



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

ZÁRÓJELENTÉS

**2017-0850-5 és 2017-1388-5
Vasúti baleset / Kisiklások**

**Új köztemető
2017. július 4. és október 29.**

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 infrastruktúra kapacitás 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 összeférhetetlenség 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.

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

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

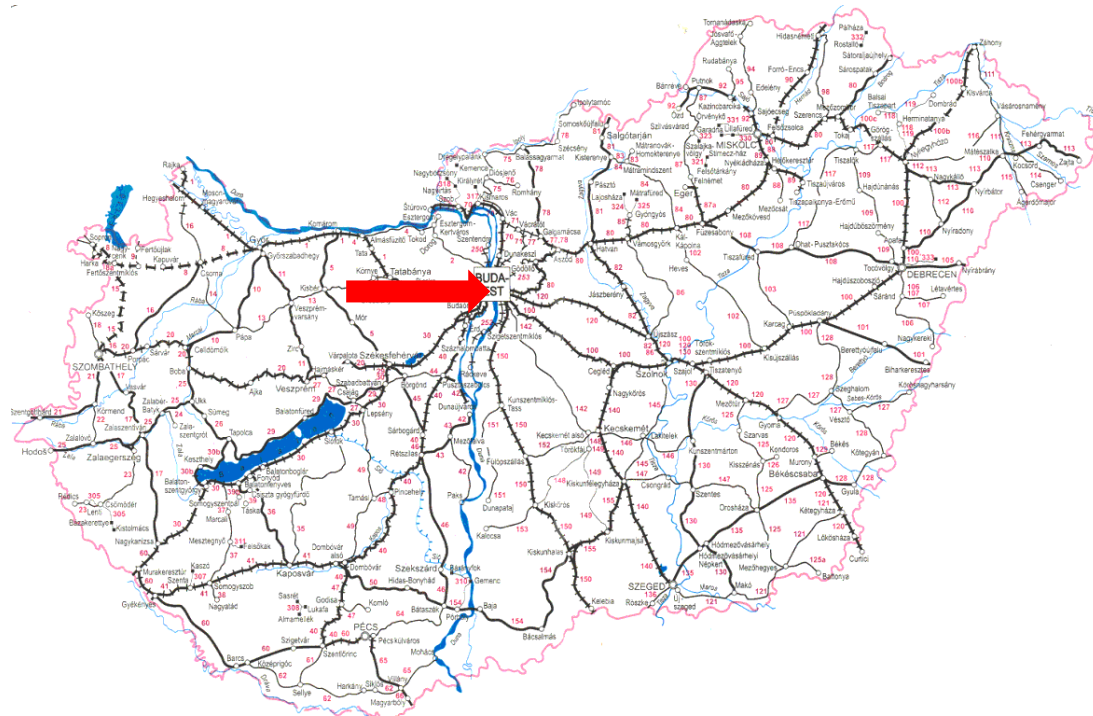
TARTALOM

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA	6
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK	9
1.1 Az esemény leírása.....	9
1.2 Következmények	10
1.3 A baleseti helyszín.....	10
1.4 Az infrastruktúra leírása	10
1.5 A járművek jellemzői	15
1.6 Az érintett személyek	16
1.7 Forgalmi körülmények	17
1.8 Érintett szervezetek	17
1.9 A munkaszervezés jellemzése	17
1.10 Szabályok és szabályzatok	17
1.11 Meteorológiai adatok.....	18
1.12 Az érintettek nyilatkozatai.....	18
1.13 Mentés, kárelhárítás.....	19
1.14 Próbák és kísérletek.....	19
1.15 Kiegészítő adatok	20
1.16 Összefüggésbe hozható események.....	20
1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek	20
2. ELEMZÉS	21
2.1 Az esemény tényleges lefolyása.....	21
2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése	23
2.3 A túlélés lehetősége.....	24
2.4 Egyéb észrevételek	25
2.5 KÖVETKEZTETÉSEK	25
3. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK.....	26
4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	26
4.1 A vizsgálat során kiadott biztonsági ajánlások.....	26
4.2 További biztonsági ajánlások	26
5. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	26

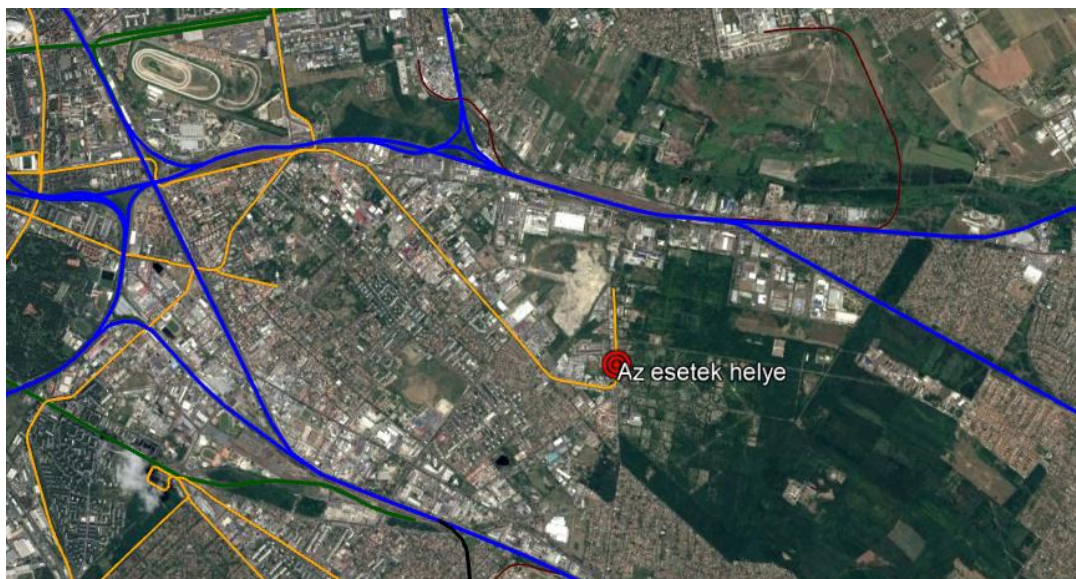
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Eseményszám:	2017-0850-5	2017-1388-5
ERAIL azonosító:	HU-5379	HU-5476
Az eset kategóriája	Vasúti baleset	
Az eset jellege	Kisiklás	
Az eset időpontja	2017. július 4. 14:41	2017. október 29. 15:48
Az eset helye	Új köztemető	
Vasúti rendszer típusa	helyi / villamos	
Mozgás típusa	villamos	
Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma	0 / 0	0 / 0
Pályahálózat működtető	Budapesti Közlekedési Zrt.	
Üzembentartó	Budapesti Közlekedési Zrt.	
Nyilvántartó állam	Magyarország	
Érintett vonat száma	28A	37
Rongálódás mértéke	A vasúti jármű mértékben sérült.	A vasúti jármű és a pálya kapcsolószerei kis mértékben sérültek.
Vizsgálat jogi alapja	2004/49/EK 19. cikk (2) b.	

