



**KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET**

ZÁRÓJELENTÉS

**2013-0141-5
vasúti baleset**

**Budapest, Kamaraerdő
2013. február 19.**

41-es viszonylatú villamos

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: Kbv.),
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzemtartó vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet,
- illetve a Kbv. 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 Kbv. 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 infrastruktúrakapacitás 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 zárójelentéshez észrevételt tett a vasúti társaság, melyet a Vb a zárójelentésbe beépített.

A 2015. január 27-én megtartott záró megbeszélésen a BKV Zrt., BKK Zrt. és az NKH képviseltette magát.

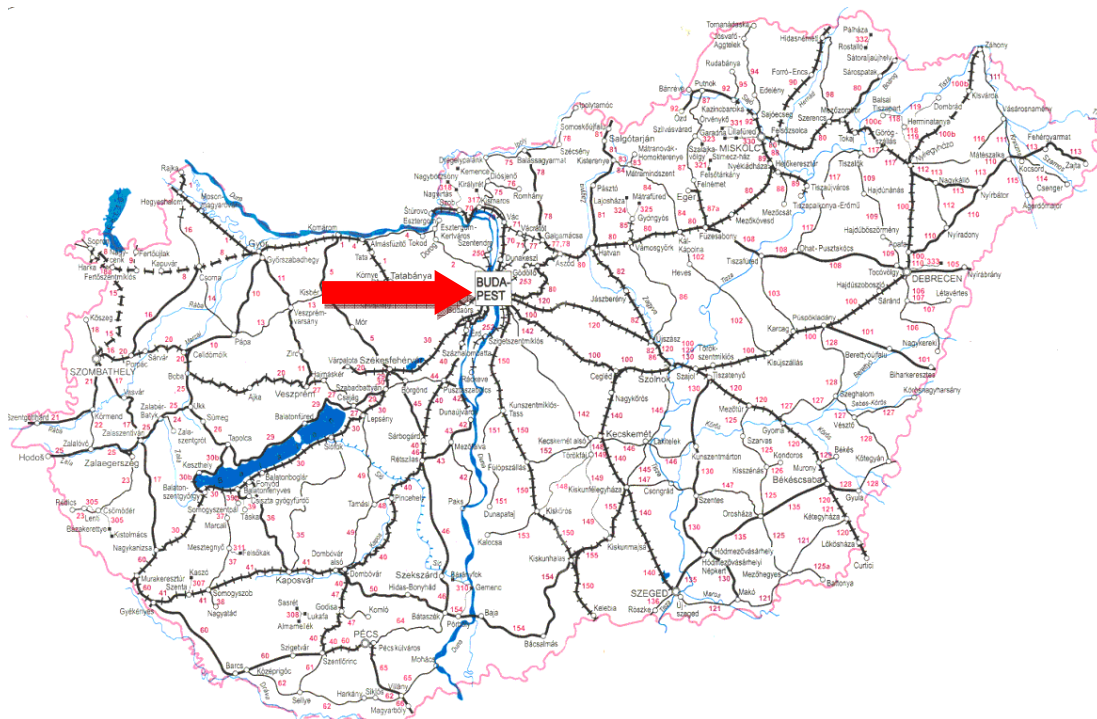
MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

BKK	Budapesti Közlekedési Központ
BKV Zrt.	Budapesti Közlekedési Zártkörűen Működő Részvénytársaság
DIR	ultrarövidhullámú rádiórendszer
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
NKH	Nemzeti Közlekedési Hatóság
psz.	pályaszám
Vb	Vizsgálóbizottság

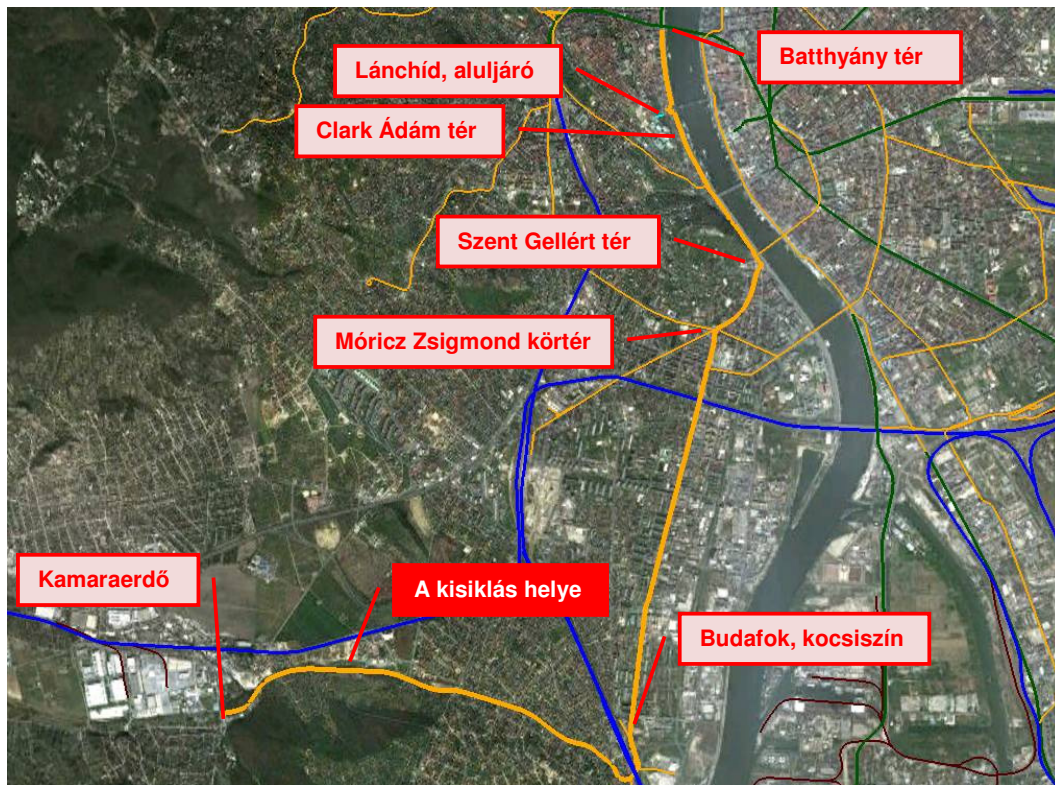
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Az eset kategóriája	vasúti baleset
Az eset jellege	vonat kisiklása
Az eset időpontja	2013. február 19. 8:01
Az eset helye	Budapest, Kamaraerdő
Vasúti rendszer típusa	helyi
Mozgás típusa	villamos
Az eset kapcsán elhunytak/ súlyosan sérültek száma	0/0
Pályahálózat működtető	BKV Zrt.
Rongálódás mértéke	vasúti jármű kereke tönkrement
Üzemben tartó	BKV Zrt.
Nyilvántartó állam	Magyarország

Az eset helye



1. ábra: a baleset helye Magyarországon



2. ábra: a villamos útvonala, a baleset helye és a zárójelentésben megnevezett fontosabb helyszínek

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2013. február 19-én 8 óra 33 perckor (a bekövetkezés után 32 perccel) jelentette a BKV Zrt. fődiszpécser.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a vasúti közlekedési baleset vizsgálatára 2013. február 19-én az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Rózsa János	balesetvizsgáló

Az eseményszorgatlat áttekintése

A Vb 2013. február 19-én helyszíni szemlét tartott. A vizsgálat során a Vb

- hangrögzítővel megőrzött beszélgetéseket visszahallgatta;
- tanulmányozta a vasúti kerékpárok szerelési technológiáját;
- beszerezte a jármű hiba- és javítási listáját;
- tanulmányozta a rendőrségi műszaki szakértő jelentését;
- megvizsgálta a szétesett kereket, majd járműjavítói körülmények között annak párját és egy másik, az élettartamát hibamentesen megszolgált kereket.

