



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

ZÁRÓJELENTÉS

2018-0068-5, 2018-1588-5 és 2019-0170-5
Vasúti baleset / Kisiklás

Bp. XX. Török F. u. - Nagysándor József u. kereszteződés
2018. január 21., december 23. és 2019.február 16.

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 üzembentartói 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, valamint 2016. szeptember 1-étől a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII. 29.) 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 zárójelentés-tervezet megküldésével egyidejűleg a KBSZ főigazgatója értesítette az érintetteket a záró megbeszélés időpontjáról, és arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszvasut@itm.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.

Translation

This document is the translation of the Hungarian version of the Final Report. Although efforts have been made to translate it as accurately as possible, discrepancies may occur. In this case, the Hungarian is the authentic, official version.

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

BKK	Budapesti Közlekedési Központ
BKV	Budapesti Közlekedési Vállalat Zrt
ERAIL	Az Európai Vasúti Ügynökség baleseti adatbázisa
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
psz.	pályaszám
Vb	Vizsgálóbizottság

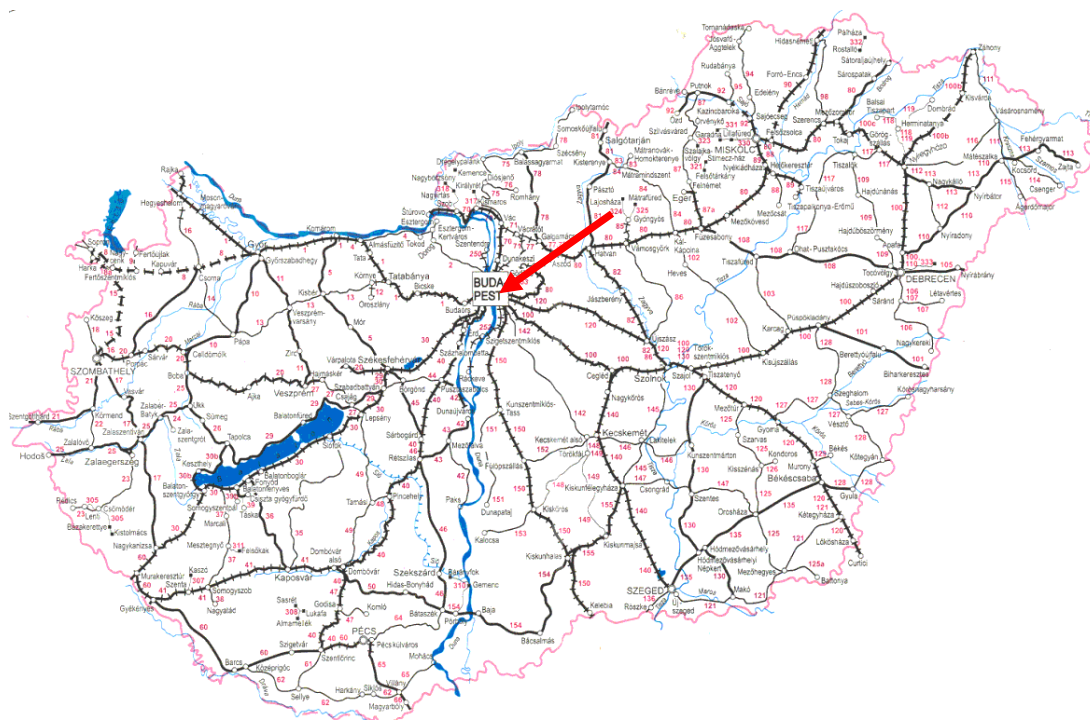
TARTALOM

1.	TÉNYBELI INFORMÁCIÓK	9
1.1	Az esemény leírás.....	9
1.2	Következmények	10
1.3	A baleseti helyszín.....	11
1.4	Az infrastruktúra leírása	13
1.5	A járművek jellemzői	14
1.6	Az érintett személyek	16
1.7	Forgalmi körülmények	16
1.8	Érintett szervezetek	16
1.9	A munkaszervezés jellemzése	16
1.10	Szabályok és szabályzatok	16
1.11	Meteorológiai adatok.....	17
1.12	Az érintettek nyilatkozatai.....	17
1.13	Mentés, kárelhárítás.....	18
1.14	Próbák és kísérletek.....	18
1.15	Kiegészítő adatok	18
1.16	Összefüggésbe hozható események.....	19
1.17	Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	19
2.	ELEMZÉS.....	20
2.1	Az esemény tényleges lefolyása.....	20
2.2	Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése	21
2.3	A túlélés lehetősége.....	22
2.4	Egyéb észrevételek	22
3.	KÖVETKEZTETÉSEK	23
3.1	Közvetlen okok.....	23
3.2	Közvetett okok	23
3.3	Gyökérokok	23
3.4	Egyéb kockázatnövelő tényezők	23
4.	MEGTETT INTÉZKEDÉSEK.....	24
5.	BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	24
6.	ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	24