Az eset helye



1. ábra: az esemény helye Magyarország vasúthálózatán



2. ábra: az esemény közelebbi helye

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseteket

- 2017. július 4-én, 14:44-kor (a bekövetkezés után 3 perccel),
- 2017. október 29-én 15:57-kor (a bekövetkezés után 9 perccel)

jelentette a BKV Zrt. földszépcsere.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Kapocsi József	balesetvizsgáló
	Nyári Zoltán	balesetvizsgáló

Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2017. július 4-én majd október 29-én helyszíni szemlét tartott,

- megvizsgálta a baleset helyszínét;
- meghallgatta az eseményben érintett személyzetet;
- próbákat végzett az érintett váltón.

A vizsgálat során a Vb

- október 30/31-én éjjel állítási próbákat tartott a váltón;
- november 13/14-én éjjel járművel mozgáspróbákat végzett a váltón;
- november 17-én forgalmi járatok váltóállítási műveleteinek megfigyelését végezte;
- bekérte és áttekintette a váltó kapcsolási rajzát;
- információt kért a járművezetői hibabejelentésekről.

Záró megbeszélés

A 2018. augusztus 28-án megtartott záró megbeszélésen a BKV Zrt. képviseltette magát.

Az eset rövid áttekintése

2017. július 7-én egy 28A viszonylatban közlekedő T5C5 típusú villamos, majd október 29-lén 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.

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény leírása

2017. július 7-én 14:41-kor a 28A viszonylatban közlekedő T5C5 típusú villamos a végállomás csonkavágányára kívánt behaladni, ennek érdekében az akkor kiterő irányban álló váltót villamos úton, az ún. szánszerkezetnél egyenes állásba átállította.

A villamos ezt követően megállt a peronnál, majd tovább indulás után egy tengellyel kisiklott (3. ábra).

2017. október 29-én 15:48-kor egy 37-es viszonylatban közlekedő TW6000 típusú villamossal az esemény megismétlődött (4. ábra).



3. ábra: a júliusban kisiklott villamos



4. ábra: az októberben kisiklott villamos

1.2 Következmények

1.2.1 Személyi sérülés

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

1.2.2 Rakományban, poggyászban keletkezett kár

A villamosokon utasok nem voltak, poggyászkár nem keletkezett.

1.2.3 Vasúti járművekben keletkezett kár

A júliusi esemény járművénél az első forgóvázban a sínfék oldalirányú rögzítése leszakadt (a kiszakadt csavarok a megállási hely közelében fellelhetők voltak).

1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

A júliusi esemény során a vasúti pályában anyagi kár nem keletkezett. Az októberi esemény során 6 db geo csavar rongálódott meg.

1.2.5 Egyéb vasúti kár

A júliusi kisiklás esetében 212 perc forgalmi fennakadás keletkezett. Az októberi kisiklás során maga az esemény 152 perc forgalmi akadályt okozott, de az eseménytől függetlenül bekövetkezett elemi kár (a helyszíni szemle során idején fakidőlés miatt a felsővezetéki berendezés megrongálódása) miatt a villamosforgalom csak a következő napon üzemkedettől tudott megindulni.

1.2.6 Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

1.2.7 Egyéb kár

Egyéb kár nem keletkezett.

1.3 A baleseti helyszín

1.3.1 A vágány

A júliusi esemény után a csúcshintól 3,7 méterrel kezdődve a jobb tősinen karcolások láthatók, melyek keréksarok nyomainak jellegzetes képét mutatják (5. ábra). Két aljjal később a kapcsolószeréken nyomkarima eredetűnek látszó ütésnyom van, a sinszéken a sín 60 mm oldalra tolódásának nyoma látható. Októberben a hasonló karcolások 4,7 m-re voltak (6. ábra)



5. ábra: keréksarok nyoma a jobb tősinen



**6. ábra: nyomok a jobb tősinen októberben
(a mérőszalag 1 m-es osztása van a csúcssín elejénél)**

A csúcssín hegyétől 6 méterre a bal tősinen vékony karcolás, majd felületi súrolás nyoma látható (7. ábra). októberben a hasonló nyom 5,4 méterre volt (8. ábra)



7. ábra: nyomok a bal tősinen júliusban



**8. ábra: nyomok a bal tősinen októberben
(a mérőszalag 1 m-es osztása van a csúcscsín hegyénél)**

A bal csúcscsín hegyén szennyezett ütésnyom és legyűrődés volt látható júliusban, és változatlanul az októberi kisiklás után is (9. ábra).