Az eset rövid áttekintése

Egy 41-es viszonylatban Batthyány-térről Kamaraerdőbe tartó villamos vezetője a Lánchíd alatti aluljáróban a jármű rendellenes mozgására figyelt fel. Megállapítása alapján bejelentette a BKK által működtetett diszpécserszorgatlatnak, hogy a jármű első forgóvázában az ún. életmentő lemez hozzáér a kerékhez. A diszpécserszorgatlat a műszaki személyzetnek már ajtóhibaként jelentette tovább az eseményt, és megszervezték a végállomáson történő járműcserét.

A villamos azonban a végállomás előtt kisiklott, miután a jobb első kerekéről az abroncs levált. Személyi sérülés és – a keréken kívül más – jelentős műszaki kár nem keletkezett.

A vizsgálat során az abroncs leválásának oka egyértelműen nem volt megállapítható, de abban valószínűsíthetően közrejátszott a kerékben lévő gumielemelek anyaga, a kerékre ható terelőerők és a hajtó-fékező nyomaték rendellenes lengései.

A Vb megállapította még, hogy a forgalomirányítási, műszaki hibabejelentési és szolgáltatásszervezési feladatok összemosódnak. A műszaki hibára vonatkozó bejelentést fogadó személyzet nem rendelkezik műszaki ismeretekkel, ami hozzájárul, hogy a kezdődő balesetveszélyes hibára vonatkozó információ torzult, így nem sikerült időben intézkedni. Erre vonatkozóan a Vb megerősíti egy korábbi biztonsági ajánlását.

1 TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény lefolyása

A 41-es viszonylatban Batthyány-térről Kamaraerdőbe tartó 1402 psz. villamos (41-4 forgalmi számmal) vezetője a Lánchíd alatti aluljáróban a jármű rendellenes mozgására figyelt fel. A következő megállóban megállapította, hogy a jármű első forgóvázában az ún. életmentő lemez hozzáér a kerékhez, amit a BKK által működtetett diszpécsterszolgáltatnak bejelentett. Ennek nyomán intézkedés történt, hogy a végállomásig közlekedik, ahol másik szerelvénnel folytatja a szolgálatát.

A végállomás közelében, a Fülőke u. megállóhely után egyenes pályarészen a jobb első kerékről az abroncs levált, és a pálya melletti mezőre gurult; a villamos kisiklott.

Személyi sérülés és – a keréken kívül más – jelentős műszaki kár nem keletkezett.



3. ábra: a kisiklott villamos

1.2 Személyi sérülés

Sérülések	Személyzet	Utások	Útátjáró használók	Egyéb
Halálos	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-

1.3 Vasúti járművek sérülése

Tönkrement a vasúti jármű kereke, megsérültek a forgóváz egyéb elemei, a terepjáró szerkezetének tengelye is elgörbült; és kis mértékben sérült a járműszerkevény alja.

1.4 Infrastruktúrában keletkezett kár

A vasúti pályán néhány betonalj összetört.

1.5 Egyéb kár

Az esemény miatt forgalmi fennakadás keletkezett.

1.6 Az érintett személyek adatai

A villamos vezetőjének adatait az alábbi táblázat foglalja össze:

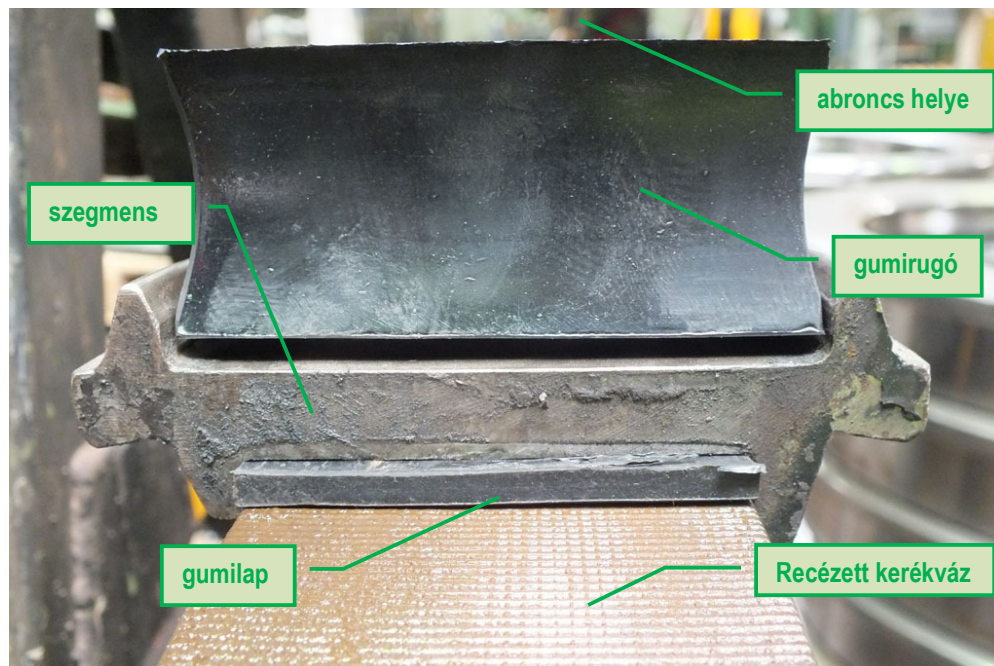
Neme	nő
Orvosi alkalmassági érvényessége	érvényes
Vonalismeret	érvényes
Típusismeret	érvényes
Szolgálat megkezdése	2013.02.19. 03:53
Előző szolgálat befejezése	2013.02.15. 18:08

1.7 A villamos jellemzői

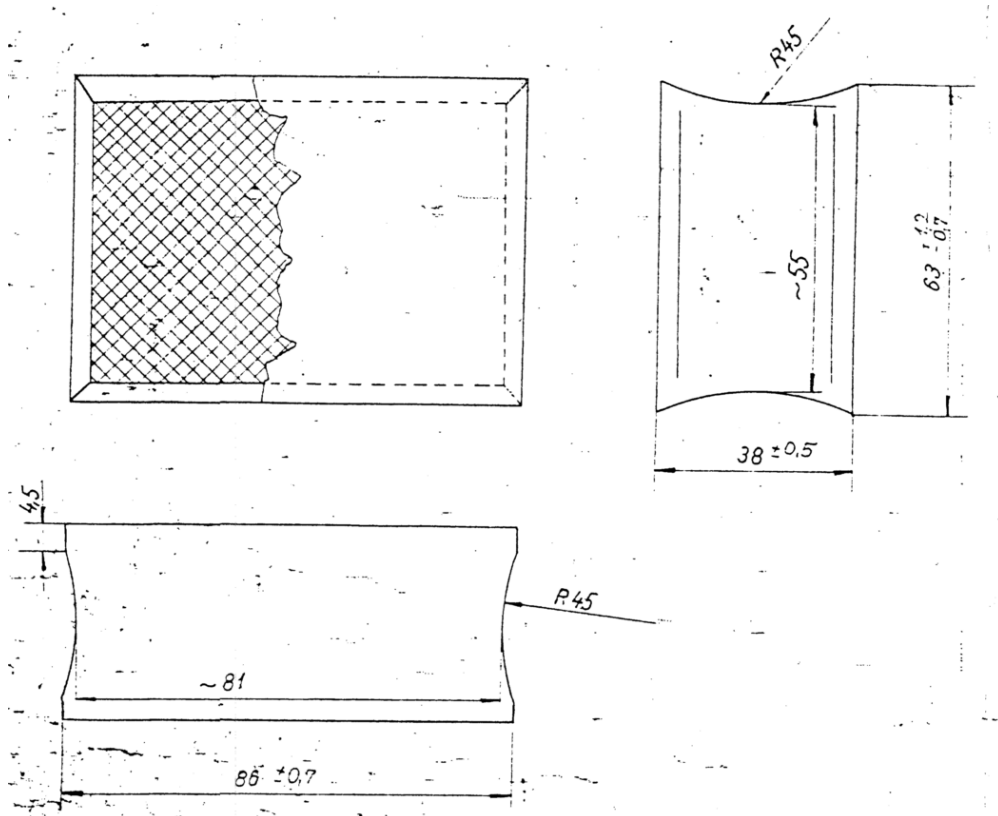
A jármű Ganz csuklós típusú, három részből összeépített csuklós villamos. A jármű négy forgóváza közül az első és utolsó hajtott, ezen belül a balesetben érintett tengely is.

