



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

2015-0459-5
vasúti baleset, vonat kisiklása

Jánoshegy állomás
2015. május 12.

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.

Jelen vizsgálatot

- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény (a továbbiakban: Kbt.),
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Kbt. és a 24/2012. (V.8.) NFM rendelet együttesen az Európai Parlament és a Tanács 2004/49/EK irányelve (2004. április 29.) a közösségi vasutak biztonságáról valamint a vasúttársaságok engedélyezéséről szóló 95/18/EK tanácsi irányelv és a vasúti infrastruktúrapacitás elosztásáról, továbbá a vasúti infrastruktúra használati díjának felszámításáról és a biztonsági tanúsítványról szóló 2001/14/EK irányelv módosításáról (vasútbiztonsági irányelv) szóló uniós jogi aktusoknak való megfelelést szolgálják.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006.(XII.23.) Korm. rendeleten alapul.

Fenti szabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a súlyos vasúti balesetet ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a vasúti baleseteket, illetve váratlan vasúti eseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között súlyosabb következményű balesethez vezethettek volna.
- A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.
- Jelen Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

A Vb 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.

Jelen zárójelentés

alapjául a Vb által készített és az észrevételek megtétele céljából – jogszabályban meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés-tervezet szolgált. A tervezet megküldésével egyidejűleg a KBSZ főigazgatója értesítette az érintetteket a záró megbeszélés időpontjáról, arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

A tervezethez az érdekeltek észrevételt nem tettek.

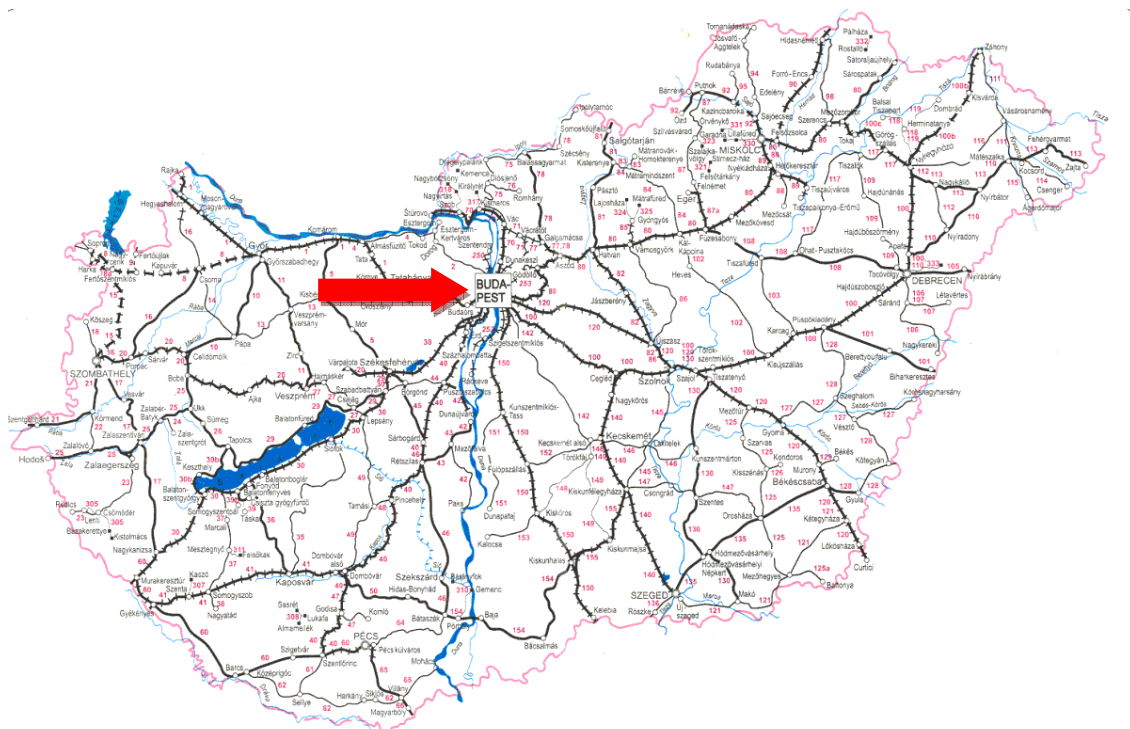
MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

ÁEV	Állami Erdei Vasút
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
MÁV	Magyar Államvasutak Zrt.
psz.	pályaszám
Vb	Vizsgálóbizottság