9. ábra: a bal csúcscsín hegye

A jobb csúcscsín hátoldalán hosszanti, mély kopásnyom volt látható (10. ábra), amellyel szemben a tősinen hasonló nyom nem volt.



10. ábra: kopás a jobb csúcssín hátoldalán

1.3.2 A járművek

A júliusi esemény után a kisiklott villamos eleje kisiklottan állt a váltó keresztezési részénél (3. ábra, 11. ábra), októberben a kisiklott villamos második tengelye 10,3 méterre állt meg a csúcssín elejétől.



11. ábra: a júliusban kisiklott jármű siklott forgóváza

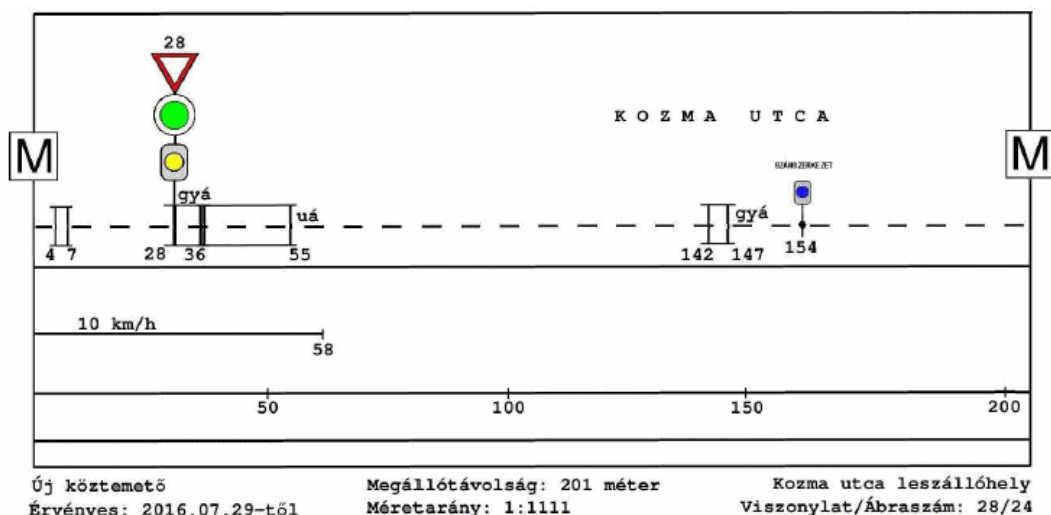
1.4 Az infrastruktúra leírása

1.4.1 Pályahálózati adatok

Budapesten a 28 és 37-es villamosok közös vonalrészén található Új köztemető (Kozma u.) végállomás, majd egy megálló távolsággal később Izraelita temető végállomás.

Új köztemető (Kozma u.)-ig közlekedik a 28A és 37-es viszonylat, tovább csak a 28-as viszonylat.

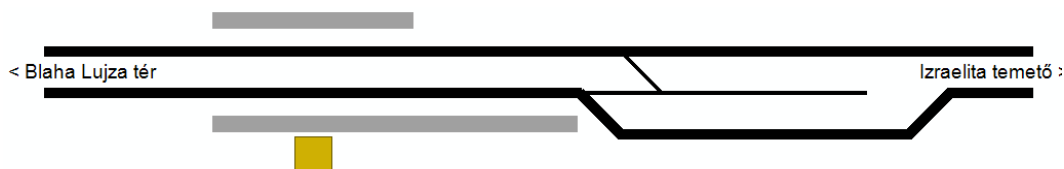
A végállomás előtti infrastruktúra elemeket és azok helyzetét a 12. ábra tartalmazza.



12. ábra: a végállomás környezete

1.4.2 Állomási adatok

A végállomás vágányhálózatát a 13. ábra mutatja.



13. ábra: a végállomás vágányhálózata

1.4.3 A vasúti pálya

Az eseményben érintett kitérő jellemzői:

Ágyazat:	szennyezett zúzottkő
Aljak:	talpfa
Sínek:	48 kg/fm

1.4.4 Jelző- és biztosítóberendezések

A váltó ún. húzómágnese állítású: a szánszerkezet alatt áramfelvétellel haladó villamos egy jelfogót működtet, ami a húzómágnese áramát kapcsolja.

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.

Az infrastruktúrán előforduló, bejelentett hibákat a BKV Zrt. naplózza. A 2017.06-11. havi naplókat a Vb bekérte. Ezekben az érintett váltóra az alábbi bejegyzések vannak:

Időpont	Bejelentés	Javítva
06.08 15:28	Elektromosan nem állítható.	-
06.13 15:40	Váltó elektromos állítás után visszacsapódik és nem tapad	-
06.13 19:50	Váltó elektromos állítás után visszacsapódik és nem tapad	-
06.22 6:47	Elektromosan nem állítható.	07.14. 10:39
08.01. 16:31	Az elosztóváltó félállásban marad.	08.01. 17:18

08.05.	17:46	Váltó félállásban marad, irány és retesz van.	08.05. 21:37
11.08.	14:24	A váltóretesz nem világít.	11.08. 16:00

1.4.4.1 Kiegészítő hálózati adatok

Hasonló húzóágneses állítású kitérő a budapesti villamoshálózaton 18db üzemel.