A jármű kerekei gumirugózással szereltek: a kerékváz és az abroncs között gumielemelek is vannak beépítve (4. ábra, 5. ábra, 6. ábra).

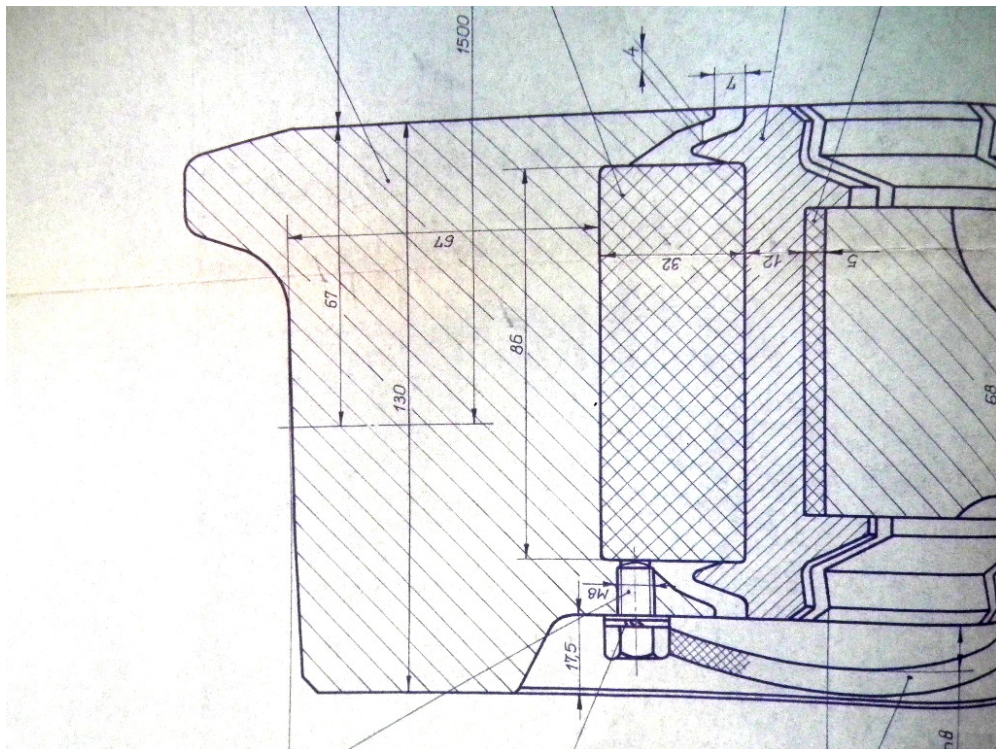
A balesetben érintett kerékkel 2010. július 23-án állt forgalomba a jármű. Futásteljesítménye a balesetig 152 700 km volt.



4. ábra: a gumirugózást biztosító elemek beépítése (illusztráció céljából összeállított alkatrészek)



5. ábra: a gumirugó méretei új állapotban



6. ábra: a gumirugózás összeállítása

1.7.1 A baleset előtt ismert hibák

Az 1402 psz. járművön a beszerzett hibalista szerint a balesetet megelőző 5 hónapban kerékkal, futásbiztonsággal összefüggő hibát nem jelentettek, nem javítottak.

Rendszeresen adtak azonban a járművezetők olyan hibabejelentést, amely szerint a jármű vonó- és fékezőereje rángat (2012.10.03., 10.05., 10.31., 11.29., 12.10., 2013.01.10, 01.28., 02.01., 02.04.,). A hibalista szerint ezeket a két aláhúzott esetben érintkező-tisztítással javították, a többinél a bejegyzés: „*átvizsgálva, rendben*”.

1.7.2 A baleset helyszíne

A Vb a helyszínrre érkezésekor a villamost a 3. ábra szerint, kisiklott állapotban látta.

A menetirány szerinti jobb első kerekéről hiányzó abroncs a pályától távolabb feküdt, a sáros talajon jól kivehető elgurulási nyom végén. Az abroncsban a kerék gumirugói megtalálhatóak voltak (7. ábra).

A kerékabroncs és a kerékváz közti fém szegmensek (saruk) a kisiklott jármű mögött, de menetirány szerint már a kisiklás helye után, a pálya szélén voltak egy kupacban. Az üzemeltető jelenlévő szakembereinek elmondása szerint azokat ők gyűjtötték össze, eredetileg egy kb. 2 méteres körzetben voltak szétszóródva.

A szegmensek és a kerékváz közti gumiszalagok a helyszínen nem voltak fellelhetőek, illetve feltehetően ezen szalagok darabjai a kerékabroncs gumirugói közé voltak begyűrődve (8. ábra).



7. ábra: az abroncs a gumirugókkal, a helyszíneléskor



8. ábra: gumiszalag a gumirugók között (helyszíni felvétel)

1.8 Az infrastruktúra leírása

A Lánchíd alatti aluljáróban a vasúti pálya 48 kg/m sínekből áll, vasbeton pályalemezben, mindkét sínszál mellett vezetősínekkel. Ívsugara (a szerelvény által bejárt vágányon) 26 m (jobbra) – 28 m (balra) – 23,5 m (jobbra).

A kisiklás helyén a vasúti pálya 35,4 kg/m sínekből áll, betonalkon, zúzottkő ágyazatban. A vasúti pálya egyenes, azon az eseménnyel összefüggésbe hozható hiba nem volt felfedezhető.

1.9 Állomási adatok

Az állomási adatok az esemény szempontjából érdektelenek.

1.10 Vasúti jármű adatrögzítői

A járművön Deuta KWR 2 adatrögzítő található. A rögzített adatok szerint a jármű a kisiklást megelőzően 35,4 km/h legnagyobb sebességgel haladt, majd fokozatosan lassult 29,9 km/h-ra, ahol üzemi fék állapotot regisztrált. További 8 m út után 21,3 km/h-nál vége szakad a rögzített adatoknak.

1.11 Kommunikációs eszközök

A járművekre szerelt kommunikációs eszközökön keresztül a járművezetők a BKK menetirányító diszpécserét tudják elérni. A BKV fődiszpécserével és a műszaki személyzettel nem tudnak kommunikálni.

A járművezető – elmondása szerint – a járművén tapasztalt hiba után azonnal kereste a menetirányító diszpécserét, ahonnan néhány perccel később kapott visszahívást.

Az esemény során használt kommunikációs csatornák hangrögzítővel vannak ellátva. A rögzített beszélgetések lényeges szakaszai a következők:

DIR rádió

„Területirányító1: – Negyvenegy-négy!
 Járművezető: – Negyvenegy-négyes, kocsicserét kérnék szépen, mert az egyik kere...
 keréken az életmentő teljesen rajtavan, és ... veri rettentően a kereket.
 Most a ... Szent Gellért téren vagyok, kiviszem a kocsit a (khrkhrkhr) jó?”

Üzemi telefon

„Műszak: – Tessék, műszak!
 Területirányító2: – Jóreggelt, [...] vagyok a DIR-ből.
 Műszak: – Jóreggelt!
 Területirányító2: – Ö... azért telefonáltam, negyvenegy-négyes forgalmi, tizennégy-
 nullakettes pályaszámmal
 Műszak: – igen
 Területirányító2: – halad most kamaraerdő felé, egy negyed óra múlva lenne ott körülbelül,
 és kellene neki egy ő cserekocsi mer' ajtóproblémája van. Nem tudom,
 hogy ... van-e ... lehetséges lenne-e?
 Műszak: – Hát ... nemm, most perpillanat lehet ... körülbelül mennyi, negyed óra...?
 Területirányító2: – körülbelül igen, mer' én mo hét-huszonhétkor haladt át Móriczon, hát
 onnan még ugye körülbelül egy negyed óra
 Műszak: – Inkább az a lényeg,
 Területirányító2: – lenne.
 Műszak: – onnan mi-mikor mikor lesz indulása?
 Területirányító2: – A Kamaraerdőből?
 Műszak: – Igen
 Területirányító2: – nyolc óra nyolckor lenne indulása.
 Műszak: – Jó, akkor addigra viszünk egyet ki.
 Területirányító2: – Jó rendben, köszönöm szépen.
 Műszak: – Nincsmi.
 Területirányító2: – Heló.
 Műszak: – Heló.”