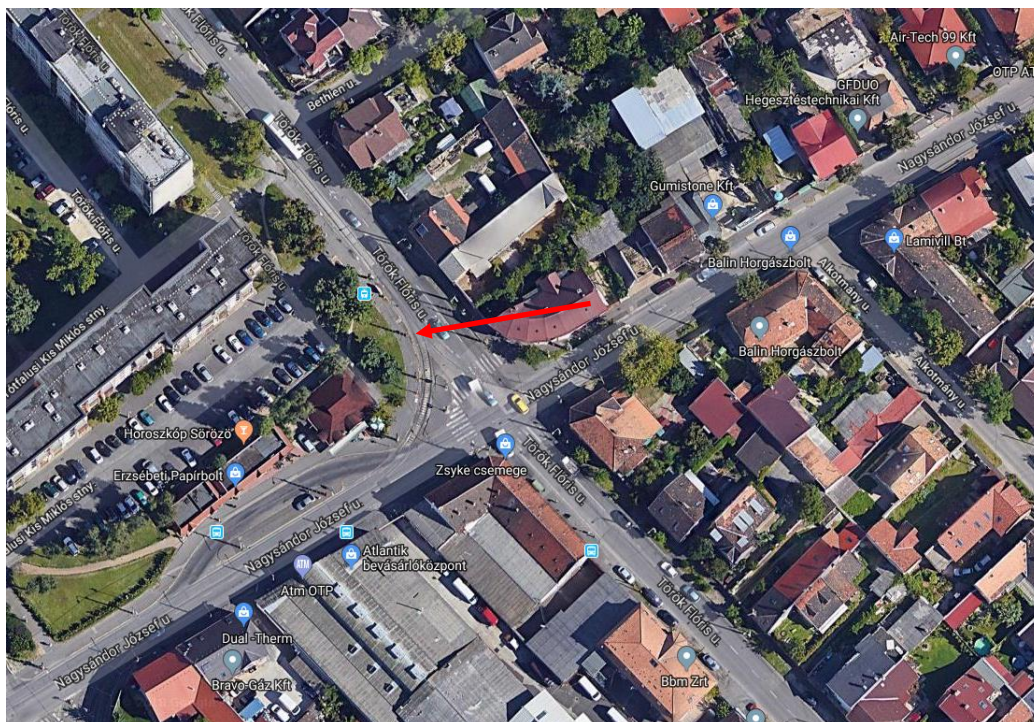
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Eseményszám:	2018-0068-5	2018-1588-5	2019-0170-5
ERAIL azonosító:	HU-5909	HU-5929	HU-5986
Az eset kategóriája	Vasúti baleset		
Az eset jellege	Kisiklás		
Az eset időpontja	2018. január 21. 17:30	2018. december 23. 9:45	2019. február 16. 8:18
Az eset helye	Bp. XX. ker. Török Flóris u. - Nagysándor József u. keresztveződés		
Vasúti rendszer típusa	helyi/villamos		
Mozgás típusa	villamos		
Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma	0 / 0		
Pályahálózat működtető	Budapesti Közlekedési Zrt.		
Üzembentartó	Budapesti Közlekedési Zrt.		
Nyilvántartó állam	Magyarország		
Érintett viszonylat száma	52		
Rongálódás mértéke (kárérték)	Rongálódás nem történt		
Vizsgálat jogi alapja	2004/49/EK 19. cikk (2) a.		

Az eset helye



1. ábra: az események helye Magyarország vasúthálózatán



2. ábra: az események közelebbi helye (forrás: Googlemaps)

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményeket

- 2018. január 21-én, 17:53-kor (a bekövetkezés után 23 perccel),
- 2018. december 23-án 09:53-kor (a bekövetkezés után 13 perccel)
- 2019. február 16-án 08:35-kor (a bekövetkezés után 7 perccel)

jelentette a BKV Fődiszpécserre.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Kapocsi József	balesetvizsgáló
tagja	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Nyári Zoltán	balesetvizsgáló
tagja	Mokri István	balesetvizsgáló

Nyári Zoltán közszolgálati jogviszonya a vizsgálat idején, 2018. december 1-én megszűnt.

Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2018. január 21-én és december 23-án helyszíni szemlét tartott, a harmadik esemény bekövetkezése után nem történt helyszínelés.

Ennek során a Vb

- megvizsgálta a baleset helyszínét,
- meghallgatta az eseményben érintett személyzetet,
- megvizsgálta a váltót és annak elektromos állító szerkezetét.

A vizsgálatok során a Vb

- megkapta és kiértékelte a vasútjarművek menetíró regisztrátumát,
- információt kért a váltó hibabejelentéseiről.

Záró megbeszélés

A 2019. szeptember 3-án megtartott záró megbeszélésen a vasúti közlekedési hatóság és a BKV Zrt. képviseltette magát. A zárójelentéshez írásbeli észrevételt tett a az ITM Vasúti Hatósági Főosztály

Az eset rövid áttekintése

2018. január 21-én, december 23-án és 2019. február 16-án az 52 viszonylatban közlekedő TW 6000 típusú villamos a K1602 sz. váltón kitérő irányba kívánt haladni. Az érintett váltóra történő ráhaladás közben mindhárom esetben az első forgóváz kettő tengelye kisiklott.

A Vb az eseményt a váltóval kapcsolatos műszaki problémára és a járművezetők figyelmetlenségére vezette vissza.

A pályahálózat működtető a kettős húzórugót beszabályozta.

Korábbi ajánlást fenntartjuk az utasítás szövegének pontosítására, és a jelzés háttérében meghúzódo tartalom tudatosítására a járművezetőkben.

BA2017-0850-5-01: *A vizsgálat megállapította, hogy az eseményekben részes váltó váltójelzője nem alkalmas a váltó végállásának megbízható kijelzésére, noha a jelzési képének utasításban foglalt értelme alapján a jelzés pontos végállásra utalna.*

A Közlekedésbiztonsági Szervezet javasolja a Budapesti Közlekedési Zrt-nek, hogy vizsgálja felül a BKV villamoshálózatán a váltójelzőknél alkalmazott műszaki megoldások és jelzési szabályok összhangját, és intézkedjen arról, hogy a szabályok megfeleljenek a rendelkezésre álló berendezések műszaki képességeinek.

Az ajánlás elfogadása é végrehajtása esetén az alkalmazott váltójelzők hiteles információt nyújthatnak vagy a korlátaik figyelembevételével lesznek értelmezhetők.