A pályahálózat működtető tájékoztatása szerint a beruházási tervekben folyamatosan szerepel azok kiváltása korszerűbb váltóállító berendezésekkel, több-kevesebb sikerrel. Pályaépítések kapcsán meglévő húzóágneses váltóállítók cseréje prognosztizálható leginkább a jövőben, ilyen például (ugyanezen a villamosvonalon – a Vb) a Fiumei út Salgótarjáni út kereszteződés környezetének átépítése, igaz a BKK tervei szerint még ebben a projektben is szerepel egy helyen a meglévő húzóágneses állítás áttelepítése egy jelenleg nem állított kitérőre.

1.5 A járművek jellemzői

Esemény:	2017-0850-5 július	2017-1388-5 október
Viszonylatszám:	28A	37
Mozgástípus:	villamos	villamos
Mozdony:	T5C5 / 4052-4279	TW6000 / 1584
Útvonal:	Blaha Lujza tér - Új köztemető (Kozma u.)	Blaha Lujza tér - Új köztemető (Kozma u.)

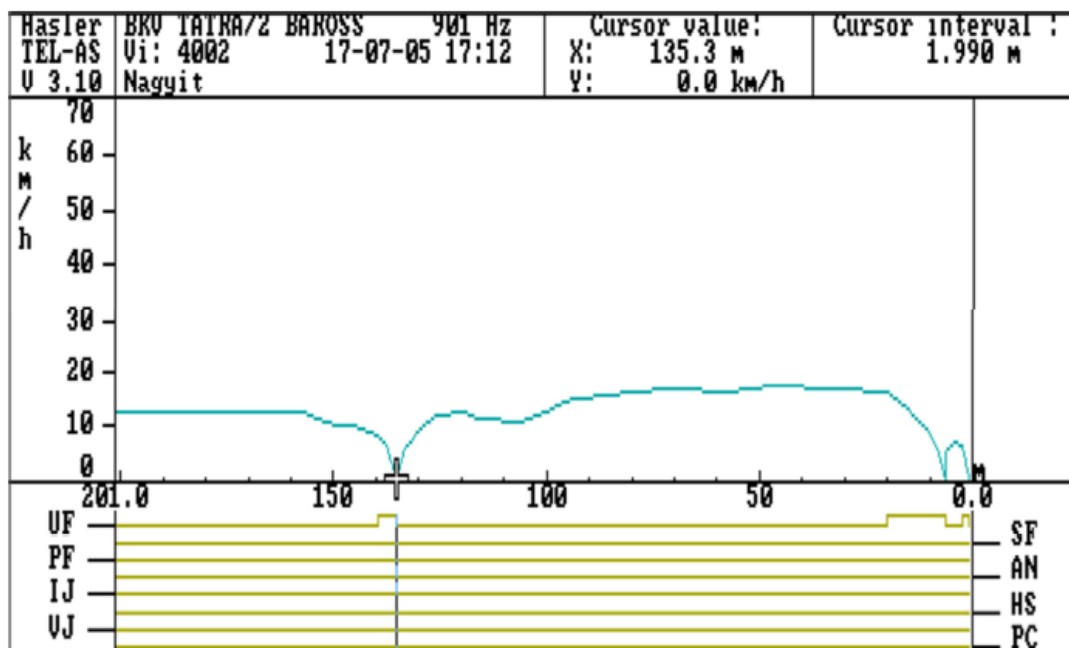
1.5.1 A vasúti járművek adatrögzítői

A júliusban kisiklott 4052 psz. villamos adatrögzítőjének kiolvasását a BKV Zrt. végezte. A regisztrátum táblázatos adatait a megállás előtti szakaszon a 14. ábra mutatja.

Datum	Zeit	Weg (m)	km/h	UF	SF	PF	AN	IJ	HS	VJ	PC
17-07-04	14:42:48	0.0	0.0	.	.	.	AN	.	.	.	.
17-07-04	14:40:40	0.0	0.0	UF	.	.	AN	.	.	.	.
17-07-04	14:40:33	0.0	0.0	UF	.	.	.	.	.	.	.
		2.0	9.3	UF	.	.	.	.	.	.	.
		4.0	11.5	.	.	.	.	.	.	.	.
		6.0	11.0	.	.	.	.	.	.	.	.
		8.0	13.7	.	.	.	.	.	HS	.	.
		10.0	14.3	.	.	.	.	.	.	.	.
		11.9	14.3	.	.	.	.	.	.	.	.
		13.9	13.5	.	.	.	.	.	.	.	.
		15.9	11.5	.	.	.	.	.	.	.	.
		17.9	8.8	.	.	.	.	.	.	.	.
17-07-04	14:40:26	19.9	3.8	.	.	.	.	.	.	.	.
17-07-04	14:40:23	19.9	0.0	.	.	.	.	.	.	.	.
17-07-04	14:40:17	19.9	0.0	UF	.	.	AN	IJ	.	.	.
17-07-04	14:40:07	19.9	0.0	UF	.	.	AN	.	.	.	.
17-07-04	14:40:06	19.9	0.0	UF	.	.	.	.	.	.	.
		21.9	6.6	UF	.	.	.	.	.	.	.

14. ábra: a 4052 psz. villamoson rögzített adatok

A júliusban kisiklott villamost követő 4002 psz. T5C5 adatrögzítőjének kiolvasását a BKV Zrt. végezte. A regisztrátum táblázatát a 15. ábra mutatja.



15. ábra: a 4002 psz. villamos adatrögzítője

Az októberben kisiklott 1584 psz. villamos adatrögzítőjének kiolvasását a BKV Zrt. végezte. A regisztrátum útarányos képét a 16. ábra mutatja.