DIR rádió

„Területirányító2: – Negyvenegy-négy a DIRnek!
 Járművezető: – Igen, negyvenegy-négyes!
 Területirányító2: – zzzzz megkértük a műszaktól a cserét, mondták, hogy nyolc óra nyolcra
 kiviszik a váltódnak a cserét. ... Jó? Mert vonal közben nem ö... cserélik le,
 mer' hogy akkor kimaradna menet.
 Járművezető: – Semmi probléma, jó. Oké.
 Területirányító2: – Vettem.
 Járművezető: – Köszönöm szépen.”

1.12 Meteorológiai adatok

A baleset idején borult, hűvös, csendes idő volt. Az eseményre nem volt hatással.

1.13 A túlélés lehetősége

A balesetben életveszély nem alakult ki.

1.14 Próbák és kísérletek

2013. március 19-én a Vb a rendőrség és az üzembentartó szakembereinek jelenlétében vizsgálta a szétesett kereket (továbbiakban „A” kerék) a kelenföldi kocsiszínbén.

2013. március 26-án a Vb a rendőrség és az üzembentartó szakembereinek jelenlétében járműjavító műhelyben megbontotta és vizsgálta

- a szétesett kerékpár tengelyén lévő másik kereket (továbbiakban „B”, 21. ábra), és
- egy, az élettartamát az ismeretek szerint hibamentesen lefutott, más járműből kibontott kereket (továbbiakban „C”, 22. ábra).

Valamennyi alkatrészén azonosíthatók a szoros egymásba illeszkedés nyomai. A „B” kerékben ez csak kis felületet jelent, míg a „C” kerék esetében csaknem a teljes rendelkezésre álló felületet.

1.14.1 Abroncs

Az abroncs elfordulásának ellenőrzése céljából alkalmazott összejelölés a sérült keréken nem volt látható, ugyanazon kerékpár másik kerekén gyengén volt látható. A villamos többi kerekén általában szintén gyengén látszott.

1.14.2 Gumirugók

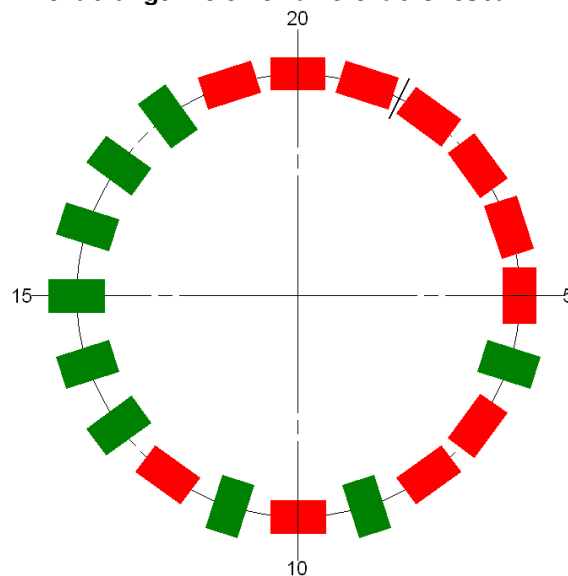
1.14.2.1 Elhelyezkedés

A kerékabroncsban a baleset után fellelt állapotnak megfelelően a gumirugók benne voltak: változóan az összeállítási előírásnak megfelelő állásban, vagy arra merőlegesen (9. ábra, 10. ábra).

A gumirugók a beleyártott szám alapján 2009-ben készültek.



9. ábra: gumielemelek a kerékabroncsban



10. ábra: a gumirugók elhelyezkedése az abroncsban.
Zöld: helyes, vörös: helytelen állás, vonal: begyűrt szalag

A járműjavítói vizsgálat során a vizsgálók új gumirugókkal kipróbálták, hogy azok egy abroncsba a feltalált szétesett keréknek megfelelően (azaz 11 esetben helytelenül fordítva) kézzel, szerszámok nélkül behelyezhető-e: 9 helyesen, és 10 helytelenül fordítva behelyezhető, de a huszadik gumielem ekkor már egyik állásban sem.

A „B” és „C” kerékben valamennyi gumirugó jól látható módon felfeküdt az abroncs belső felületére, a felfekvési felület azonban a „B” keréknél kisebb (21. ábra és 22. ábra). A gumirugókon mechanikus törés vagy egyéb rendellenesség nem észlelhető.

1.14.2.2 Méretek

Az „A” és „C” kerekekből kiserelt gumituskók mérésének eredménye (az „A” keréknél a 10. ábra sorszámozása szerint):

<i>adatok mm-ben</i>	Hossz	Szélesség	Vastagság	Sh keménység
Névleges:	86±0,7	63 ^{+1,2} _{-0,7}	38±0,5	
A5	83,8 - 86,0	64,8 - 62,8	32,4 - 34,7 - 33,1	
A6	84,6 - 86,0	61,0 - 64,8	33,2 - 34,7 - 32,9	
A9	87,6	64,8 - 61,1	34,6 - 36,1 - 33,5	
A10	82,9 - 85,0	64,4 - 62,5	32,5 - 35,5 - 34,1	
A17	85,1 - 86,4	64,0 - 61,0	34,8 - 36,0 - 34,3	
C4	87 - 87	66 - 67	33,5 - 33,5	85 - 87
C8	86 - 86,5	66 - 65	33,5 - 33,5	85 - 86
C12	86 - 86,5	66 - 65	33,5 - 33,5	85 - 87
C16	86 - 86	66 - 67	33,3 - 33,3	85 - 86
C20	86 - 86,5	66 - 66	33,3 - 33,3	86 - 87
Megjegyzés:	az A6, A9, A10 és A17 végei roncsolódtak	a nagyobb érték a domború oldalon	a legnagyobb érték a közepén mért	

Az új, beépítés előtti gumirugók Shore keménysége néhány véletlenszerűen kiválasztott elemnél: Sh=80±1.

1.14.2.3 Alak

A gumirugóknak az abroncs belső, homorú felületével érintkező külső felülete domború. Az „A” kerékben helyes állásban fellelt példányok domborúsága egyirányú, a helytelen állásúaké kétirányú (gömbyszerű).

Az „A” kerék gumirugói közül többnek is roncsolódott a szegmensek bordái közé illeszkedő része (11. ábra).



11. ábra: roncsolódott gumirugó

1.14.3 Szegmensek

A baleset helyszínén valamennyi (20 db) saru kiesett és a pálya mellett szétszóródott. A belső oldalukon lévő bordák erősen kopottak voltak, mind a 20 darab esetében (12. ábra).



12. ábra: szegmens, kopott bordákkal

A vastagsági méretben minimális mértékű kopás látható valamennyi elemnél, de a méretek mindegyiknél elérték a névleges 12 mm értéket. A külső oldali alsó és felső bordák méretei megfeleltek a rajz szerinti méreteknak, azokon értékelhető mértékű kopás nincs.

A belső oldali felső bordák magassága a kopás miatt a 12+0,5 mm értékről a kiválasztott három elemnél 9,5...10,2...10,7 mm-re kopott.

A belső oldali alsó bordák magassága a kopás miatt 9,0-0,3 mm értékről a kiválasztott három elemnél :7,4...7,5...8,7 mm re kopott.

1.14.4 Gumiszalag

A gumiszalag az „A” kerékben csak részben volt fellelhető, a gumirugók közé szorulva, erősen meggyűrt állapotban. Felületén néhol finom bordásság azonosítható (13. ábra, bal felső rész).