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény leírás

2018. január 21-én 17 óra 30 perckor az 52 viszonylatban közlekedő TW 6000 típusú 1539 psz. villamos a K1602. sz váltón kitérő irányba kívánt haladni. A Nagysándor József utcai megállóhoz közeledve ennek érdekében az egyenesben álló váltót villamos úton, az ún. szánszerkezetnél kitérő állásba átállította.

A villamos ezt követően megállt a peronnál, majd továbbindulás után, a váltóra csúccsal szemben ráhaladva, az első forgóvázával kisiklott



3. ábra: a 2018. januárban kisiklott villamos

2018. december 23-án 9 óra 45 perckor, az 52 viszonylatban közlekedő, TW6000 típusú, 1564 psz. villamossal megismétlődött az esemény (4. ábra).



4. ábra: a 2018. decemberben kisiklott villamos

2019. február 16-án 8 óra 18 perckor, az 52 viszonylatban közlekedő, TW6000 típusú, 1620 psz. villamossal harmadjára is megismétlődött az esemény (5. ábra).



5. ábra:2019. februárban kisiklott villamos (kép forrása: BKV Zrt.)

1.2 Következmények

A balesetekben rongálódás nem keletkezett.

1.2.1 Személyi sérülés

A 2018. januári, decemberi és a 2019 februári esemény érintettjei:

Sérülés	Személyzet	Utazó	Útjátjáró használó	Idegen	Egyéb
Halálos	0	0	0	0	0
Súlyos	0	0	0	0	0
Könnyű	0	0	0	0	0
Nem sérült	1	kb.10	0	0	0

1.2.2 Rakományban, poggyászbán keletkezett kár

A poggyászbán kár nem keletkezett.

1.2.3 Vasúti járművekben keletkezett kár

A járművekben nem keletkezett kár.

1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

A vasúti infrastruktúrában nem keletkezett kár

1.2.5 Egyéb vasúti kár

A 2018. január 21-én történt esemény miatt 151 perc forgalmi szünetelés volt az 51-es, 52-es villamos közlekedésben. A 2018. decemberben 23-án bekövetkezett esemény után 138 perc részleges forgalomszünetelés volt az 51-es, 52-es vonalon. a 2019. február 16-án történt kisiklás miatt a 125 perc időtartamra részlegesen szünetelt a villamos közlekedés. Mind a három alkalommal pótlóbusz lett forgalomba állítva.

1.2.6 Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

1.2.7 Egyéb kár

Egyéb kár nem keletkezett.

1.3 A baleseti helyszín

Az első és második esemény bekövetkezése után a Vb helyszínre érkezésekor a villamosok első forgóvázát kisiklott helyzetben találta. A váltójelző kitérő irányt mutatott és a váltóreteszelő jelző elektromosan reteszelt állapotot jelzett.

Mindkét esetben a helyszínen tartózkodott a BKV Zrt. balesetvizsgálója és a villamos járművezetője.

A harmadik eseménynél a KBSZ azonnali helyszíni szemlét nem végzett, a helyszínelési adatokat a BKV Zrt. balesetvizsgálótól kérte be.

1.3.1 A váltó

2018-0068-5 esemény

- a vágányon található nyomokról a Vb fényképeket készített, méréseket végzett,
- az íves csúcssín nem simult a tősinhez, annak elején ütésnyom volt látható (6. ábra),
- az egyenes csúcssínen az első kerék nyomkarimájának felkapási nyoma volt látható,
- ezt követően a kerekek az aszfalt burkolaton gördültek tovább, majd a csúcssín elejétől kb. 8,5 m távolságra álltak meg (7. ábra).



6. ábra: az íves csúcssín megnyílvá, a hegyén ütésnyom látható



7. ábra: az első és második kerekek nyomai

2018-1588-5 esemény

- a 2018. decemberi eseménynél is hasonló nyomok voltak láthatók,
- a kerekek közézésének nyomai voltak felfedezhetők,
- a közézés helyétől a kerekek kb. 4,4 m távolságot gördültek az aszfaltburkolaton (8. ábra).



8. ábra: kerekek nyomai az aszfaltburkolaton

2019-0170-5 esemény

- az előző kettő eseményhez hasonló nyomok voltak láthatók,
- a kerekek közézésének nyomai voltak láthatóak,
- a közézés helyétől a kerekek kb. 7,5 m-re az aszfaltburkolaton (9. ábra).



9. első kerék nyomai az aszfalton (kép forrása: BKV Zrt.)

1.3.2 A járművek

A 2018. januári esemény után a villamos első kettő tengelye kisiklottan a csúcssín elejétől kb. 8,5 méterre állt meg. A 2018. decemberi esemény után a villamos eleje a váltó keresztvezési részénél állt meg, szintén kettő tengelyével kisiklottan (4. ábra).

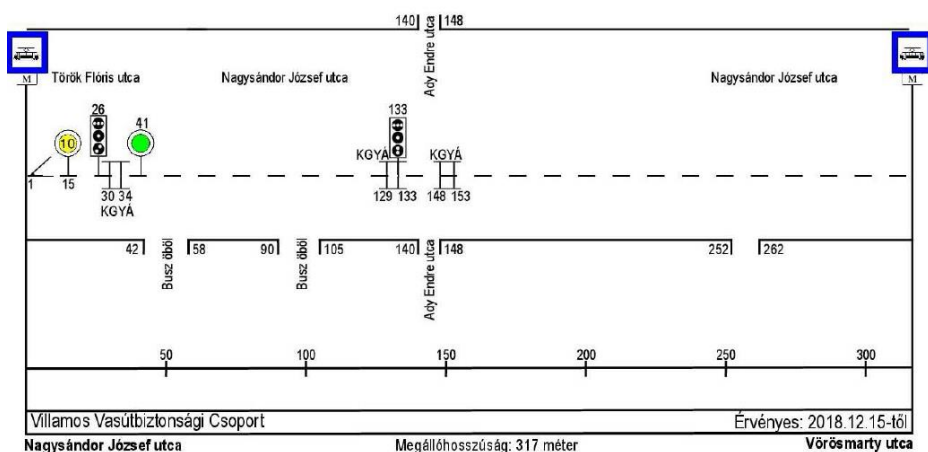
A baleset helyszínén az érintett járműveken olyan elváltozás, amely a baleset bekövetkezésében szerepet játszhatott volna, nem volt felfedezhető. a járműveken a kisiklás során nem sérültek meg, szolgáltatképesek maradtak.