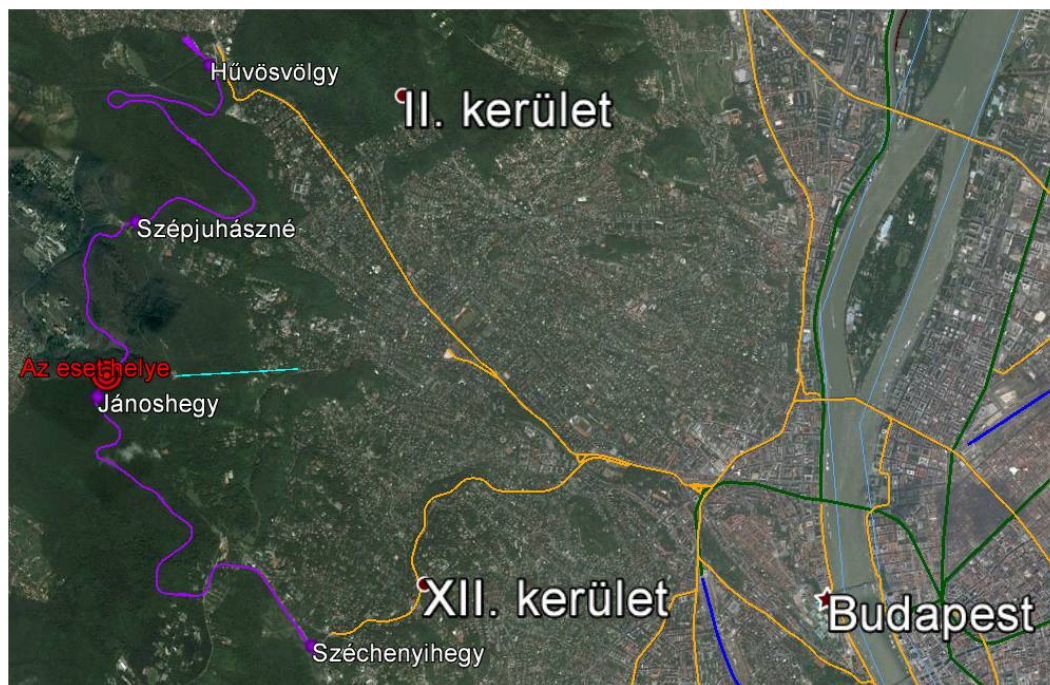
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Az eset kategóriája	vasúti baleset
Az eset jellege	kisiklás
Az eset időpontja	2015. május 12. 17:15
Az eset helye	Jánoshegy állomás
Vasúti rendszer típusa	térségi (keskenynyomkötű)
Mozgás típusa	regionális személyszállító vonat
Az eset kapcsán elhunytak/ súlyosan sérültek száma	0/0
Pályahálózat működtető	MÁV Zrt.
Rongálódás mértéke	csekély
Üzemeltető	MÁV Zrt.
Nyilvántartó állam	Magyarország

Az eset helye



1. ábra: a baleset helye Magyarország területén



2. ábra: a baleset helye

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2015. május 12-én 17 óra 31 perckor a MÁV Zrt. rendkívüli helyzetek irányítója jelentette.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a vasúti közlekedési baleset vizsgálatára 2015. május 12-én az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Demjén Péter	balesetvizsgáló
	Kapocsi József	balesetvizsgáló
	Bogár László	baleseti helyszínelő

Az eseménylvizsgálat áttekintése

A vizsgálat során a Vb

- azonnal, azaz május 12-én helyszíni szemlét tartott;
- a vasúti pálya jellemző adatait megmérte;
- elvégezte a kisiklott kocsi futásbiztonsági méréseit;
- megvizsgálta a kocsi rugózását.

Az eset rövid áttekintése

2015. május 12-én egy Széchenyihegyről Hűvösvölgybe tartó személyszállító vonat második kocsija Jánoshegy állomás után, az első fogóvázával kisiklott. A kisiklás után kb. 30 métert a vonat továbbhaladt a megállásig.

A Vb megállapította, hogy a kisiklott kerék laprugójának két melléklapja a balesetet megelőzően hosszabb idővel eltört, de azt nem észlelték. A járművek vonatba sorozásakor a kocsik vizsgálata nem történik meg megfelelően.

1 TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény lefolyása

2015. május 12-én a Széchenyihegyről Hűvösvölgybe tartó 30118 sz. személyszállító vonatba másodikként besorozott 5055 2501 490-6 psz. kocsi Jánoshegy állomás után, a 46-47 szelvények között az első fogóvázával kisiklott (1-8 és 2-7 csapszámú tengelyek). A kisiklás után kb. 30 métert a vonat továbbhaladt a megállásig (3. ábra).



3. ábra: a kisiklás kezdete a bal illesztés előtt és a vonat

1.2 Személyi sérülés

Sérülések	Személyzet	Utások	Útátjáró használók	Egyéb
Halálos	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-
Nem sérült ¹	3+3 ²	6	-	-

1.3 Vasúti járművek sérülése

A kisiklott személykocsi forgóvázában – részben még az esemény előtt – eltört a kisiklott kerékhez tartozó laprugó, valamint ugyanazon tengely másik kerekénél törött és szétesett egy csavarrugó-szerkezet.