Dátum - idő	Seb.	Rész út	Teljes út	K. atm.	Digitális inputok (0-15)	Aram 1	Aram 2	Fesz.
2017.10.29. 15:43:07	,000	,000	9,381	678	1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	218	131	655
2017.10.29. 15:43:07	,000		9,381	678	1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	218	131	655
2017.10.29. 15:43:08	,000		9,381	678	1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	106	131	655
2017.10.29. 15:43:09	3,971	,001	9,382	678	1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	106	131	655
2017.10.29. 15:43:11	6,062	,003	9,384	678	1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	106	131	655
2017.10.29. 15:43:12	8,152	,007	9,387	678	1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	106	131	655
2017.10.29. 15:43:14	7,154	,011	9,391	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	106	131	655
2017.10.29. 15:43:14	7,099	,011	9,392	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	0	131	655
2017.10.29. 15:43:14	7,043	,011	9,392	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	0	0	655
2017.10.29. 15:43:15	6,766	,012	9,393	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0	0	655
2017.10.29. 15:43:15	6,655	,013	9,394	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	0	0	655
2017.10.29. 15:43:15	6,600	,013	9,394	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0	0	655
2017.10.29. 15:43:16	6,101	,015	9,396	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0	137	655
2017.10.29. 15:43:16	5,935	,016	9,396	678	0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0	137	655
2017.10.29. 15:43:16	5,880	,016	9,397	678	0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0	28	655
2017.10.29. 15:43:17	5,769	,017	9,397	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0	28	655
2017.10.29. 15:43:17	5,763	,017	9,397	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	128	28	655
2017.10.29. 15:43:17	5,713	,017	9,397	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	128	28	655
2017.10.29. 15:43:17	4,417	,017	9,398	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	24	28	655
2017.10.29. 15:43:17	3,553	,017	9,398	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	24	28	655
2017.10.29. 15:43:18	1,533	,018	9,399	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	24	28	655
2017.10.29. 15:43:18	,000	,018	9,399	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0	24	28	655
2017.10.29. 15:43:19	,000		9,399	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	24	28	655
2017.10.29. 15:44:10	,000		9,399	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	24	28	529
2017.10.29. 15:44:10	,000		9,399	678	0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	24	28	393

16. ábra: az 1584 psz. villamos adatrögzítője

1.6 Az érintett személyek

1.6.1 A villamosok járművezetői

Esemény:	2017-0850-5 július	2017-1388-5 október
Viszonylatszám:	28A	37
Kora:	50 év	53 év
Neme:	nő	férfi
Járművezetői vizsgát tett:	2004-ben	2016-ban

Vonalismeret:	érvényes	érvényes
Típusismeret:	érvényes	érvényes
Orvosi alkalmasság:	érvényes	érvényes
Szolgálat megkezdése:	aznap 11:41	aznap 07:53 (10:00-10:51 között pihenőideje volt)
Előző szolgálat vége:	előző nap 20:53	előző nap 13:00

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

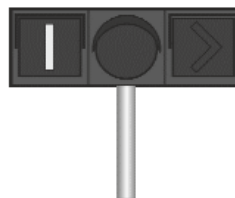
A munkaszervezés az eseményre nem volt hatással.

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 egyenes irányban áll. A váltójelző jelzőlapján fekete mezőben függőleges téglalap alakú fehér, sárga vagy vörös fény (17. ábra¹).”



17. 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 csúcssínrögzítő 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 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,

¹ az ábraszám nem az utasítás, hanem a zárójelentés ábraszámozását követi

- a váltó csúcscsinjainak a kívánt haladási iránynak megfelelő állásáról,
- csúccsal szembeni haladás esetén pedig arról, hogy csúcscsinnek a tősinhez való simulása által a jármű kívánt irányba való terelése biztosított.”

1.10.4 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. [...]”

1.11 Meteorológiai adatok

A júliusi esemény idején napos, száraz, s az évszakhoz képest nem forró időjárás (27°C) volt, átlagos napi hőingással; és a megelőző napokban is.

Októberben az esemény napján egy szélsőségesen heves hidegfront söpört végig az országon, záporokkal-zivatarokkal, de a főváros térségén ez már a déli órákban átvonult, s nem szélsőségesen nagy csapadékmennyiséggel. Az esemény idején itt már csak kisebb futó záporok fordultak elő, és a hőmérséklet is 10°C felett maradt (a hőérzet a szélhűtés miatt volt hideg). A front után csak a szél maradt erős, folytatódólagosan viharos széllelkésekkel.

1.12 Az érintettek nyilatkozatai

1.12.1.1 A júliusi esemény járművezetője

A járművezető a következőket mondta el:

- a Kozma utcai végállomáson a visszafogáshoz egyenes irányban, a csonkavágányra szándékozott beállni a villamosával
- a menetirányában lévő váltó kitérő irányban állt, ezért a váltót a menetárammal állította egyenes irányba és reteszelte, a váltó előtti jelzőn ennek megfelelő jelzési kép jelent meg
- a villamosával ráhaladt a váltóra, ekkor úgy tűnt számára, mintha valami elakadt volna; vészfékezett, a megállás után tapasztalta, hogy a villamos első tengelyével kisiklott
- arra a kérdésre, hogy mögötte tartózkodott-e villamos és az mekkora távolságra volt a villamosától, azt válaszolta, hogy egy követő járat állt mögötte, annak tartózkodási helyeként a karjával rámutatva a váltóállító szerkezet környezetét jelölte meg

1.12.1.2 Az októberi esemény járművezetője

A járművezető a következőket mondta el:

- zsúfolt, feltorlódott forgalomban közeledett, követett egy másik villamost, és őt is kis távolságra követte a következő,
- a Kozma utcai végállomáson a visszafogáshoz az egyenes irányban lévő csonkavágányra szándékozott beállni a villamosával
- a menetirányában lévő váltó kitérő irányban állt, ezért érkezéskor a váltót a menetárammal állította egyenes irányba és reteszelte, a váltó előtti jelzőn ennek megfelelő jelzési kép jelent meg