1.4 Az infrastruktúra leírása

1.4.1 Pályahálózati adatok

Budapesten az 51-es és az 52-es villamosok közös vonalrészén található a Nagysándor József utcai megállóhely.

A megállóhely után van beépítve a K1602 sz. váltó, ami kitérő irányban az 52-es, egyenes irányban az 51-es villamos vonalára terel. Az infrastruktúra kialakítását a két megállóhely között a (10. ábra) mutatja.



10. ábra: infrastruktúra elhelyezkedése

1.4.2 A vasúti pálya

A vágány jellemzői:

Ágyazat:	paneles
Aljak:	paneles
Sínek:	tömszínes

1.4.3 A váltó állítószervezetei

A húzóágneses váltóhajtómű által működtetett csúcscsín mozgató rudazat, amely a húzórugós kulisszás állítószervezethez kapcsolódik.

Működése: Az előfeszített húzórugók a kulissza hornyában mozgó csapszegen keresztül a kulisszát feszítve tartják. A feszítés következtében a csapszeg a közepén elforgó kulissza hornyának egyik végében van. A kulisszához kapcsolódó vonórúdon keresztül a csúcscsín végállásban tartja. Állításkor a kulissza elfordul és a hozzá kapcsolódó vonórúd a csúcscsínreket mozgatja. A húzórugókhoz kapcsolódó mozgó csapszeg a horony másik végébe csúszik, ezáltal a másik csúcscsín rögzíti.

1.4.4 Jelző- és biztosítóberendezések

A váltó úgynevezett húzóágneses állítású, a szánszerkezet alatt áramfelvétellel haladó villamos egy jelfogót működtet, ami a húzóágneses áramát kapcsolja. Az állítószervezet a helyzetének megfelelően a váltójelzőt is működteti, kialakításából következően azonban a váltójelző jelzései megjelenhetnek akkor is, ha a váltó nincs végállásban.

A váltó aláváltás védelemmel is fel van szerelve. Ez úgy működik, hogy a közeledő jármű áramszedőjét érzékelve az állítóáramkör működését letiltja, majd a váltó után az áramszedő kihaladásakor feloldja.

1.4.5 Kommunikációs eszközök

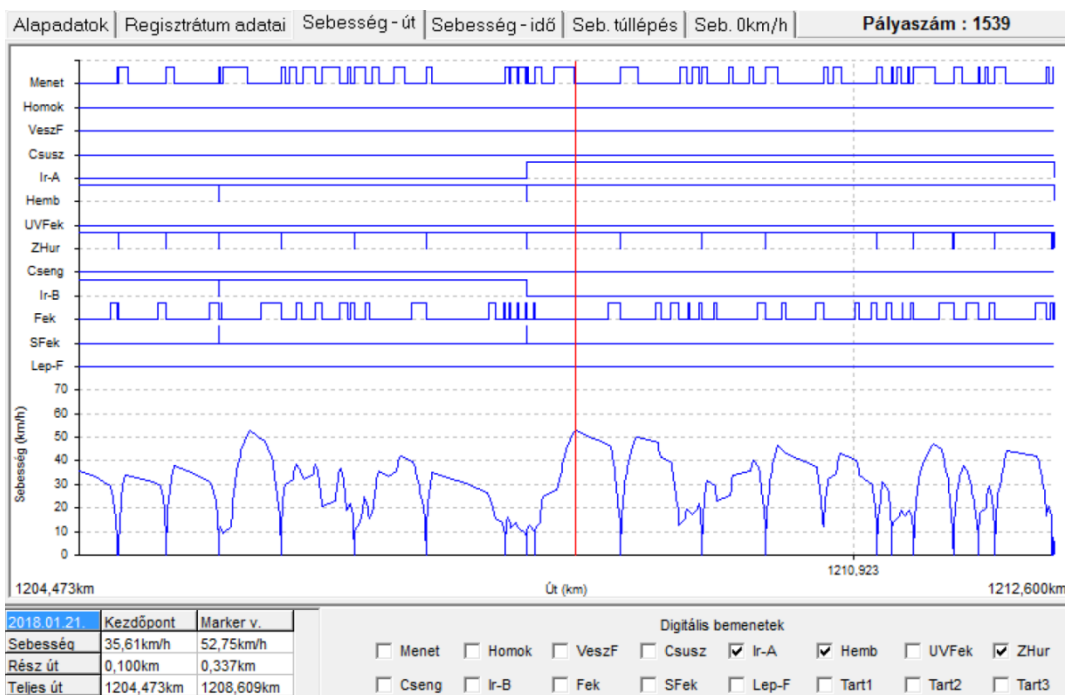
BKK Futár rendszeren és mobiltelefonon keresztül értesítve lett a menetirányító.