13. ábra: az „A” kerékben a gumirugók között talált szalagdarab

A „B” és „C” kerekben a konstrukciónak megfelelően 3-3 ép szalag volt, azok külső, szegmensekkel érintkező oldalán a szegmensek közti rések nyomai jól láthatóak.

A geometriai mérés alapján a szalag nyomkarima felőli oldalán kisebbek a vastagsági méretek. Az új állapotban névlegesen $5^{+0,4}_{-0,2}$ mm vastag szalag a kisereléskor 3-5 mm közötti vastagságú volt.

1.14.4.1 Kerékváz

Az „A” kerékváz recézett felülete kopott, azon csúszásnyomok láthatóak. A kerékváz belső éle lekopott (14. ábra).



14. ábra: a kerékváz lekopott éle

Az „A” kerékváz külső felületén a szegmens bordamagasságáig fényes, bemarkórással teli kopott felület látható (15. ábra). A kopásnyomon belül megkülönböztethető egy sáv (megközelítőleg a gumiszalag vastagságának megfelelő szélességű), amelyben a kopásnyom jól láthatóan hosszirányú csúszást mutat.



15. ábra: kopásnyom a kerékváz oldalán

A „B” és „C” kerek kerékvázain a recézés jól láthatóan, kopásnyomok nélkül megtalálható, oldalukon a szegmensek által takart felület rozsdás, azon bemaródások, súrlódási nyomok nem láthatóak.

1.15 Érintett szervezetek / a munkaszervezés jellemzése

1.15.1 A villamosok közlekedési és forgalomirányítási rendszere

A budapesti villamos-forgalom felügyeletét, a forgalmi zavarok feloldásának koordinációját a Fővárosi Önkormányzat felhatalmazása alapján külön közlekedésszervező (BKK Zrt.) végzi, melynek meghatározott munkavállalói (menetirányító diszpécserai) utasítási jogkörrel rendelkeznek a BKV Zrt. járművezetői és tabulátorkezelői felé a forgalom lebonyolításának módjára.

A BKV Zrt. munkavállalói ezeket az utasításokat kötelesek végrehajtani, kivéve, ha a kiadott utasítás a személy- vagy forgalombiztonságot veszélyezteti.

A két szervezet közül a BKV Zrt. a – működési engedéllyel rendelkező – vasúti társaság.

1.15.2 A villamosvezetők

A villamosvezetők alapvetően külön irányítás nélkül, az előre kiadott menetrend, illetve az 1/1975. (II.5.) KPM-BM együttes rendelet (KRESZ) és az F.1.- F.2. sz. Jelzési és Forgalmi Utasítás alapján, önállóan közlekednek. A váltók állítása is alapvetően a villamosvezető feladata, azonban azon a néhány végállomáson, ahol központi váltóállító- és jelzőberendezés üzemel, ún. tabulátorkezelők állítják a váltókat és a főjelzőket. A villamosvezetőknek valamennyi rendkívüli, a menetrendszerűséget befolyásoló eseményt, körülményt a BKK menetirányító diszpécserre részére jelenteniük kell.

1.15.3 A menetirányító diszpécser

A menetirányító diszpécser a Közlekedésszervező BKK Zrt. munkavállalói. Feladatuk a budapesti autóbusz-, villamos- és trolibuszforgalom felügyelete, a menetrendszerű közlekedés biztosítása. Intézkedési és utasítási jogkörrel rendelkezik a BKK Zrt. járművezetői és tabulátorkezelői felé, pl.: indulási idők módosítása, menet közbeni visszafogás, másik vonalra történő átirányítás. Ezeket az utasításokat a menetirányító diszpécser közvetlenül adja ki a rendelkezésükre álló valamely hírközlő berendezés segítségével annak érdekében, hogy a felügyelete alá tartozó vonalak forgalmát meg tudja szervezni.

1.16 Szabályok és szabályzatok

1.16.1 Időszakos ellenőrzés

A BKK Villamos Üzemigazgatóság Járműműszaki Főmérnökség Minőségbiztosítási Osztály által kiadott, *Ganz-csuklás típusú villamos motorkocsi tervszerű karbantartási utasításának* 2.06 pontja szerint 3 naponta, az ún. közbenső ellenőrzés keretében vizsgálni kell a kerékpárokat.

Műveletek	Munkanem kód	Műszaki előírások	Vonatkozó technikai utasítás
Kerékpárok Szemrevételezéses vizsgálat, abroncslazulás, flexibilis áramátvezető kábelek ellenőrzése. Havonta kerékméret mérés. Megengedett legkisebb átmérő: Havonta kerékabroncs profil ellenőrzés sablonnal. Szükség esetén szabályozás.	E M _k M _{sa}	596 mm	Kopás, vagy laposodás esetén a 620 mm kerékméret feletti kerékpárokat szabályozni, az ez alatti méretűeket kerékpár cserére kell ütemezni. MSz. 07.5001 MSz. 07.5002

E közvetlen, érzékszervi (szemrevételezés, tapintás, hallás, stb.) úton történő ellenőrzés, ha szükséges műszeres ellenőrzés,

M_k kopás mérés

M_{sa} mérés sablonnal

1.16.2 Gumirugók minősége

A gumirugó és szalag minőségére a vonatkozó rajzokon feltüntetett adatok alapján az alábbi követelmények vonatkoznak:

- természetes kaucsukból vulkanizált tömör lágygumi
- MI 11071-1989 szerint: 8. 10. 20 E7A2 KA4
- keménység: 76 – 85 Sh°
- szakítószilárdság: min. 10 MPa

1.16.3 Vasúti közlekedés biztonságával összefüggő munkakörök

A vasúti közlekedés biztonságával összefüggő feladatköröket és munkaköröket, valamint az ilyen munkakört betöltő személyek képzésére és vizsgáztatására vonatkozó szabályokat a *Vasúti közlekedés biztonságával összefüggő munkakört betöltő munkavállalók szakmai képzésének és vizsgáztatásának, a vasúti vizsgaközpont és képzőszervezetek működésének, a képzési engedély kiadásának, továbbá a vasúti járművezetői gyakorlat szabályairól szóló 19/2011. (V.10.) NFM rendelet* (továbbiakban: képzési rendelet) 1. sz. melléklete tartalmazza:

II.2.1 Közúti villamos vasúti pályahálózat

Munkakör	Feladatkör
Forgalmi diszpécser	A rendelkezésre álló technikai berendezések kezelésével irányítja és ellenőrzi a villamos járművek forgalmát. Biztosítja a menetrendszerinti és balesetmentes

	közlekedés esemény érvényesíthető jog illeti meg kérdésekben.	lebonyolítását. esetében rendelkezési, a forgalom lebonyolítását	Rendkívüli közvetlenül illetve irányítói érintő
--	---	--	--

A felsorolt munkakörök betöltésének feltétele, hogy a jelölt egy alapképzést követően a Vasúti Vizsgaközpont vizsgabiztosa előtt vizsgát tegyen. A vizsgára bocsátás feltételeit és a vizsga tartalmát a rendelet tartalmazza. Ezen túlmenően a rendeletben foglalt módon időszakos oktatáson és vizsgán kell részt venni.

1.17 Kiegészítő adatok

A rendőrség által felkért igazságügyi műszaki szakértő az eseményt a gumielemegek ülepedésére, öregedésére vezette vissza, mely a dinamikus hatásokkal együtt vezetett a kerék széteséséig.

1.18 Korábbi hasonló esemény

Ilyen jellegű eseményt a KBSZ korábban nem vizsgált.

1.18.1 Nem vizsgált korábbi események

A vizsgálat során beszerzett adatok alapján a hasonló konstrukciójú kerekekkel rendelkező M1 metró járműveinél 2002-2003 és 2010-2012 között tapasztaltak rendszeresebben abroncs-elfordulást, melyeket a műhelyi ellenőrzések során észleltek, de balesethez nem vezettek.

