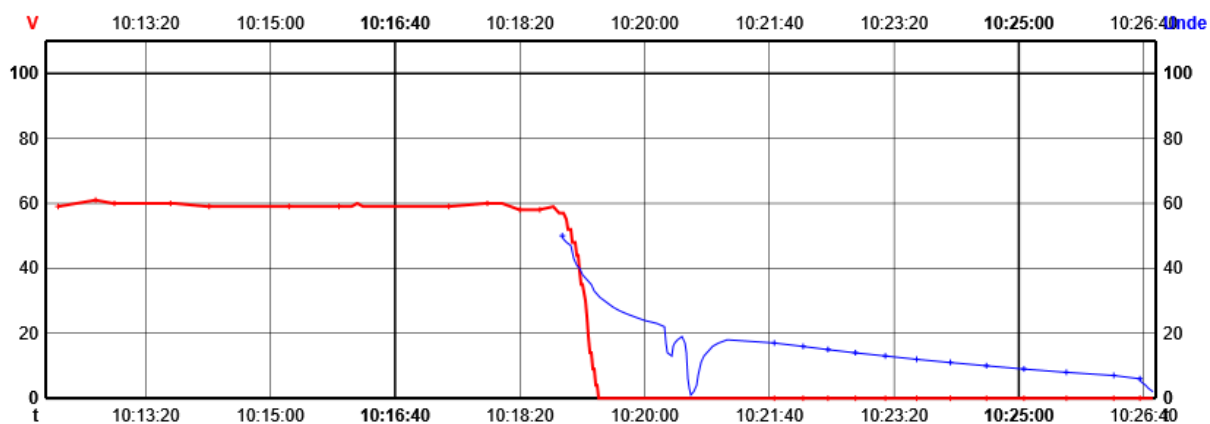
Azon tényadatok, amelyek az eseményre és/vagy annak vizsgálatára lényeges befolyással bírtak, és a zárójelentésben más formában nem lettek ismertetve.

1. melléklet A vasúti járművek adatrögzítői

A 1116 138-9 psz. mozdony Messma és Mirel adatrögzítőiből származó menetadatokat az alábbi ábrák mutatják be. A Messma adatrögzítő órája az adatokat UTC időskálán rögzítette.



8. ábra: a 1116 138-9 psz. mozdony Messma menetadatai
sebesség és vonóerő fokozat



9. ábra: a 1116 138-9 psz. mozdony MIREL menetadatai
sebesség és fővezeték-nyomás

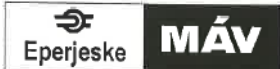
2. melléklet A 177-6 psz. teherkocsi futásbiztonsági mérései

A 177-6 psz. kocsi első forgóvázának kerékméreteit – a balesetben sérült futófelületeken, több ponton mérve – az alábbi táblázat mutatja be:

V abroncsvastagság m nyomkarima magasság
a abroncsszélesség n nyomkarima vastagság
D keréktáv qr kritikus érintőpont távolság

Kerék adatok		Csapszám	Keréktáv	Tengely- átmérő	Csapszám	Kerék adatok	
mm			mm			mm	
V	m 26,0 25,0	1L	k ₁ 1358,3	Ø176	1R	m 26,5 22,0	V
a 136,5	n 30,5 30,5		k ₂ 1359,1			n 30,0 30,0	a 136,5
D 871,5	q _r 8,5 7,5		k ₃ 1358,7			q _r 8,5 3,5	D 871,9
V	m 29,0 28,5	2L	k ₁ 1359,0	Ø176	2R	m 27,0 26,5	V
a 136,5	n 30,5 30,0		k ₂ 1358,9			n 31,0 30,5	a 136,3
D 876,3	q _r 11,0 10,5		k ₃ 1358,8			q _r 8,0 7,5	D 876,1

A kisiklott tehervonat kocsijait megrakás után mérlegelték, a 177-6 psz. kocsi mérlegjegyét az utolsó két megrakása után a 10. ábra mutatja be:

		Mérlegjegy 1. példány (1/2)		Sorszám: 00048476 Dátum / Idő: 2023.04.27. 15:15:35																																											
Kocsiszám: 81 81 0665 177-6		Kezelő: 																																													
Anyag:		Partner: 																																													
Mérlegelt bruttó tömeg: 90600 Kg		Mérleg Dátum DinH ABC 2023.04.27. 15:15:35																																													
Mérlegelt tara tömeg: 28000 Kg		Névleges 2023.04.27. 15:22:54																																													
Nettó tömeg: 62600 Kg		Terhelési határ: x 100 kg																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Terhelési értékek</th> <th colspan="2">Aszimmetria</th> </tr> <tr> <th>Bal [kg]</th> <th>Jobb [kg]</th> <th>Összeg [kg]</th> <th>Kód [Rx]</th> <th>B / J [%]</th> <th>Kód</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11933</td> <td>10174</td> <td>22107</td> <td>R1</td> <td>53.98</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>12748</td> <td>10941</td> <td>23689</td> <td>R2</td> <td>53.81</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>11760</td> <td>10798</td> <td>22558</td> <td>R1</td> <td>52.13</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>11414</td> <td>10840</td> <td>22254</td> <td>R1</td> <td>51.29</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				Terhelési értékek				Aszimmetria		Bal [kg]	Jobb [kg]	Összeg [kg]	Kód [Rx]	B / J [%]	Kód	11933	10174	22107	R1	53.98	0	12748	10941	23689	R2	53.81	0	11760	10798	22558	R1	52.13	0	11414	10840	22254	R1	51.29	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kocsi</th> </tr> <tr> <th>E / H [%]</th> <th>Kód</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50.55</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Kocsi		E / H [%]	Kód	50.55	0
Terhelési értékek				Aszimmetria																																											
Bal [kg]	Jobb [kg]	Összeg [kg]	Kód [Rx]	B / J [%]	Kód																																										
11933	10174	22107	R1	53.98	0																																										
12748	10941	23689	R2	53.81	0																																										
11760	10798	22558	R1	52.13	0																																										
11414	10840	22254	R1	51.29	0																																										
Kocsi																																															
E / H [%]	Kód																																														
50.55	0																																														
Megjegyzés:				 átvevő aláírása mérlegkezelő aláírása																																											
© ARDIN Mérlegrendszer, 2089 Telki, Muskátli u. 20. 2023.04.27 15:24:25				www.ardin.hu Tel.: (+36) 26 572 500																																											



Mérlegjegy

1. példány (1/2)

Sorszám: 00048767

Dátum / Idő: 2023.05.06. 12:37:34

Kocsiszám: 81 81 0665 177-6

Kezelő:

Anyag:

Partner:

Mérlegelt bruttó tömeg:	87650	Kg	Mérleg	Dátum
			DinH ABC	2023.05.06. 12:37:34
Mérlegelt tara tömeg:	28000	Kg	Névleges	2023.05.06. 12:44:53
Nettó tömeg:	59650	Kg	Terhelési határ:	x 100 kg

Terhelési értékek				Aszimmetria		Kocsi	
Bal [kg]	Jobb [kg]	Összeg [kg]	Kód [Rx]	B / J [%]	Kód	E / H [%]	Kód
10133	11655	21788	0	46.51	0	52.20	0
11335	12628	<u>23963</u>	R2	47.30	0		
9621	10999	20620	0	46.66	0		
9846	11449	21295	0	46.24	0		
						 átvevő aláírása	
						 mérlegkezelő aláírása	

Megjegyzés:

© ARDIN Mérlegrendszer, 2089 Telki, Muskátli u. 20.
2023.05.06. 12:46:04

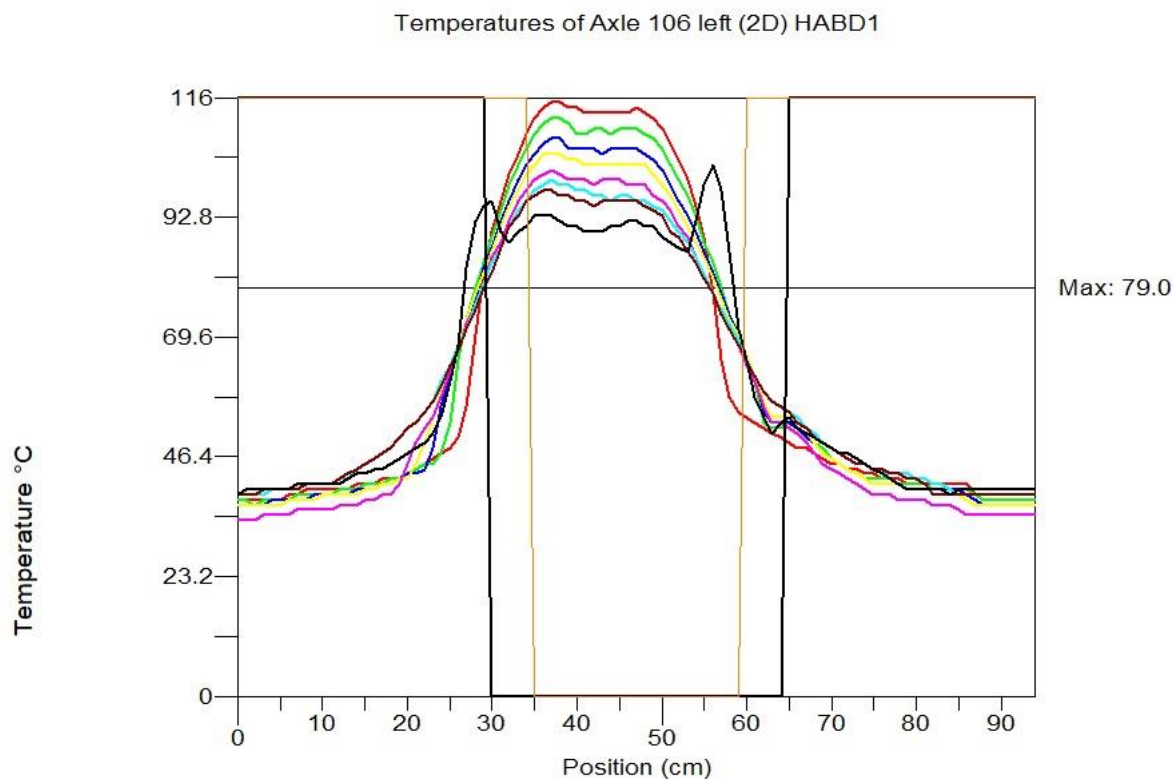
www.ardina.hu

Tel.: (+36) 26 572 500

10. ábra: a 177-6 psz. kocsi mérlegjegyei

3. melléklet A hőnfutásjelző berendezések mérései

A Sóstóhegy – Kemece állomásközben lévő hőnfutásjelző berendezés 8 csatornás mérőegységének nyers adatait az alábbi ábra szemlélteti:



11. ábra: a hőnfutásjelző berendezés nyersadatai

A berendezés csapágyakhoz rendelt mérési adatait az alábbi táblázat mutatja be:

Date/Time: 07.05.2023, 09:36.07				Direction: Nyíregyháza			
Ambient temperature: 11 °C				Axles: 168			
				Speed in/out: 49.97 km/h / 59.47 km/h			
HABD1 (left)				HABD2 (right)			
Min/Max/Avg: 40.5 79.0 43.8				Min/Max/Avg: 29.7 41.5 34.8			
37 cm,	41.2 °C		103	31.2 °C,	37 cm		357.9 m
36 cm,	44.2 °C		104	31.9 °C,	36 cm		359.7 m
36 cm,	43.1 °C		105	36.8 °C,	36 cm		362.9 m
35 cm,	79.0 °C		106	35.8 °C,	35 cm		364.7 m
36 cm,	44.9 °C		107	34.4 °C,	36 cm		371.7 m
34 cm,	44.5 °C		108	35.8 °C,	34 cm		373.5 m
35 cm,	42.6 °C		109	35.0 °C,	35 cm		377.1 m
36 cm,	44.7 °C		110	33.0 °C,	36 cm		378.9 m
36 cm,	43.3 °C		111	33.8 °C,	36 cm		385.8 m
37 cm,	44.9 °C		112	33.7 °C,	37 cm		387.6 m
38 cm,	43.1 °C		113	33.6 °C,	38 cm		391.2 m
38 cm,	44.2 °C		114	34.5 °C,	38 cm		393.0 m
37 cm,	44.0 °C		115	33.2 °C,	37 cm		400.0 m

A kocsival kapcsolatban korábban mért adatok:

Vonat	Hely	Seb.	Körny.	Vonat hőmérsékletek (min-átlag- max)	177-6 psz. 2L
		<i>km/h</i>	<i>°C</i>	<i>°C</i>	<i>°C</i>
2023.04.25. 47371 Üres	Öttevény HFJ16	100		15-19-34	34
	Ceglédbercel HFJ30	80		8-12-20	19
	Újfehértó HFJ25	98-99		14-18-27	27
2023.05.02. 47370 Rakott	Sóstóhegy HFJ26	59		24,7-29,7-72,1	72,1
	Püspökladány HFJ18	76-79		29,5-34,6-47,7	45,7
	Törökszmi Klós HFJ32	80-81		22,6-29,0-47,2	46,7
	Győrszentiván HFJ 15	63-79		36,1-45,5-61,8	56,1
2023.05.07. 47370 Rakott	Sóstóhegy HFJ26	50-59		40,5-43,8-79,0	79,0