1.5 A járművek jellemzői

Viszonylatszám:	52
Mozgástípus:	villamos
Villamos típusa, pályaszám:	TW6000 1539, 1564, 1620
Útvonal:	52 viszonylat
Hossz:	28 m
Elegytömeg:	38,8 t

1.5.1 A vasúti járművek adatrögzítők

Az 1539, 1564, 1620 pályaszámú villamosokon MR-02 típusú elektronikus adatrögzítők működtek. Az 1564 psz villamos lementett regisztráuma nem tartalmazott pályaszámot, ezért a BKV Zrt. azt a vizsgálatból kizárta és nem küldte meg a KBSZ részére. A rögzített sebességadatokat az alábbi 11. ábra mutatja:



11. ábra: az 1539 psz. villamos menetíró regisztrátum részlete

Regisztrátum tábla adatai

Digitális inputok nevei

bemenet 0 - Menet	bemenet 4 - Ir-A	bemenet 8 - Cseng	bemenet 12 - Lep-F
bemenet 1 - Homok	bemenet 5 - Hemb	bemenet 9 - Ir-B	bemenet 13 - Tart1
bemenet 2 - VeszF	bemenet 6 - UVFek	bemenet 10 - Fek	bemenet 14 - Tart2
bemenet 3 - Csusz	bemenet 7 - ZHur	bemenet 11 - SFek	bemenet 15 - Tart3

T.kezdet: 2019-02-16 08:15:39 T.vége : 2019-02-16 08:56:58 T.sorrendje : Dátum-idő Pályaszám : 1620

Dátum - idő	Seb.	Rész út	Teljes út	K. atm.	Digitális inputok (0-15)	Áram 1	Áram 2	Fesz.
2019.02.16.8:15:39	,000		10,2	730	0000110000000000	36	28	764
2019.02.16.8:15:40	,000		10,2	730	0000110000000000	36	28	764
2019.02.16.8:15:40	,000	,000	10,2	730	0000110000000000	36	28	764
2019.02.16.8:16:08	,000		10,2	730	0000110000000000	36	28	664
2019.02.16.8:16:17	,000		10,2	730	0000110100000000	36	28	664
2019.02.16.8:16:17	,000		10,2	730	1000110100000000	36	28	664
2019.02.16.8:16:18	,000		10,2	730	1000110100000000	136	28	664
2019.02.16.8:16:18	,000		10,2	730	1000110100000000	136	155	664
2019.02.16.8:16:19	,000		10,2	730	1000110100000000	236	155	664
2019.02.16.8:16:19	,000		10,2	730	1000110100000000	236	270	664
2019.02.16.8:16:19	,000		10,2	730	1000110100000000	236	270	664
2019.02.16.8:16:21	3,451	,001	10,201	730	1000110100000000	236	270	664
2019.02.16.8:16:22	5,776	,002	10,203	730	1000110100000000	236	270	664
2019.02.16.8:16:22	5,742	,003	10,203	730	1000110100000000	236	161	664
2019.02.16.8:16:24	5,090	,006	10,206	730	1000110100000000	120	161	664
2019.02.16.8:16:24	4,952	,007	10,207	730	1000110100000000	120	49	664
2019.02.16.8:16:24	4,884	,007	10,207	730	1000110100000000	9	49	664
2019.02.16.8:16:26	4,403	,01	10,21	730	0000110100000000	9	49	664
2019.02.16.8:16:26	4,300	,01	10,21	730	0000110100100000	9	49	664
2019.02.16.8:16:28	3,751	,013	10,213	730	0000110100100000	9	49	664
2019.02.16.8:16:28	1,650	,013	10,214	730	0000110100100000	9	49	664
2019.02.16.8:16:29	,000	,014	10,214	730	0000110100100000	9	49	664
2019.02.16.8:16:30	,000		10,214	730	0000110100000000	9	49	664
2019.02.16.8:16:30	,000		10,214	730	0000110100100000	9	49	664
2019.02.16.8:16:30	,000		10,214	730	0000000001000000	9	49	664
2019.02.16.8:16:31	,000		10,214	730	0000000000100000	9	49	0
2019.02.16.8:16:31	,000		10,214	730	0000000000100000	174	49	0
2019.02.16.8:16:31	,000		10,214	730	0000000000100000	174	75	0
2019.02.16.8:16:31	,000		10,214	730	0000000000100000	18	75	0
2019.02.16.8:56:58	,000		10,214	730	0000000000100000	18	75	0

12. ábra: az 1620 psz. villamos regisztrátum részlete

1.6 Az érintett személyek

1.6.1 A villamosok járművezetői

Viszonylatszám:	52	52	52
Kora:	54 év	51 év	34 év
Neme:	férfi	nő	nő
villamosvezetői vizsgát tett:	1980-ban	1980-ban	2018-ban
Alapvizsga:	érvényes	érvényes	érvényes
Vonalismeret:	érvényes	érvényes	érvényes
Típusismeret:	érvényes	érvényes	érvényes
Orvosi alkalmasság:	érvényes	érvényes	érvényes
Szolgálat megkezdése:	aznap 12:19	aznap 04:02	aznap 04:22
Előző szolgálat vége:	2018.01.18. 00: 11	2018.01.21. 04:15	előző nap 14:14

1.7 Forgalmi körülmények

A forgalmi körülmények az eseményre nem voltak hatással.

1.8 Érintett szervezetek

A szervezeti kapcsolatok az eseményre nem voltak hatással.

1.9 A munkaszervezés jellemzése

A munkaszervezés az eseményre nem volt hatással.

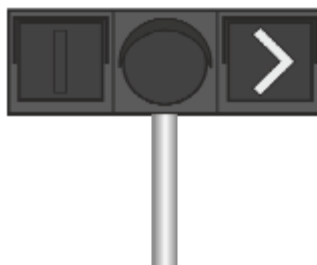
1.10 Szabályok és szabályzatok

1.10.1 Váltójelző

Az F.1-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára; 3.4.1 pontja határozza meg a váltójelző jelzéseit.