A jelenség okát feltárni nem sikerült. Az első időszak végén megtörtént a vonalon a vezetősínek áthelyezése, szélesebb nyomcsatornát biztosítva, de az abroncsproblémák megszűnésével való összefüggés nem lett bizonyítva.

1.18.2 A vizsgálat idején bekövetkezett hasonló események

2013. november 8-án 15:52-kor Közvágóhíd végállomáson egy azonos típusú járműnél abroncslazulást és kerék elfordulást észleltek. Az időben megtett intézkedéseknek köszönhetően a kerék nem esett szét és a jármű nem siklott ki. A zárójelentés a továbbiakban „D” kerékként hivatkozik erre.

Az eseményt az üzembentartó vizsgálta. Megállapításai szerint:

„A saruk összetorlódtak, a gumituskók helyzete is jelentősen megváltozott, a köztük lévő, állandó nagyságú hézagok a legtöbb helyen lecsökkentek, egy-egy helyen jelentősen megnöttek. Egy saru a hajtómű felé kimozdult a helyéről, egy másik saru sugárirányba, az abroncs felé mozdult el.” (16. ábra)

„A gumituskók külső, abronccsal érintkező felülete simára csiszolódtott a sorozatos elmozdulások miatt. Éppen ezért sem az abroncson, sem a gumituskókon nem állapítható meg egyértelműen a nyomatékátvitelben részt vevő érintkezési felület nagysága. Több gumituskó sarka, határoló lapjai sérültek.” (23. ábra)



16. ábra: a Közvágóhídnál észlelt kerékhiba (fotó: BKV Zrt.)

2014. január 20-án két járművel is történt abroncslazulás. Egyiküknél (1446 psz.) üzem közben, Astoria megállóhelyen észlelték a hibát, a másiknál (1341 psz.) műhelyi vizsgálaton.

Ezen eseményeket is vizsgálta az üzemeltető. Megállapítása szerint a kerékpárok 2008-2009-ben kerültek a járművek alá, 220 200 és 208 500 km futásteljesítmény után történtek az események. A hiba okát a gumielemelek anyagában valószínűsíti, de ennek bizonyítása vagy kizárása – a gumi gyártójával közösen végzett – további vizsgálatokat igényelne.

1.18.3 Más jellegű kapcsolódó esemény

2013. január 14-én (2013-0035-5 számú esemény) egy villamos Bécsi út végállomáson kisiklott.

A Vb az esemény bekövetkezését az érintett váltó feles állására, illetve a tabulátorkezelő, illetve a járművezető részéről felmerült emberi tényezőre vezette vissza, ugyanakkor közvetett okként megállapította, hogy a budapesti villamosforgalomirányítás rendszere nem felelt meg a vonatkozó jogszabályi előírásoknak. Ezért a Vb biztonsági ajánlásokat fogalmazott meg.

1.18.4 Üzemi tapasztalatok

Az üzemeltető korábbi, abroncslazulásos hibajelenségek tapasztalata alapján úgy látja, hogy „viszonylagosan gyorsan végbemegy az abroncslazulás, az első megmozdulás, és a jelentősebb károsodás között max. egy-két menetrendi forduló alatt.”

2 ELEMZÉS

2.1 A kerék viselkedése

2.1.1 Gumiszalag

A kerékváz külső oldalán lévő kopás nyomok kétfélek (1.14.4.1, 15. ábra). Ezek keletkezése során a kerékváznak és a szegmenseknek eltérően kellett viselkedniük. Tekintve, hogy a hosszirányú csúszásnyom vastagsága megfelel a szegmensek alatti gumiszalagénak, arra lehet következtetni, hogy a két nyom a gumiszalag jelenlétében, majd már annak eltűnése után keletkezett.

Ez, valamint a roncsolt gumiszalag felületén lévő bordanyomok azt mutatják, hogy a gumiszalag a kerék összeállításakor a helyén, a szegmensek alatt volt. Az elmozdulás lehetőségét a 2.1.4.1 fejezet elemzi.

2.1.2 Gumirugók

A gumirugók egy része a rendes beépítési helyzethez képest elfordulva volt megtalálható a szétesett kerékben.

Figyelembe véve, hogy

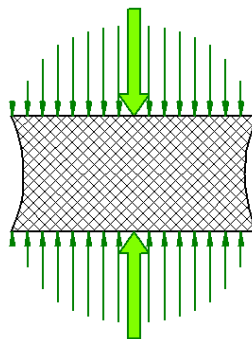
- az új gumirugók felülete sík,
- az elfordult gumirugók felülete gömbszerűen volt hajlott,
- míg a rendes helyzetűek csak hengeresen (1.14.2),

arra lehet következtetni, hogy a hajlást üzem közben vették fel, és az elfordult példányok is üzemeltek helyes állásban. Az 1.14.2.1 pontban írt próba alapján sem valószínű, hogy eleve helytelenül lettek volna beépítve. Az elfordulásra ezért a meghibásodási folyamatban került sor, ennek okára a Vb a következő fejezetben írt lehetséges magyarázatot találta.

2.1.2.1 Erőhatások

Üzemszerű helyzet

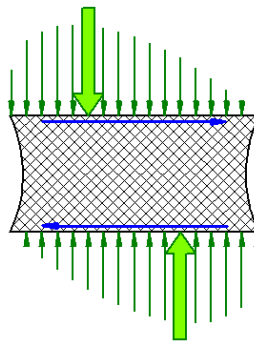
Terelőerőtől, nyomatóéktól mentes kerékben a gumirugók összenyomottsága miatt azok felületét megoszló, szimmetrikus erőrendszer terheli (17. ábra).



17. ábra: erőrendszer a gumiugón az eredő erő jelölésével

Terelőerő

Terelőerő megjelenése esetén az a gumirugóra a szegmensek és az abroncs részéről erőpárként hat, amelynek ellenhatásaként a fenti megoszló erőrendszer átrendeződik aszimmetrikusra, ám szintén erőpár jelleget tartva (18. ábra).

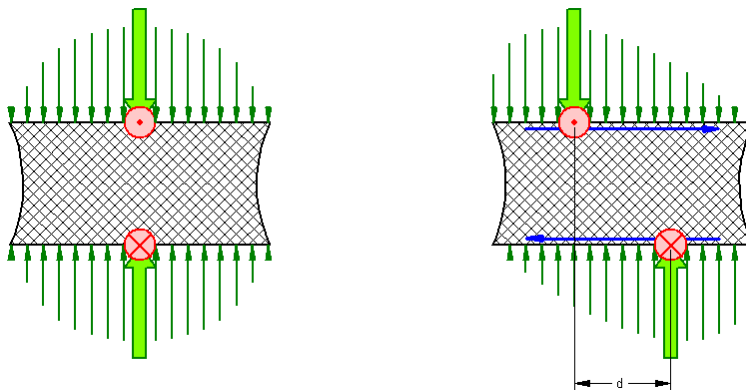


18. ábra: a gumirugót terhelő erők, terelőerő megjelenésekor, az eredő erő jelölésével

Terelőerő nem csak egyszerű ívben haladáskor jelentkezik, hanem ívek, kitérők elején, akár lökésszerű nagy értékkel is; vagy kedvezőtlen vezetéstáv esetén a vezetősínnak való ütdéskor (1.18.1).

Nyomaték

A kerékben a nyomatékot a gumi és fémfelületek közötti súrlódás viszi át, ahol az érintő irányú súrlódó erő a felületi nyomóerővel arányos. Aszimmetrikus erőrendszer esetén ez az érintő irányú súrlódó erő is aszimmetrikus lesz, méghozzá erőpárként elforgató hatással vannak a gumirugókra (19. ábra).



19. ábra: hajtó/fékezőnyomaték hatása (rajz síkjára merőleges, vörös erők)

A hajtó/fékezőnyomaték pillanatnyi értéke egészen nagy is lehet: hirtelen vonóerő/fékezőerő keletkezhet vezetéstechnikai okból, vezérlési hibából, tapadási viszonyok hirtelen megváltozásából is. A jármű hibalistája szerint rendszeres, meg nem javított hiba volt a rángatás (1.7.1).