- d) a villamosával kis sebességgel ráhaladt a váltóra, azon rendellenes mozgást észlelt, fékezett, a megállás után tapasztalta, hogy a villamos első tengelyével kisiklott
- e) arra a kérdésre, hogy mögötte tartózkodott-e villamos és az mekkora távolságra volt a villamosától, azt válaszolta, hogy egy követő járat állt mögötte, de az még a váltóállító szerkezetet nem érte el

1.13 Mentés, kárelhárítás

A kisiklott járműveket a BKV szakemberei mindkét esetben hidraulikus emelőkkel visszaemelték. Az októberi kisiklás után a helyreállítást akadályozta a vizsgálat idején, a kedvezőtlen időjárás miatt (1.11) kidőlt fa miatt történt felsővezeték-sérülés.

1.14 Próbák és kísérletek

1.14.1 Akadálypróbák

A Vb a váltó működését akadályozott csúcssín esetére több próbával is vizsgálta:

- a) A júliusi kisiklás után a csúcssín hegyétől akár 1,3, akár 1,9 méterre 35 mm széles akadályt helyezve a jobb csúcssín-tősin közé, a csúcssín hegye nem záródott. A jármű 4. tengelyét a csúcssín hegyétől 1,9 m-nél megállítva a bal csúcssín nem záródott, a hegyénél kb. 20 mm rés maradt.
- b) Az egyenes csúcssínhez tett 30 mm vastag akadály esetén is a váltó átállítható volt, és a váltójelző egyenes állást mutatott (18. ábra).



18. ábra: a váltójelző akadályozott állításánál

1.14.2 Gépi váltóállítási próba

- a) A váltó a kapcsolószekrényből történő elektromos működtetéssel üzemszerűen átállt minden irányba, reteszelt állapotban nem volt állítható.
- b) Járművel, szánszerkezetről történő állításnál a reteszelt váltó nem állt át.

1.14.3 Félállás

- a) A váltót kézzel, többszöri célzott próba ellenére sem sikerült feles állásba állítani.

- b) Akadállyal félállásba állított váltóra a villamos ráhaladt, a vizsgálat tárgya váltó esetleges átállása volt ebben a helyzetben: az akadály méretétől függően
 - a jármű kereke csak a csúcscsint hátoldalát érintette, vagy
 - tengelytávjának megfelelő hosszban is felfutott rá (további mozgással a kisiklás elkerülése érdekében a vizsgálók nem kíséreltek).

Nem sikerült előállítani azt a jelenséget, hogy a váltó ekkor átálljon. A rendelkezésre álló akadályokkal csak nagy lépcsőkben sikerült a csúcscsint elállítását szabályozni.

- c) Ez utóbbi helyzetben a jármű alatt kézzel állítva a váltót félállásból könnyen lehetett kitérő állásba állítani, noha az nem került pontosan végállásba. Ekkor a jármű második tengelyével rá lehetett haladni úgy, hogy a második tengely kitérő irányban, a csúcscsint megütése nélkül haladt el.

1.14.4 Váltóállítás forgalomban

Forgalmi viszonyok között, villamosok váltóállításainak megfigyelése az alábbi tapasztalatokkal járt:

- a) Volt jármű, amely a váltót átállítani nem tudta, a váltó megmozdult, de visszatért kiindulási állapotába
- b) Volt jármű, amelynél a jelfogó szekrényből a jelfogó működése hallható volt, de a váltó meg sem mozdult
- c) Sok jármű esetében az átállítás sikeres volt, szembetűnő volt azonban a lassú haladásuk a szánszerkezet alatt.

1.15 Kiegészítő adatok

A novemberi próba alkalmával egy forgalmi járat járművezetője elmondta, hogy a váltó gyakran marad félállásban: TW6000-rel „tízből ötször”, Tátrával „tízből egyszer”. Amikor legutóbb TW6000-rel volt arra háromszor egymás után, sosem állt végállásba.

1.16 Összefüggésbe hozható események

1.16.1 2014. december 22. Budapest, Gubacsi út (2014-1382-5)

A 3-as viszonylaton közlekedő villamos járművezetője a Gubacsi út végállomáshoz közeledve – a számára egyenes irányban használandó váltót – a felsővezetéken lévő ún. szánszerkezetnél állította. Ezzel egyidejűleg felsővezetéki áramkimaradás történt, amely miatt a váltó állítása félállásnál elakadt.

A járművezető nem figyelte meg kellően a váltó állását, ezért arra a villamossal ráhaladt és kisiklott. Műszaki rongálódás, személyi sérülés nem történt.

A Vb az esetet a járművezetővel kapcsolatos emberi tényezőre vezette vissza, de az esethez hozzájárult az áramkimaradás is.

1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek

Az eseményvizsgálat az általános vizsgálati módszerekkel történt, noha a Vb a szokásosnál több próbát végzett. Ezek között sor került félállású váltóra való tudatos ráhaladásra is, de figyelemmel arra, hogy a kisiklás ekkor ne következzen be.

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 két eseményt együtt tárgyalja, bemutatja, hogy különböző időpontokban, de azonos lefolyással történtek. Az időpontok az adatrögzítők időadatai, a távolságok nullpontja a kisiklás utáni megállások helye.