¹ a kisiklott kocsiban nem tartózkodott sem utas, sem személyzet

² 3 felnőtt és 3 gyermek személyzet

1.4 Infrastruktúrában keletkezett kár

A pályakárok nem voltak jelentősek (néhány talpfa és lekötés sérült), azt a szakszemélyzet néhány órás munkával másnap helyreállította, illetve ennek keretében nem csak a károkat, hanem egyúttal a helyszínen található kisebb pályahibákat is kijavították.

1.5 Egyéb kár

A helyreállításig (2015.05.14-én üzemkezdetig) a vasútvonalon a közlekedés szünetelt (a vasúti pálya 24 óra 09 percen át volt a forgalomból kizárva), elmaradt az eset napján két vonat, a következő napon 11 vonatkár.

1.6 Az érintett személyek adatai

A mozdony vezetőjének adatait az alábbi táblázat foglalja össze:

Kora	62 év
Neme	férfi
Orvosi alkalmasság	érvényes
Vonalismeret	érvényes
Típusismeret	érvényes
Mozdonyvezető vizsgát tett	1978-ban
Szolgálat megkezdése	a baleset napján 7:15
Előző szolgálat vége	előző nap 19:15

1.7 A vonat jellemzői

Vonatszám	30118
Vonatnem	regionális személyszállító
Útvonal	Széchenyihegy - Hűvösvölgy
Kocsiszám	2 db
Hossz	43 m
Teljes tömeg	67 t
Fékezett tömeg	38 t
Tényleges fékhatás	56%
Előírt fékhatás	36%

1.7.1 A kisiklott kocsi jellemzői

Pályaszám	5055 2501 490-6
Tengelyelrendezés	2'2'
Saját tömeg	14 t
Bejárható min. ívsugár	50 m
Ütközők közötti hossz	16 650 mm
Forgócsaptáv/tengelytáv	10 900 / 1500 mm
Kerékátmérő	600 mm

1.7.1.1 Karbantartások

A kocsi a feliratozása szerint 2012. október 30-án kapott nagyjavítást, a kisiklott forgóváza 2001. október 31-én.

Az eseményt megelőzően végrehajtott műszaki vizsgálatok:

- K4 2014. december 16. a futóműben 8 db féktuskó cserélve, azon kívül a vizsgálat mindent rendben talált
- K2 2015. március 19. a futóműben mindent rendben találtak
- K1 az esemény napján sérülést nem állapítottak meg (a napi vizsgálatot szolgálatkezdéskor a mozdonyvezetők végzik el, a járműszerelők közreműködésével)

A vasút műhelyétől kapott tájékoztatás szerint a fellelhető dokumentációk szerint a forgóváz 2001-ben végzett fővizsgálata után nem került sor a rugók cseréjére, megbontására. A kocsi e nagyjavítástól a balesetig kb. 60 000 km-t futott.

A vasúti társaság E.12. sz. utasításában meghatározott szabályai szerint a forgóváz fővizsgálatának érvényessége 4 év.

1.7.1.2 Mérések

A kocsi futóművét a Vb 2015. május 29-én kimérte, az adatokat a 3. melléklet tartalmazza.

Az 1-8 tengelycsapokhoz tartozó rugókat és függesztőket a Vb eltörve találta. Az 1. tengelycsapnál az eredetileg 5 lapos laprugó minden lapja eltört (4. ábra), a főlap és a felső mellékletlap a forgóvázkeretben maradt, a második mellékletlap a baleset helyszínén megtalálható volt, további két mellékletlapot nem sikerült fellelni.



4. ábra: az eltört laprugó és törési felületei

A 8. tengelycsapnál a csavarrugó függesztő-alkatrésze törött el, és a lehullott alkatrészek megtalálhatóak voltak a vágányon a kisiklás helye után.

1.8 Az infrastruktúra leírása

A vasúti pálya az esetek helyén a János-hegy nyugati oldalában, vegyesszelvényben (egyik oldalt bevágás, másik oldalt töltés) vezet.

Az események helyén a jelenlegi vasúti pályaszerkezet a korábbi, elavult pálya átépítésével 1989-1990 körül épült, az addigi 23,6 kg/fm sínrendszer helyett 48 kg/fm sínekkel.

A vágány jellemzői:

Ágyazat	zúzottkő, erdei növényi törmelékkal enyhén szennyezett
Aljak	talpfa
Sínleerősítés	geo

Sínek	hossza	24 m
	tömege	48 kg/fm
	gyártási adatok	Diósgyőr MA
Illesztések		9 m-rel eltolt, hatlyukú szöghevederekkel
Megengedett sebesség		20 km/h
Megengedett tengelyterhelés		a vasúti társaság ilyen adattal nem rendelkezik ³
Vonalvezetés	ívsugár	80 m jobb
	emelkedő	28‰

1.8.1 Állapotvizsgálatok

Az események előtt, február 13-ig visszamenően a mozdonybeutazások során a kisiklásban érintett pályaszakaszokon hiányosságokat nem jegyeztek fel.