Az elfordulás létrejöttét segíti, hogy a súrlódás erőátvivő képességét részben felhasználja a terelőerő is, emiatt a gumi könnyebben megcsúszhat a befoglaló fémfelületeken. Az elfordulásnak ugyanakkor akadálya, hogy a gumi sarka megakad a szegmensek és az abroncs vállaiban, ezért azok rugalmas deformációja vagy sérülése is végbemegy az elfordulás során. A fellett gumielemelek sarkai sérültek voltak (11. ábra).

Az elemzett erőpárok okozta nyomaték mellett a gumielemelek elfordulásához szükséges még, hogy az abroncs, a tuskók, a szegmensek és a kerékváz között külön-külön is relatív elmozdulás is történjen.

2.1.2.2 A helyszín hatása

Az előbbieken alapján a gumirugók elfordulásával járó tönkremenetel legvalószínűbb helye olyan pályarész, ahol jelentős terelőerő jelenléte mellett vonó- vagy fékezőerő kifejtésére is sor kerül. A balesetet szenvedett jármű útvonalán a Lánchíd alatti aluljáró ilyen hely; a járművezető éppen ott tapasztalta először a rendellenes futást.

Azt a Vb nem tekinti igazoltnak, hogy a hiba ténylegesen ezen a pályarészen jött létre, de egy ilyen lehetőség összhangban van az üzemeltetői tapasztalattal (1.18.4): „...az első megmozdulás, és a jelentősebb károsodás között max. egy-két menetrendi forduló...”.

2.1.3 Kopásnyomok

A kerékváz palástfelületén kopásnyom van, de még látható a felület eredeti bordázottsága, míg a belső élén jelentős kopásból származó anyaghiány van. Ebből következtethető, hogy az él kopás hosszabb futás alatt alakult ki, mint a palásté.

Ugyanakkor az él megkopása olyan mértékű, hogy az a gumiszalag jelenlétében nem alakulhatott ki, mert a szegmens bordája nem érné el azt a részét, amelyen a kopás látható. Tehát a gumiszalag eltűnése után még futnia kellett a járműnek ahhoz, hogy a végső kopott alak létrejöhessen.

2.1.4 Közbenső állapot

2.1.4.1 Abroncslazulás, elfordulás

A Közvágóhídnál november 8-án észlelt, azonos típusú lazult „D” kerék a vizsgált kerékhez hasonló jeleket mutatott (20. ábra és 23. ábra):

- elfordult abroncs (szakadt visszavezető átkötések);
- gyűrődött gumiszalag;
- gumirugó-abroncs érintkezési felületen gumifelrakódás és csúszásnyom;
- sérült gumirugók.

Ezek alapján lehetséges, hogy röviddel a kisiklást megelőzően a vizsgált „A” kerék is hasonló állapotban volt, mint a Közvágóhídnál fellelt példány: ilyenkor a szegmensek között egy helyen van akkora hézag, hogy ott a gumiszalag felgyűrődjön a tuskók közé. Ez a felgyűrűt állapotot az „A” és „D” keréknél is megfigyelhető.

A gyűrűst az elforduló abroncs miatt a kerékváz és szegmensek közötti csúszás, sebességkülönbség okozza. Ez magyarázza azt is, hogy a gumiszalag részben felőrlődhet.

2.1.4.2 Összeszerelt állapot

Az „A” kerék állapotának távolabbra való visszavezethetőségét szolgálja az, hogy a kisiklást okozó kerék a vele azonos tengelyen lévő „B” kerékkel valószínűsíthetően azonos munkafolyamatban készült, azonos anyagadagból vett gumielemekekkel, emiatt az esetleges anyag- vagy szereléstechológiai hibák is hasonlóak lehetnek. Feltételezhető tehát, hogy üzeme közben volt a „B”-nél tapasztalt – következőkben elemzett – közbenső állapotban; így a kisiklási folyamat elindulása visszavezethető az annál látható jelenségre.

2.1.5 A kerékbroncs és a gumielemezek kapcsolata

A vizsgálat során az „A”-„D” kerekekről készültek felvételek a kerékváz eltávolítása után, majd a szegmensek és gumielemezek eltávolítása után is.



20. ábra: „A” kerék (a balesetben szétesett)



21. ábra: „B” kerék (szétesett példány párja)



22. ábra: „C” kerék (független minta)



23. ábra: „D” kerék (Közvágóhídon lazult) (fotó: BKV Zrt.)

Összevetve a „B” és „C” kerekeket, látható, hogy a fényes érintkezési felület mind a gumirugó-abroncs, mind pedig a gumiszalag-szegmens kapcsolatban a „B” kerék esetén határozottan kisebb. A nem fényes felületek szennyezettek, oda üzem közben nedvesség, por bejutott. Itt tehát lennie kellett minimális hézagnak legalább időszakosan.

Ez a hézag üzem közben a mindenkori nyomatékátadás irányától függően folyamatos táguló-szűkülő mozgást végez, ezzel gyengítve a kapcsolatot, a felvett szennyeződéssel pedig a tapadási viszonyokat, azaz nyomaték-átvivő képességet. Egy kritikus mérték után a kerék elemei egymáson elcsúszhatnak, létrejön az abroncs elfordulása, ami a továbbiakban durván őrölni kezdi az alkatrészeket a teljes szétesésig.

Ilyen, rossz tapadási kapcsolatnak oka lehet:

- szereléskor bevitt szennyeződés,
- a konstrukcióra megengedettnél nagyobb átvitt nyomaték,
- a szükségesnél kisebb összenyomó erő az alkatrészek nem megfelelő mérete vagy anyaga (rugalmassága) miatt.

A szereléskor bevitt szennyeződés nem valószínű, mivel ez nem korlátozódna következetesen az érintkező felületek szélére.

Az átvitt nyomatékot határolják a kerék-sín kapcsolat paraméterei, ami az összes hasonló járműnél azonos, ezért a hiba sem korlátozódna néhány járműre. Rendszeresebb megcsúszással/perdüléssel járó vezetési stílus sem valószínű ok, mivel a járművezetők nem kötöttek azonos járműveken utaznak, ezért szintén nem egy-két járműre korlátozódna a jelenség.

A fém alkatrészek mérete a vizsgálat alapján műszaki rajzoknak megfelelő volt.

2.1.6 Gumielemelek mérete

A gumielemelek mérete eltér a névleges beépítési mérettől (1.14.2.2). A kapcsolati erőt legjobban meghatározó vastagság az „A” keréknél a névleges 38 mm-nél változó mértékben, 2-6 mm-rel kisebb. A referenciaként vizsgált „C” kerék gumirugói viszont egységesen, nagy pontossággal 5 mm-rel kisebbek.

A kisebb méret magyarázható a tartósan összeszerelt, terhelt állapot következtében kialakult maradó alakváltozással. Az „A” kerék esetében azonban a nagy méretszórás mindenképpen feltűnő.

Az „A” kerék gumiszalagja annak nagymértékű roncsolódása miatt nem volt mérhető, de a párja, a „B” keréké igen: vastagsága az 5 mm névleges méretről 3-5 mm-re csökkenve arányaiban nagyobb változást szenvedett, nagyobb szórással, mint a gumirugók.

Amennyiben a gumielemelek anyaga nem megfelelő minőségű, azok idővel tömörödnek, így az alkatrészek közti szorítóerő csökken. Ettől kezdve a kerékváz-abroncs közti kapcsolat csak kisebb nyomaték átvitelére képes, és az esetleges rángatások (ami nem csak pálya és vezetéstechnikai kérdés, hanem a járművön vezérlési hiba miatt is előfordult) megindíthatják az elemek elcsúszását, majd a kerék szétesését.