	2017-0850-5 Július	2017-1388-5 Október	
14:39:20 -215 m	A villamos az előző megállóhelyről tovább indult, közeledett a végállomáshoz (1.5.1).		n.a.
-60 m	A végállomási váltót menetárammal átállította egyenes irányba. A váltójelző ennek megfelelő jelzési képet mutatott. A jármű sebessége ekkor 19 km/h volt. A szánszerkezet helye előtt kb. 10 méterrel az adatrögzítő szerint gyorsulni kezdett a jármű 16 km/h-ról. A gyorsulás a szánszerkezet után kb. 15 méterig tart (24 km/h). Ez igazolja azt, hogy a szánszerkezet alatt a jármű menetáramot vett fel, azaz a váltó állításához szükséges módon közlekedett. Ez megfelel a járművezető elmondásának is (1.5.1, 1.12.1.1).	A jármű sebessége ekkor 12 km/h volt. A járművezető elmondása szerint ez történt, de adatrögzítővel nem cáfolható vagy nem támasztható alá, mert ennek a villamosnak az adatrögzítője nem megfelelő ahhoz, hogy az állítási menetáram azon érzékelhető legyen. Az áramértékek eleve nincsenek összhangban a menetdinamikával, illetve az adatpontok túlzottan ritkák (1.5.1, 1.12.1.2).	n.a.
A váltó szinte biztosan nem állt át, csak félállásig mozdult. A következő mozzanatokból, illetve a kisiklás nyomaiból következik, hogy a váltó ekkor félállásban kellett legyen, noha a Vb a próbák során a félállást előállítani nem tudta. Más járművezetők elmondása azonban megerősíti, hogy ez lehetséges (1.15).			
14:40:07 -20 m	A megállóhely peronjánál megállt, ajtót nyitott, majd 19 másodpercet állt. A megállást igazolja az adatrögzítő. Az adatokban azonban 3% pontatlanság figyelhető meg: az adatrögzítő 195 m utat rögzített az előző megállás után, a BKV-tól kapott adatok alapján a két megállóhely távolsága 201 m (1.5.1).	A megállóhely peronjánál megállt, ajtót nyitott, majd 42 másodpercet állt (1.5.1).	15:42:26 -19 m

A járművezető megfigyelte a váltójelzőt, azon egyenes irányra utaló jelzési kép volt, viszont a csúcshínek megfelelő simulásáról valószínűleg nem győződött meg.

A járművezető elmondása megfelelt az eset utáni üzemi próba eredményének is, miszerint a váltó helyesen működött. A feles állásra utaló nyomok azonban

csak úgy jöhettek létre, hogy a ráhaladáskor a csúcssínek nem simultak megfelelően, tehát ezt a járművezető nem észlelte (1.12.1.1, 1.12.1.2, 1.14.2). A próbák igazolták, hogy a váltójelző egyenes állásra utaló jelzési képe elálló csúcssínnél is megjelenik.

Lehetséges lefolyás lenne még, hogy a megfelelően simuló csúcssínek után a ráhaladás pillanatában történt gépi váltóállítás, azaz aláváltás, amit a járművezető nem észlelhet és hatását nem is védheti ki. A követő villamos jelenléte aláváltásra utalhat, de

- a próba igazolta, hogy az aláváltás-védelem jól működik (1.14.2),
- a követő jármű adatrögzítője pedig azt mutatja, hogy az még az állítási pont előtt járt (1.5.1).

14:40:26	Továbbindult a végállomás csonkavágányára (1.5.1).	15:43:08
-16 m	A jármű első tengelye elérte a csúcssínek elejét 11,5 km/h-val. A helyzetadatok a jármű jellegrajza és a Vb mérései alapján meghatározhatók (1.5.1).	A jármű első tengelye elérte a csúcssínek elejét 8,2 km/h-val (1.5.1). kb. -12 m
	Az első kerékpár kerekei a két tősinen haladtak tovább. A következőkben elemzett nyomok azt mutatják, hogy az első tengely két kereke a két tősinről esett le különböző helyeken, míg más (így pl. a második tengely kerekeitől származó) keréknyomot a síneken a vizsgálók nem találtak. Ezért jelenthető ki, hogy az első tengely a csúcssínekre szinte biztosan nem futott fel, azaz félállásban haladt, a második pedig a későbbi megállásának megfelelően kitérő irányban haladt.	
kb. -15 m	Az első tengely jobb kereke a kissé elálló egyenes csúcssín hátoldalát megütötte, és ezzel a váltót átállította kitérő irányba, noha a kitérő irányú csúcssín ekkor még nem simult teljesen. A csúcssín kopása azt mutatja, hogy a kerék azt rendszeresen eléri, tehát rendszeren elálló állásában is. A feles állású váltónál ez az érintkezés erősebb, a csúcssínt a kerék ilyenkor elnyomja, a kitérő irányba való állítás felé. Noha a próbák korlátai között a jelenséget előállítani nem sikerült, a tapasztalatok azt mutatták, hogy ilyen esetben - különösen, ha félállásban maradt a rugós szerkezet is - a váltó könnyen, kis erő hatására is átállhat (1.3.1, 1.14.3).	kb. -11 m
	A második kerékpár kerekei a kitérő jobb ágának sinszálain haladtak tovább. Próba igazolta, hogy a forgóváz alatt kitérő irányban átálló váltó ugyan nem simul, de a jármű képes a csúcssín megütése nélkül elhaladni rajta kitérő irányba (1.14.3). A csúcssín helyén lévő ütésnyom ezért nem ezen esetek valamelyikében keletkezett, amint az ütésnyom szennyezettsége is utalt erre (1.3.1).	
-12,3 m	Az első kerékpár jobb kereke a jobb tősinről leesett. A tősin és csúcssín köze ekkor még keskenyebb, mint a kerék szélessége, de ha a csúcssín befelé eltolódott, ami a nyomok alapján megtörtént, akkor már leeshet a kerék. Ennek megtörténtét az ütésnyom is igazolja (1.3.1).	kb. -7,3 m
-10 m	Az első kerékpár bal kereke a bal tősinről leesett. A jármű ekkor érte el a legnagyobb sebességet, 14,3 km/h-t. A helyzet a nyomok alapján, a sebesség az adatrögzítőből meghatározható. (1.3.1, 1.5.1)	A jármű sebessége ekkor 6,9 km/h volt. A jármű fékezni kezdett. kb. -6,5 m
0 m	A villamos egy tengellyel kisiklottan megállt (1.1, 1.5.1).	0 m

2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

Az esemény lefolyása bemutatja, hogy a kisiklás közvetlen oka a félállású váltóra való ráhaladás. Az esemény hátterét képezi az, hogy

- miért kerülhetett a váltó félállásba (2.2.1),
- miért nem észlelte azt a járművezető (2.2.2) ?