1.8.2 Pályaállapot az esemény után

Az eseményt követően (május 12-én) a Vb a vasúti pályahálózat működtetőjével együtt a vasúti pályát aljanként felmérte. A mérési adatokat az 1. és 2. mellékletek tartalmazzák.

A kisiklás vizsgálatakor a sín oldala olajos volt, a kapott tájékoztatás szerint az április 7-én történt eseményt követően (2015-0315-5) megkezdték a sínek kenését heti rendszerességgel.

1.9 Állomási adatok

A kisiklás Jánoshegy állomás bejáratí jelzője mellett történt, de az állomás elhelyezkedésének, elrendezésének, funkciójának az eseményben nem volt jelentősége.

1.10 Vasúti jármű adatrögzítői

A mozdonyon Teloc RT 12 típusú, 60 km/h méréshatárú adatrögzítő működött. A benne volt szalag – melynek méréshatára 120 km/h volt – képét a 5. ábra mutatja:

³ lásd ezzel kapcsolatban a 2015-0315-5 zárójelentést



5. ábra: a mozdony adatrögzítő-szalagja

1.11 Kommunikációs eszközök

A kommunikációs eszközöknek az eseményben nem volt szerepük.

1.12 Meteorológiai adatok

Eseménytelen, szélsőségektől mentes időjárás volt, napsütéssel, mérsékelt légmozgással, 20 °C körüli léghőmérséklettel, nem volt szélsőséges a napi hőingás sem.

Csapadék aznap és a megelőző néhány napban nem volt.

1.13 A túlélés lehetősége

A balesetekben közvetlen életveszély nem alakult ki.

A konkrét kisiklás azonban – a kocsinak a völgy felé való kisiklása miatt – a vonat alacsony haladási sebessége ellenére jelentős veszélyt rejt magában.

1.14 Próbák és kísérletek

A Vb próbákat nem végzett.

1.15 Érintett szervezetek / a munkaszervezés jellemzése

1.15.1 Pályafenntartás

A pályafenntartás rendszerét a 2015-0315-5 számon vizsgált, 2015. április 7-én történt kisiklás Zárójelentése tárgyalja.

1.15.2 Járművizsgálat

A műhely vezetőjének tájékoztatása szerint a napi induláskor a vonatvezető és a mozdonyvezető összeállítja a vonatot, ekkor kerül sor a kocsik műszaki állapotának ellenőrzésére. A vezetőségtől kapott információk alapján a mozdonyvezetők feladata, ismeretanyaga kiterjed a kocsik műszaki megvizsgálására is.

1.16 Szabályok és szabályzatok

1.16.1 Kerékméreték

A vasútüzemben alkalmazott a járművek kerékméreteinek megengedett értékei:

		Mérőlap szerint		MÁVSZ 1572:1988 vállalati szabvány szerint	
		legalább	legfeljebb	legalább	legfeljebb
		mm	mm	mm	mm
Abronsvastagság	V	30	-	32	
Nyomkarima magasság	m	22	27	22	27
Nyomkarima vastagság	n	19	25	19	
Kritikus érintőpont távolság	q _r	6,5	-		
Keréktáv	k	699	700		

1.16.2 Gépészeti Üzemi Rend

A járműtelepi feladatokat meghatározza a Gépészeti Üzemi Rend. Ennek az eseményhez kapcsolódó, főbb rendelkezései:

- Az 5.4. pontban a mozdonyvezetők fel- és lejelentkezésének időszükséglete tartalmazza a mozdonyok műszaki megvizsgálását (25 percben), a kocsikét nem.
- A 7.4. pont szerint kocsi felvétel előtt a mozdonyvezető köteles meggyőződni a felvételre szánt kocsi üzemképességéről.

1.17 Kiegészítő adatok

Egyéb adatot a Vb nem tart szükségesnek.

1.18 Korábbi hasonló esemény

1.18.1 2014. május 24-július 19. Lillafüredi ÁEV (2014-0605-5)

A Lillafüredi ÁEV vonalán két (azonos futóművel rendelkező) mozdony öt alkalommal siklott ki rövid időn belül.

A vizsgálat megállapításai szerint

- a vasúti pálya műszaki állapota az alkalmazott szabályoknak nem felel meg, de nem oka a kisiklásoknak; illetve az alkalmazott szabályok maguk is elavultak és indokolatlanul szigorúak;
- mindkét kisiklott mozdonynak volt olyan műszaki hibája, melyek bizonytalan futást okoznak, és kisikláshoz vezethetnek;
- a vasúti társaság járműfenntartási rendszerében és eszközállományával nem biztosított a vasúti járművek műszaki állapotának figyelemmel kísérése, és így a veszélyes hibák elhárítása.