A váltó kitérő irányba áll

A váltójelző jelzőlapján fekete mezőben a kitérés iránya felé mutató nyílhegy alakú fehér, sárga vagy vörös fény 23. ábra.



23. ábra

1.10.2 Félállás

Az F.1-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára; 8.2.4 pontja meghatározza a váltó félállását:

„8.2.4. A csúcssínek nem szabályos állása (félállás)

Félállásban van a váltó, ha bármely ok miatt mind a két csúcssín eláll a tőstől, illetve a csúcssínrögztető szerkezet nem került végállásba, vagy a csúcssíneket végállásukban tartó rugó/k a csúcssínek nem kívánt elmozdulását a járművezető által megítélhető módon nem képesek megbízhatóan megakadályozni.

1.10.3 Váltóállítás

Az F.1-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára; 8.10.2 pontja határozza meg a váltóállítás szabályait:

„8.10.2. A szánszerkezettel, rádiós, vagy egyéb módon történő váltóállítás szabályai

*Amennyiben a távvezérelt, szánszerkezettel működtetett váltót állítani kell, akkor a váltó állításakor legfeljebb **20 km/h** sebességgel szabad haladni. Ilyenkor a járművezetőnek a váltóállítást a jármű első felengedett vagy felvezérelt áramszedőjének a szánszerkezet alatt történő áthaladásakor kell végrehajtania.”*

1.10.4 Közlekedés a váltókon

Az F.1-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára; 8.11 pontja határozza meg a váltóra való ráhaladás szabályait:

„8.11. A váltókon történő közlekedés általános szabályai

A váltóra csak akkor szabad ráhaladni, ha a járművezető a váltóra való rátekintéssel meggyőződött:

- a kívánt menet számára szükséges, váltóhoz tartozó jelzők jelzéséről,
- a váltó csúcssínjeinek a kívánt haladási iránynak megfelelő állásáról,
- csúccsal szembeni haladás esetén pedig arról, hogy csúcssínek a tősinhez való simulása által a jármű kívánt irányba való terelése biztosított.”

1.11 Meteorológiai adatok

2018. január 21-én a helyszíni szemle időpontjában felhős, borult ég volt. A látásviszonyok esti sötétedésnek megfelelő, a közvilágítás mellett jók voltak. A léghőmérséklet +1 °C volt.

2018. december 23-án a helyszíneléskor nappali fényviszonyok voltak, a borult ég mellett a léghőmérséklet +3 °C-ig emelkedett.

2019. február 16-án az esemény bekövetkezésekor borult ég mellett a léghőmérséklet -1 °C volt.

1.12 Az érintettek nyilatkozatai

A járművezetők meghallgatásuk során elmondta, hogy:

- a) a villamosával közeledett a Nagysándor József utcai megállóhoz,
- b) a menetirányába eső váltójelző egyenes irányt mutatott, ezért menetárammal a váltót állította és reteszelte, a váltójelzőn ennek megfelelő jelzési kép jelent meg,
- c) a villamosával ezután megállt a megállóban, majd a váltó csúcssínére ránézett azt tapasztalta, hogy a csúcssín simul a tősinhez,
- d) az utasok le-és felszállása után megindult a villamosával, kb. 5-7 km/h sebességgel a holdfény jelző felé, azon tilos jelzés volt,
- e) a váltón történő haladása közben nem a megszokott hangot hallotta ezért vészfékezett, ezek után tapasztalta, hogy az első kettő tengely kisiklott.

1.13 Mentés, kárelhárítás

A kisiklott villamosok vágányra helyezése, mindhárom eseménynél hidraulikus emelők segítségével történt.

1.14 Próbák és kísérletek

A vizsgálatok során váltó állítási próbákra került sor mindhárom esetben

- A váltón többször történt próbaállítás, az a kapcsolószekrényből történő elektromos működtetéssel üzemszerűen átállt minden irányba, reteszelt állapotban nem volt állítható.
- Járművel, szánszerkezetről történő állításnál a reteszelt váltó nem állt át.
- A csúcssín elállása esetén is a váltójelző retesz és az irányfény az állításnak megfelelő jelzési képet mutatott.
- A harmadik kisiklás utáni próba alkalmával a BKV Zrt. vizsgálócsoportnak kézi állítással sikerült a kulisszát félállásban megállítani. A kulissza szétszerelésre került, annak mozgó alkatrészei a működést befolyásoló kopásokat nem tapasztaltak.
- A váltó kézi állítása során a húzórugó előfeszítése gyengének bizonyult.
- A rugóerő szabályozása után kézi működtetéssel a kapcsolószekrényből, váltóvas segítségével, járművel szánszerkezetről próbaállítások lettek végezve mind kettő irányba. Ezen próbák során a váltó, a váltójelző retesz és az irányfény megfelelő jelzési képet mutatott.