2.2 A hiba kezelése a kommunikációs láncban

A járművezető az F.1.-F.2. számú Jelzési és Forgalmi Utasítás alapján bejelentette az észlelt járműhibát a területirányítónak, amikor a Szent Gellért téren járt:

„az egyik kere... keréken az életmentő teljesen rajtavan, és ... veri rettentően a kereket”

A hibát a Lánchíd alatti aluljáróban észlelte, a következő megállóhelyen (Clark Ádám tér) szemrevételezte, de csak két megállóhellyel később jelentette be. A járművezető ugyanis a hiba felfedezését követően beszédkapcsolatot kísérelt meg kezdeményezni a menetirányító diszpécserrel, aki azonban egy másik, forgalmi zavart okozó eseménnyel kapcsolatban intézkedett, ezért a járművezetőt csak később hívta vissza.

A járművezető elmondása és magatartása (tovább közlekedett) alapján nem tekintette a hibát súlyosnak, veszélyesnek. A menetirányító diszpécser azonban nem rendelkezett kellő műszaki ismeretekkel, ezért a hiba jellegét és súlyát ő sem értékelte megfelelően. Leterheltsége következtében a műszakvezető diszpécser kérte fel arra, hogy a 41-es villamos hibájáról értesítse a budafoki kocsiszín műszaki személyzetét.

A hibáról néhány perccel később a műszakvezető diszpécser beszélt a budafoki kocsiszín műszaki személyzetével:

„kellene neki egy ő cserekocsi mer’ ajtóproblémája van”

Az információ jelentősen megváltozott, a területirányító közvetlen futásbiztonságot befolyásoló hiba helyett egészen más jellegű hibát jelentett be (1.11). A tévesen közölt ajtóhiba a rendszerben gyakran előforduló hibajelenség, de részletesen szabályozott eljárásokkal és biztonsági intézkedésekkel rutinszerűen kezelt, ennek része az is, hogy a szerelvény végállomásig még közlekedhet.

A műszaki személyzet a helytelen információ miatt így nem tehetett intézkedést arra, hogy – a járművezetőnél jobban ismerve a futásbiztonsági elemeket – akár azonnal elrendelje a szerelvény megállítását, vagy csak a kocsiszínig engedje közlekedni (a viszonylat útvonala ugyanis éppen a budafoki kocsiszín mellett vezet el). Természetesen utólag nem jelenthető ki, hogy helyes információ esetén valóban ilyen döntést hoztak volna, de a téves hibabejelentés miatt ennek a lehetősége sem volt meg.

A területirányító a leegyeztetett kocscserét visszajelezte a járművezetőnek:

„megkértük a műszaktól a cserét, mondták, hogy nyolc óra nyolcra kiviszik a váltódnak a cserét. ... Jó? Mert vonal közben nem ő... cserélik le, mer’ hogy akkor kimaradna menet”

Az idézett szöveggel a területirányító a műszaki személyzetre utalt azon döntés forrásaként, hogy a kocscsere csak a végállomáson történik meg; egyben ezzel az irányító a műszaki személyzetre hivatkozik a szolgáltatás-minőségi döntésben. A műszaki személyzettel folytatott beszélgetésben (1.11) azonban erről szó nem volt.

Mivel a visszajelzésben a hiba megnevezése (ajtóhiba) nem hangzott el, a járművezető azzal a tudattal közlekedhetett tovább, hogy a műszaki személyzet a futásbiztonsági hiba ismeretében támogatta a végállomásig való közlekedést.

A Vb véleménye szerint a kommunikációs lánc hibájához nagy mértékben hozzájárult a menetirányító diszpécser leterheltsége, továbbá a menetirányító diszpécser műszaki ismereteinek hiánya.

2.2.1 Szervezeti háttér

Az érvényben lévő jogszabályok és az azok alapján megkötött közszolgáltatási szerződés értelmében a BKV Zrt. villamosvezetőinek minden rendkívüli esetben a BKK Zrt. menetirányító diszpécserét kell értesíteniük, aki rendelkezési jogkörrel rendelkezik a járművezetők felé.

Tekintettel arra, hogy a Metró és a HÉV forgalomirányítási rendszerétől eltérően (a jelen eseményben nem érintett tabulátorkezelőkön kívül) a BKV Zrt. szervezetén belül villamos-forgalomirányítási szervezeti egység nem létezik, a BKK Zrt. menetirányító diszpécserének forgalom-felügyeleti, közlekedés-szervezési tevékenysége összemosódott a villamosforgalom tényleges irányításával és műszaki diszpécseri teendőivel.

Ezáltal a Menetirányító diszpécsernek gyakorlatilag a képzési rendelet szerinti forgalmi diszpécseri (1.16.3) feladatkört látják el, amely vasúttársasági funkció. Szükség van hozzá a vasúti közlekedés kockázatait értékelő és kezelő biztonságirányítási rendszerre, vasúti társasági engedélyekre. A BKK Zrt. nem vasúti társaság, ezekkel nem rendelkezik, diszpécseri sem rendelkeznek a fenti rendeletben előírt vizsgákkal.

A Vb véleménye szerint azáltal, hogy a jelenlegi rendszerben az irányítási és felügyeleti funkciók nem különíthetők el egymástól, a forgalom irányításában részt vevő munkavállalók képzettsége és jogállása nem felel meg a vonatkozó jogszabályokban leírtaknak, a budapesti villamos-forgalomirányítás rendszere nem minden esetben képes a felmerülő üzemi problémák, biztonsági kockázatok felismerésére és rendkívüli események biztonságos kezelésére.

3 KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 **Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások**

Valószínűsíthetően a gumielemelek anyaga szenvedett olyan elváltozást (tömörödést), amely miatt a kerékalkatrészek közti szorítóerő lecsökkent, és a kerék szétesett; ennek nyomán a villamos kisiklott (2.1.6).

3.2 **Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások**

A járműben fel nem tárt vezérlési hiba rángatást okozott, ami – különösen a nagyobb terelőerőt kívánó pályaszakaszokon – elősegíti a kerék gumielemeinek rendellenes elmozdulását, tönkremenetelét (2.1.2.1).

A forgalomirányító személyzet – aki jogosult a műszaki hibákat a karbantartók felé továbbjelenteni – nem rendelkezik műszaki ismeretekkel; az információkat hibásan, félrevezetőn adták tovább (2.2).

3.3 **Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő tényezők**

A forgalomirányítási feladatokat nem vasúti társaság végzi.

A vizsgált helyi vasúti rendszerben nincs olyan szervezeti egység, amely a jogszabályoknak is megfelelően végezhetné a villamosforgalom irányítását (2.2.1).

4 BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A balesethez vezető hibajelenség eredetére egyértelmű magyarázatot a Vb és más vizsgálók nem találtak, de a gumielemelek anyagának körültekintő megválasztása valószínűleg csökkentheti a hasonló esetek kialakulásának esélyét.

A hiba felismerése esetén a szükséges intézkedések hatékony megtétele érdekében a Vb megerősíti a 2013-0035-5 számú eseményhez tett, és a 2014. február 25-i záróértekezleten nem vitatott BA2013-0035-5-04 biztonsági ajánlást, mely szerint

„a Közlekedésbiztonsági Szervezet javasolja a Nemzeti Közlekedési Hatóságnak, kötelezze a BKV Zrt.-t arra, hogy mint vasúti társaság, saját szervezetén belül hozzon létre villamos forgalomirányítással foglalkozó kompetens szervezeti egységet, melynek munkavállalói rendelkeznek a 19/2011. (V.10.) NFM rendeletben előírt forgalmi diszpécseri munkakörre előírt képzettséggel és végzik a rendeletben a munkakörre meghatározott tevékenységeket.”

4.1 Intézkedések

A Nemzeti Közlekedési Hatóság tájékoztatása szerint az ajánlásban foglaltaknak a 2015. évi ellenőrzések során érvényt szereznek.

A BKV Zrt. tájékoztatása szerint az érintett járműtípuson a korábbi 3 napról napi gyakoriságúra sűrítették a kerekek vizsgálatát.

Budapest, 2015. január 27.



Chikán Gábor
Vb vezetője



Rózsa János
Vb tagja