1.18.2 2015. április 7. Jánoshegy (2015-0315-5)

A jelen vizsgálatban érintett helyszín után kb. 50 méterrel egy hegymenetben haladó vonat mozdonya kisiklott és megdőlt.

Az esemény vizsgálata ezen vizsgálattal párhuzamosan folyt.

2 ELEMZÉS

2.1 Az esemény tényleges lefolyása

Az 1. fejezetben rögzített tényadatokból, azok összefüggéseit, számításokat felhasználva az események tényleges lefolyása a következők szerint állítható össze:

2.1.1 Az esemény előtti történések

A kocsí forgóváza 2001. október 31-én kapott fővizsgát a szombathelyi járműjavítóban, azt követően a kocsí rugózását nem bontották meg, nem cserélték.

A személykocsí 1. tengelycsapjához tartozó laprugó két alsó melléklapja a kocsí üzeme során – pontosan meg nem határozható időben, de mindenképpen a balesetet megelőzően több nappal – anyagfáradás következtében eltört, és ismeretlen helyen kiesett.

Mivel a törési felület e két lap esetében számottevően rozsdás, ellentétben a három felső lap felületével, töréseik nem keletkeztek egy időben, vagy néhány percen belül; ezért következtet a Vb a kisiklás előtt hosszabb idővel bekövetkezett törésre. A törési felületek képei anyagfáradásra utalnak.

2.1.2 Az esemény lefolyása

A továbbiakban a rugó kevesebb lapja vette fel a terhelést. Amikor ezek a lapok a rájuk jutó megnövekedett terhelés miatt – pontosan meg nem határozható helyen és időben, de vélhetően nem sokkal a kisiklást megelőzően – szintén agyagfáradásos törést szenvedtek, a tengelycsap megtámasztása megszűnt.

A vonat 17:11-kor elindult Jánoshegy állomásról, majd kb. 17 km/h-ig gyorsított, amikor a lecsökkent kerékterhelés miatt a vasúti pálya egy – nem feltétlenül hibának tekinthető – egyenetlenségén a kocsí kisiklott.

A rugótörésnek a kisiklás előtt rövid távolságon belül kellett bekövetkeznie, mivel a kerékterhelés jelentős részének elvesztése alapvető ok a kisiklásoknál, hosszú utat aligha tesz meg így a kocsí. Az nem állapítható meg biztosan, hogy a megállás Jánoshegyen a törés előtt vagy után volt-e, a tárgyaltsorrend fordítottja is lehetséges, de a következtetésekre ez nincs hatással.

A kisiklást követően a tengely jobb (8.) kerekéhez tartozó rugópálca felakadt a sínen, és az is eltört, majd a kisiklás és megállás helye között a sínekre esett.

Ezt a lefolyást a sínen talált nyomok és az alkatrész feltalálási helye igazolják.

2.2 A balesethez vezető körülmények a folyamatban

2.2.1 A kocsí műszaki állapota

A kocsí kisiklását az 1. tengelycsap laprugójának törése okozta. A törés azonban nem pillanatszerű volt, a rugólapok eltérő időben törtek, a törések közt eltelt idő olyan hosszú volt, hogy azon idő alatt a kocsí mindenképpen át kellett essen kocsvizsgálaton (lásd még 2.2.1.2).

A rugó fáradásos törési felületei azt jelzik, hogy a kapott terhelés nagysága és/vagy időtartama nagyobb volt, mint amit elviselhet. A javítási adatokból következtethető, hogy a rugó legalább 13 és fél éve volt a kocsí alatt megbontás nélkül.

A vasúti társaságtól kapott adatok (1.7.1.1) azonban arra utalnak, hogy pontos futásnyilvántartás nem áll rendelkezésre.

2.2.1.1 A kocsi kerékméretei

Abronsz- (kerékkoszorú) vastagság: az előírt méreteknél kisebb, azonban a kisiklott forgóváz két tengely kerekei között 2 mm eltérés van. Ez a rendszeres vizsgálatok alapos elemzése esetén figyelmeztető jel lehet, hogy a forgóváz futása nem tökéletes. Ugyanez az eltérés a kocsi másik forgóvázában nem érhető tetten.

Nyomkarima magasság: a kocsi összes kerekén 2-3 mm-rel magasabb a megengedettnél. A nagy magasság az átmérőben létrejött kopás következménye akkor, ha e – természetes – kopás után nem történik meg a kerekek esztergálása.

Nyomkarima vastagság: a kocsi összes kerekén a megengedett tartományon belül van, azonban az adatok a kocsi két oldala között 1-2 mm aszimmetriát mutatnak. Ez következménye annak, hogy a kocsi állandó útvonalon jár, ívekkel sűrűn tarkított vasútvonalon. A fenntartási rendszernek azonban számolnia kell az ilyen körülmények közti üzemeltetéssel.