1.15 Kiegészítő adatok

Az infrastruktúrán előforduló, bejelentett hibákat a BKV Zrt. naplózza. Az érintett váltóra a Vb a Hibanaplót 2017. szeptember hónaptól 2019. február hónapig bekérte, abban az alábbi bejegyzések vannak:

Dátum	Bejel. idő	Bejelentés részletes leírása	Hiba státusza
2017.09.21	11:31	Váltó elektromosan nem állítható.	ALAPBA TÉVE
2017.10.16	7:11	A váltóretesz beragadt.	JAVÍTVÁ
2017.10.17	5:20	A váltóretesz beragadt.	JAVÍTVÁ
2017.10.18	6:18	A váltóretesz beragadt.	JAVÍTVÁ
2017.10.19	6:41	Nincs irányfény.	JAVÍTVÁ
2017.12.19	8:05	A váltó elektromosan nem állítható.	CSOPORT HIBÁT NEM TALÁLT
2018.01.20	19:04	Elektromos állításkor szikrázik.	JAVÍTVÁ
2018.01.27	10:09	Elektromosan nem működik.	JAVÍTVÁ
2018.09.07	5:25	A váltó elektromosan nem állítható.	JAVÍTVÁ
2018.10.03	11:49	Elektromos váltóállítás, váltójelző kikapcsolva.	ÚJRAINDÍTVÁ

2018.11.10	15:58	Váltótisztítás kérve.	JAVÍTVÁ
2018.12.20	20:15	A váltó elektromos állítás után visszaáll, vassal is nehéz állítani.	JAVÍTVÁ
2018.12.31	8:45	Retesz beragadt.	CSOPORT HIBÁT NEM TALÁLT
2019.01.04	16:14	A váltó csúcssíne nem tapad rendesen a tősinhez.	JAVÍTVÁ
2019.01.09	11:32	A váltó nem állítható.	JAVÍTVÁ
2019.02.12	21:00	A váltó elektromosan nem állítható.	CSOPORT HIBÁT NEM TALÁLT

A BKV hálózatán 19 db húzómágnese váltóművel felszerelt kitérő található. A pályahálózat működtető a folyamatos beruházásai, fejlesztései következtében- legutóbb az Orczy téren történt vágányhálózat fejlesztésénél - az ilyen típusú váltóművek mára már részben kiszerelésre kerültek és helyettük korszerű váltómechanikák kerültek beépítésre.

1.16 Összefüggésbe hozható események

1.16.1 2017. július 7-én és október 29-én Budapest – Új köztemető (2017-0850-5, 2017-1388-5)

2017. július 7-én a 28A viszonylatban közlekedő T5C5 típusú villamos, majd október 29-én egy 37-es viszonylatban közlekedő TW6000 típusú villamos a végállomás csonkavágányára kívánt behaladni. Behaladás közben az érintett váltón (mely a két esetben ugyanaz volt) egy-egy tengellyel kisiklottak.

A Vb az eseményt a váltóval kapcsolatos műszaki problémára és a járművezetők figyelmére vezette vissza, de megállapította, hogy a váltójelzőkkel kapcsolatos szabályok nem következetesek, nincsenek összhangban az esetek helyén működő állítóberendezés képességeivel.

A Vb ezért biztonsági ajánlás kiadását javasolta a váltók és szabályaik összhangjának megteremtésére.

BA2017-0850-5-01: *A vizsgálat megállapította, hogy az eseményekben részes váltó váltójelzője nem alkalmas a váltó végállásának megbízható kijelzésére, noha a jelzési képének utasításban foglalt értelme alapján a jelzés pontos végállásra utalna.*

A Közlekedésbiztonsági Szervezet javasolja a Budapesti Közlekedési Zrt-nek , hogy vizsgálja felül a BKV villamoshálózatán a váltójelzőknél alkalmazott műszaki megoldások és jelzési szabályok összhangját, és intézkedjen arról, hogy a szabályok megfeleljenek a rendelkezésre álló berendezések műszaki képességeinek.

Az ajánlás elfogadása é végrehajtása esetén az alkalmazott váltójelzők hiteles információt nyújthatnak vagy a korlátaik figyelembevételével lesznek értelmezhetőek.

1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek

Az eseményvizsgálat során az általánostól eltérő vizsgálati módszerekkel a Vb nem élt.

2. ELEMZÉS

2.1 Az esemény tényleges lefolyása

Az 1. fejezetben tárgyalt bizonyítékok alapján az esemény tényleges lefolyása az alábbiak szerint állítható össze. A táblázat a három eseményt együtt tárgyalja, bemutatja, hogy különböző időpontokban, de azonos lefolyással történtek. Az időpontok az adatrögzítők időadatai, a távolságok nullpontja a kisiklás utáni megállások helye.

2018-0068-5 január	2018-1588-5 december	2019-0170-5 február
<p>A villamos a megállóhoz közeledve a váltót menetárammal kb. 10 km/sebességnél átállította. A váltójelző ennek megfelelő jelzési képet mutatott.</p> <p>A járművezetők elmondása szerint ez történt, de adatrögzítővel nem cáfolható vagy nem támasztható alá, mert a villamosoknak az adatrögzítője nem megfelelő ahhoz, hogy az állítási menetáram azon érzékelhető legyen, az áramértékek nincsenek összhangban a menetdinamikával (1.5.1, 1.12.1).</p> <p>A váltó nem állt át, csak félállásig mozdult el.</p> <p>A kisiklások nyomaiból következik, hogy a váltó félállásban volt. A 2019. februári próba alakalmával sikerült a váltót félállásban megállítani (1.14). A járművezetők elmondása megfelelt az események utáni próbák tapasztalatainak (1.14), hogy a váltójelző kitérő állásra utaló jelzési képe elálló csúcscsinnél is megjelenik,</p>		

A villamos a megállóhely peronjánál megállt és ajtót nyitott.

<p>17:27:41 A megállóhelyről tovább indult.</p> <p>kb. 14m</p>	<p>n.a. A megállóhelyről tovább indult.</p> <p>kb.14m</p>	<p>8:16:21 A megállóhelyről tovább indult.</p> <p>kb.14m</p>
<p>A villamos első tengelye elérte a csúcscsinn elejét kb. 7,5 km/h-val.</p> <p>kb. 8,5m</p>	<p>A villamos első tengelye elérte a csúcscsinn elejét</p> <p>kb.10,2m</p>	<p>A villamos első tengelye elérte a csúcscsinn elejét kb. 5,5 km/h-val.</p> <p>kb. 11m</p>

Az első kerékpár kerekei a két tősinen haladtak tovább.