Az 1-8. tengely eltérő átmérő-kopásán túl a kocsi általános állapotjellemzője, hogy kerekei túlzottan kopottak. A kocsi nem kapta meg a már indokolt kerékesztergálást, illetve a vele együtt járó kerékpár-kisztergálást, ami a rugózás vizsgálatát is magával hozta volna (a magyarországi keskenynyomközű vasutakon nincs lehetőség kerékpár-kisztergálás nélkül esztergálni).

A kopottság a kisikláshoz annyiban járul hozzá, hogy a mellékhatásaként a nyomkarimán keletkező csúcs segíti a kerék felkapását, bár a törött rugózás miatt valószínűleg a tökéletes állapotú kerék is hamar kisiklott volna.

2.2.1.2 A kocsik vizsgálata

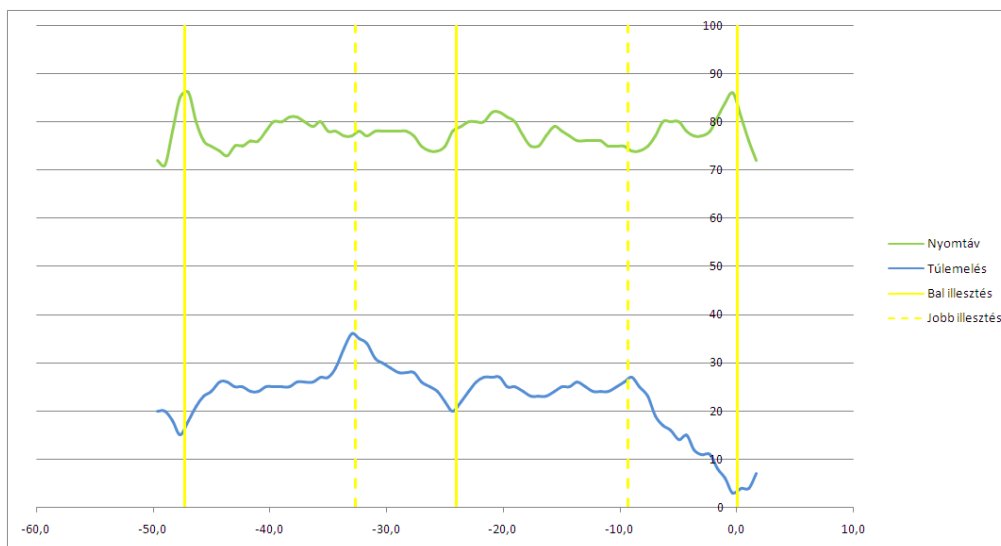
A kocsik műszaki megvizsgálása szabályozott, a Gépészeti Üzemi Rend a mozdonyvezetők feladatává teszi. A konkrét kocsi rugótörését azonban nem fedezték fel, így kétségbe vonható, hogy ezek a vizsgálatok valóban kellő hatékonysággal történtek. A forgóváz szerkezete nehezíti a rugók megfigyelését, de a törött és hiányos rugó célirányos megfigyeléssel látható.

Alátámasztja az alaposság hiányát, hogy a hivatkozott előírás a feladathoz nem rendel időkeretet, a mozdonyvezetők időbeosztásában csak a mozdony megvizsgálására van 25 perc biztosítva, a kocsikra nincs. A kocsikat ezért csak más feladatok terhére, és/vagy nem kellő alapossággal tudják megvizsgálni.

Tekintettel a vasútüzem egyszerűségére, több feladat (ez esetben kocsivizsgálói és mozdonyvezetői) egy munkatárshoz rendelése az országos hálózatokhoz képest gyakoribb, és jól működő megoldás lehet. Külön kocsivizsgáló alkalmazása, és a szűkös erőforrások erre fordítása nem feltétlenül járulna hozzá a biztonságos közlekedéshez, azonban ebben az esetben a mozdonyvezetők e tevékenységét kellően tudatosítva, hatékonytá kell tenni, és az alapos vizsgálathoz szükséges technológiai időt biztosítani kell.

2.2.2 A vasúti pálya állapota

A vasúti pálya nyomtáv és túlelemelés adatait **(Hiba! A hivatkozási forrás nem található.)** a 6. ábra szemlélteti a vonat menetirányában:



6. ábra: a vasúti pálya mért adatai

2.2.2.1 Túlemelés

Érzelhető az ábrákon, hogy az illesztések elverődése síktorzulásokat okoz, ami önmagában nem kritikus, továbbá ilyen ingadozások az illesztésektől függetlenül is vannak a pályában.

Amikor a kocsi kisiklott tengelye a kisiklás helyén volt, a tengelyek a következő túlemelésekben voltak, a süppedés-mérés adatait is felhasználva:

1. (1-8. csap) $3+4 \text{ mm} = 7 \text{ mm}$
2. (2-7. csap) $9+3 \text{ mm} = 12 \text{ mm}$
3. (3-6. csap) 24 mm
4. (4-5. csap) 25 mm

Ezek alapján a kocsi első forgóváza $5 \text{ mm} / 1500 \text{ mm}$, azaz 3 mm/m (1:333) síktorzulásban volt. Ez az érték megfelel a megengedett 1:300 határértéknek. A két forgóváz között ugyanez $15 \text{ mm} / 10\,900 \text{ mm}$, azaz $<1,5 \text{ mm/m}$ (1:726).

2.2.2.2 Nyomtáv

A nyomtáv mértéke a megengedett tartomány (nyombővítés és túrés) felső határán mozog, az illesztésben van csak kiugró értéke. Mivel a kisiklás felkapás nyomán történt, a nyomtáv gyors szűkülése ahhoz hozzájárulhatna, azonban a felkapás kezdetén a kerék még a bővülő szakaszban járt. (Azt követően jelentős, kb. 8 mm/m a szűkülés).

2.3 A vasúti pálya kialakítása és fenntartása

A vasúti pálya kialakítását és fenntartását – a pályaszerkezet jelentősebb érintettsége miatt – a 2015-0315-5 esemény vizsgálat tárgyalja. Jelen eseményben attól eltérő, vagy ahhoz kiegészítő megállapítást tenni nem szükséges.

2.4 Egyéb észrevételek

2.4.1 A vonat haladása

A kisiklás előtt a vonat Jánoshegy állomásról indult, felgyorsult kb. 18 km/h sebességre, és e sebességről állt meg. A vonat a megengedett sebességen belül közlekedett.

3 KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

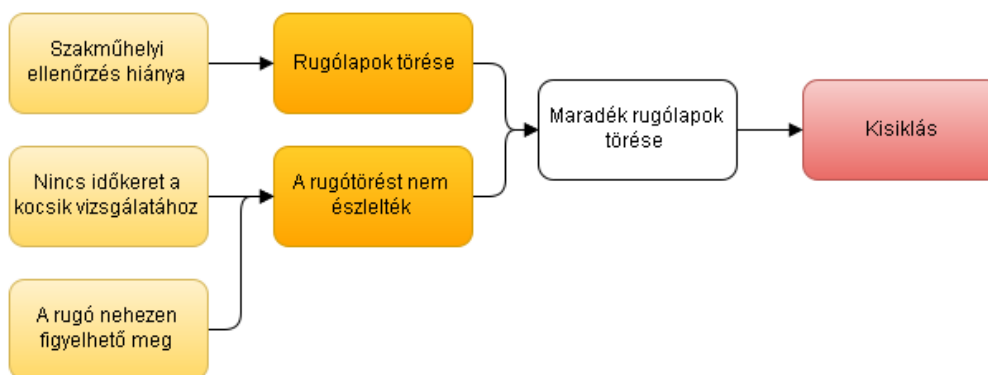
A kisiklott kerék laprugójának két melléklapja a balesetet megelőzően hosszabb idővel eltört, azt nem észlelték. A többlet-terhelést felvevő maradék rugólapok törése után rövid idővel a kocsi kisiklott (2.2.1).

3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A kocsi forgóváza nem kapta meg az indokolt szakmühelyi ellenőrzést, javítást (2.2.1.1).

A vasútüzem technológiai előírásaiban a mozdonyvezetők feladata a kocsi megvizsgálása, azonban ehhez időkeret nincs biztosítva (2.2.1.2).

A kocsi fogóváz-szerkezete olyan, hogy a rugó állapota csak nagyon célirányos kereséssel figyelhető meg (2.2.1.2).



7. ábra: a megállapítások összefüggései

3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatonövelő tényezők

A kocsi kerékjellemzői a megengedett mérethatárokon kívül estek, de aszimmetriájuk is már utalt arra, hogy a kocsi futása nem tökéletes. Ennek javítása során (kerékpár kiszerelese és esztergálása) a rugólapok hibája is felismerhető (2.2.1.1).

A karbantartási folyamatban nem állt rendelkezésre megfelelő futásnyilvántartás (2.2.1).

A vasúti pályában kisebb síktorzulások és gyors nyomtáv-változások vannak (2.2.2).

4 BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Az ilyen esetek a járművek előírt karbantartásainak végrehajtásával elkerülhetők, ezért biztonsági ajánlás kiadása nem szükséges.

A kocsik megvizsgálásához szükséges feltételek, időkeret biztosítása azonban elengedhetetlen.