A nyomok azt mutatták, hogy az első tengely két kereke a két tősinről esett le különböző helyeken, a második tengely kerekeitől származó keréknyomok voltak a síneken. Az első tengely a csúcscsinnre szinte biztosan nem futott fel, mivel azok félállásban voltak. A villamos által keltett rezgések hatására az íves csúcscsinn a tősinhez simult ezért a második tengely már kitérő irányban haladt tovább, majd a kényszerítő erő hatására az íves csúcscsinn sinkoronáján a bal kerék átlépett, és így gördültek tovább az aszfalt burkolaton (1.3.1), (7., 8., 9. ábra).

A villamos kettő tengellyel kisiklottan megállt (1.1), 3., 4., 5. ábra)

2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

Az esemény lefolyása bemutatja, hogy a kisiklás közvetlen oka a félállású váltóra történő ráhaladás. Az esemény hátterében állnak:

- a. a váltó félállásba kerülése,
- b. a járművezető a félállást nem észlelte.

2.2.1 Félállás

A félállás létrejöttének oka a csúcssín rögzítését végző kulisszas mechanizmus húzórugója nem megfelelő erővel volt előfeszítve.

A nem megfelelően beszabályozott rugó a kulisszát nem tartotta feszítve, ezáltal a csúcssín rögzítése nem valósult meg és így került félállásba. A csúcssín rögzítésének mértékétől függetlenül a húzómágneses mechanizmus végállásba került, ezáltal az állításnak megfelelő irányfényt kapcsolta a váltójelzőn.

2.2.2 A félállás észlelése

A járművezetők számára a forgalmi utasítás 8.11 pontja (lásd a zárójelentés 1.10.4 fejezetében) előírja a csúcssín megfelelő simulásáról való meggyőződést

- a váltójelző, és
- a csúcssín megfigyelésével.

Jelen helyzetekben a váltójelző kitérő állást mutatott, a csúcssín azonban nem volt végállásban.

2.2.3 A váltójelző

Az eseményekben a járművezetők kitérő állásra utaló váltójelzőt láttak. A váltójelző csak közvetetten ad információt a csúcssín helyzetéről, azok végállásáról. Az elálló csúcssín esetén is megjelenik a kitérő állásra utaló jelzési kép (1.14). Ezért a váltójelző jelzési képe megtévesztő lehet a járművezető számára.

Ezt az utasítás mélyebb értelmezése is megerősíti, mert:

- ha a váltó csúcssínje nem simul a tősinhez, akkor az félállásban van (1.10.2: *„Félállásban van a váltó, ha bármely ok miatt mind a két csúcssín eláll a tősintől”*),
- a félállásban lévő váltó nincs sem egyenes, sem pedig kitérő állásban.

A váltójelző – eset idején érdekes – jelzési képe az utasítás (1.10.1) szerint azt jelzi, hogy *„A váltó kitérő irányba áll”*.

A fentiekből a logikai elvek mentén következik, hogy ha a váltó kitérő irányban áll (amint azt a váltójelző jelzi), akkor nem lehet félállásban, tehát szükségszerűen végállásban is van.

2.2.4 A hibabejelentés kezelés gyakorlata

A Vb az elmondásokból arra következtet, hogy a bejelentések száma lényegesen alatta van a tapasztalt hibák számának (1.15).

A berendezéssel foglalkozó szakemberek az elavult váltóállító szerkezetnek velejárójaként kezelik a működési hibákat, a berendezés sajátosságának tudják be.

A hibabejelentések és a berendezés ismert működési hiányosságának ellenére végleges megoldás nem született.

2.3 A túlélés lehetősége

Az események következtében közvetlen életveszély nem alakult ki, a villamosok alacsony sebessége miatt.

2.4 Egyéb észrevételek

A Vb egyéb észrevételt nem tett.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Közvetlen okok

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) a váltó félállásban maradt,
- b) azt a járművezető nem észlelte.

3.2 Közvetett okok

Azok a kompetenciákra, eljárásokra, fenntartásra vonatkozó megállapítások, amelyek összefüggésben voltak az előzőekben felsorolt tényezőkkel:

- c) váltójelző félállású váltó esetén is végállásra utaló jelzési képet adott.

3.3 Gyökérok

Időben és térben távol lévő okok, amelyek a rendszer működésével kapcsolatosak a szabályozási környezetben és a biztonságirányítási rendszerben:

- c) a járművezetők által tapasztalt hibáknak csak kis részét jelentik be (2.2.4).
- d) az utasítás nem ad használható, következetes szabályokat a váltójelzőkkel, azok jelzési képeinek komolyan vehetőségével kapcsolatban (2.2.3)

3.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők

A Vb ilyen megállapítást nem tesz.

4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

A Vb tudomása szerint beszabályozták a rugóerőt. A pályahálózat működtető kifejezte szándékát az eseményben részes váltóállító berendezések lecserélése.

5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A KBSZ a vizsgálat alkalmával biztonsági ajánlást nem adott ki. Korábbi hasonló események vizsgálatakor biztonsági ajánlás került kiadásra, a váltók és szabályaik összhangjának megteremtésére.

6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg.

A vasúti közlekedési hatóság véleménye szerint a váltójelző a váltó állásának irányát jelzi, a közúti vasutak számára hatályos F.1.-F.2. számú Jelzési és Forgalmi Utasításban a váltójelző jelzései és azok jelentései egyértelműek.

Budapest, 2019. szeptember 3.



Kapocsi József

Vb vezetője



Chikán Gábor

Vb tagja



Mokri István

Vb tagja