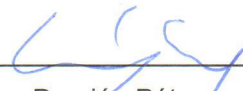
4.1 Megtett intézkedések

A vasúti társaság az eset után belső intézkedést hozott, mely alapján az 29 személykocsiból csak az a 8 közlekedhet, amelynek megtörtént az időszakos nagyjavítása.

Budapest, 2016. március 1.



Chikán Gábor
Vb vezetője



Demjén Péter
Vb tagja



Kapocsi József
Vb tagja

5 MELLÉKLETEK

1. melléklet: a vágány mért adatai

A vágány aljanként mért adatai a kisiklást megelőző két vágánymezőben:

Sorszám	Illesztés	Nyomtáv	Túlemelés
		mm	mm
1		772	20
2		71	20
3		78	18
4	bal	85	15
5		86	18
6		80	21
7		76	23
8		75	24
9		74	26
10		73	26
11		75	25
12		75	25
13		76	24
14		76	24
15		78	25
16		80	25
17		80	25
18		81	25
19		81	26
20		80	26
21		79	26
22		80	27
23		78	27
24		78	29
25		77	33
26	jobb	77	36
27		78	35
28		77	34
29		78	31
30		78	30
31		78	29
32		78	28
33		78	28
34		77	28
35		75	26
36		74	25
37		74	24
38		75	22
39	bal	78	20
40		79	22

Sorszám	Illesztés	Nyomtáv	Túlemelés
		mm	mm
41		80	24
42		80	26
43		80	27
44		82	27
45		82	27
46		81	25
47		80	25
48		77	24
49		75	23
50		75	23
51		77	23
52		79	24
53		78	25
54		77	25
55		76	26
56		76	25
57		76	24
58		76	24
59		75	24
60		75	25
61	jobb	75	26
62		74	27
63		74	25
64		75	23
65		77	19
66		80	17
67		80	16
68		80	14
69		78	15
70		77	12
71		77	11
72		78	11
73		81	8
74		84	6
75	bal felkap.	86	3
76		81	4
77		76	4
78		72	7

2. melléklet: a vágány süppedése

A vágány süppedése terhelés hatására az esemény után mérve azon a helyen, ahol a személykocsi 1-2 és 7-8 tengelycsapjai a kisikláskor jártak (háromszori mérés):

csapszám:	2	1
süppedés:	4,0	8,0
	3,0	8,5
	4,0	8,5
	1,0	4,0
	0,0	3,5
	2,0	4,0
csapszám:	7	8

A mérés során a kisiklott kocsiól eltérő szerkezetű, de azonos tengelytávú kocsival történt a vágány megterhelése.

3. melléklet: a kisiklott személykocsi futóművének mért adatai

2015. május 29-én a hűvösvölgyi fűtőházban mért geometriai adatokat e táblázat foglalja össze. A kiemelt háttérű mezők a menetirány szerinti bal első kerék adatai.

V abroncsvastagság
 m nyomkarima magasság
 n nyomkarima vastagság
 q_r kritikus érintőpont távolság (R=rendben, az alkalmazott mérőeszköz számszerű értéket nem ad)

Kerék-terhelés	Oldaltám-hézag	Kerék adatok	Kerék-átmérő	Csapszám	Keréktáv	Tengely-azonosító	Csapszám	Kerék-átmérő	Kerék adatok	Oldaltám-hézag	Kerék-terhelés
	mm	mm	mm		mm			mm	mm	mm	
Q ₁		V 38 38 38	663 (az eszköz felfekvése miatt kb. 2 mm hézag)	1	k ₁ 699,23		8	663 (az eszköz felfekvése miatt kb. 2 mm hézag)	V 38 38 38		Q ₁
Q ₂		m 29,5 30 29,5 30 29,5			k ₂ 700,32				m 30 30 30 29 30		Q ₂
Q ₃		n 21 21,5 21,5 20 20,5			k ₃ 699,21				n 23 23 23 23 23		Q ₃
		q _r R							q _r R		
Q ₁		V 40 40 40	665	2	k ₁ 700,03		7	665	V 39 40 40		Q ₁
Q ₂		m 29 29,5 29,5			k ₂ 699,77				m 29 29 29,5		Q ₂
Q ₃		n 21 21 20			k ₃ 699,37				n 23 22 23		Q ₃
		q _r R							q _r R		
Q ₁		V 38 38		3	k ₁		6		V 39 38		Q ₁
Q ₂		m 29,5 30,5 29			k ₂				m 29 29 28		Q ₂
Q ₃		n 22 23 21,5			k ₃				n 21 21 22		Q ₃
		q _r							q _r		
Q ₁		V 37 37		4	k ₁		5		V 38 38		Q ₁
Q ₂		m 29,5 29,7 28,8 29,5			k ₂				m 30< 30,2 32		Q ₂
Q ₃		n 24 22 21,5 22			k ₃				n 23< 22 23,5		Q ₃
		q _r							q _r		