2.2.1 A félállás létrejötte

A félállást a Vb-nek többszöri próbák ellenére sem sikerült előállítania, de az esemény lefolyása és más járművezetők elmondásai alapján nagy bizonyossággal állítható, hogy ez volt a kisiklás alapja. A félállás létrejöttének lehetséges okai a továbbiak.

2.2.1.1 Váltóállítás

Ha a villamos viszonylag gyorsan halad a szánszerkezet alatt, azaz rövid ideig van alatta, akkor a húzómágnes is csak rövid ideig kap táplálást. Meglehet, hogy ez idő alatt a váltó nem képes túljutni a rugós szerkezet holtpontján, így a rugó végül visszatéríti a kiindulási állásába, vagy extrém esetben félállásban marad.

A Vb a próbák során a félállást előállítani nem tudta, de találkozott a kiindulási állapotba való visszatérés jelenségével (1.14.2, 1.14.4).

Alátámasztja a működési idő problémáját, hogy a próbák során azon járművek, amelyek szembeütnően lassan haladtak a szánszerkezet alatt, sikeresen állították át a váltót (1.14.4). A kisiklott villamosok közül állításkor a júliusi 19 km/h-val haladt, az októberi 12 km/h-val. Mindkét érték megfelel a szabálynak, ami ilyenkor 20 km/h-t enged meg (1.10.4).

Erősíti a jelenséget, hogy a húzómágnes eredetileg könnyebb, alacsonyabb sínekhez lett tervezve, itt azonban viszonylag nehéz síneket kell újszerű, erősebb rugó ellenében mozgatni, azaz hosszabb működési időt kívánna az átállítás.

2.2.1.2 Aláváltás lehetősége

A jelenség előállhatna aláváltás következtében is, de

- a követő jármű a kisikláskor még távol volt a váltóállító szánszerkezettől,
- későbbi érkezésekor is előtte állt meg (1.5.1),
- a próbák alapján a váltó reteszelve (aláváltás-kizárás) jól működött (1.14.2).

2.2.2 A félállás észlelése

A járművezetők számára a forgalmi utasítás 8.11 pontja (lásd a zárójelentés 1.10.3 fejezetében) előírja a csúcssín megfelelő simulásáról való meggyőződést

- a váltójelző, és
- a csúcssín megfigyelésével.

Jelen helyzetben a váltójelző egyenes állást mutatott, a csúcssín azonban nem voltak végállásban.

2.2.2.1 A váltójelző

Működés

Az eseményekben a járművezetők egyenes állásra utaló váltójelzőt láttak. A váltójelző működtetése azonban nem a csúcssín végállásának precíz érzékelésén alapul. Amint a Vb akadálypróbával kipróbálta, akár 30 mm-t elálló csúcssín esetén is megjelenik az egyenes állásra utaló jelzési kép (1.14.1). A váltójelző jelzési képe ilyenkor hamis. A váltójelző ennél a váltónál nem alkalmas arra, hogy annak alapján a járművezető a váltó helyes állásában megbízzon.

Szabályok

Ellentétben áll ezzel a forgalmi utasítás, amelynek 8.2.4 pontja (lásd a zárójelentés 1.10.1 fejeztében) a váltójelzőn látott képhez (a függőleges, téglalap alakú fehér fény) azt mondja ki, hogy „a váltó egyenes irányban áll”. Ennek alapján viszont a járművezetőnek nem kellene azzal számolnia, hogy a csúcson nem simul, hiszen az már félállást jelentene.

Ezt az ellentmondást azzal kezeli a forgalmi utasítás 8.11 pontja, hogy előírja a járművezetőnek a csúcson megfelelő simulásáról való meggyőződést; ami viszont az utasításpontok között keletkeztet kisebb ellentmondást, következetlenséget.

2.2.2.2 A berendezés kora

Az eset helyén alkalmazott váltóállító berendezés régi szerkezet, a pályahálózat működtető már fokozatosan kivonja azokat a hálózatról (1.4.4.1), noha alárendeltebb helyeken még hosszabb távon számolni kell velük. Szerkezeténél fogva nem alkalmas a végállás pontos visszajelzésére, a váltójelző – a váltóra való ráhaladás biztonság szempontjából – megtévesztő lehet.

A szabályok tárgyalt belső következetlensége folytán ez a probléma ugyan kezelt, a járművezetőre hárítva a rendszer gyengeségeinek áthidalását. Megbízható közlekedéshez azonban következetes, az alkalmazott berendezésekkel összhangban lévő szabályok szükségesek.

2.2.3 A hibabejelentés és kezelés gyakorlata

A váltóval kapcsolatban hibajelenség már az esetek előtt is ismert volt (1.4.4): „Elektromosan nem állítható.” és „Váltó elektromos állítás után visszacsapódik és nem tapad” bejegyzések szerepelnek a júniusi hibanaplóban. A két kisiklás közti időszakban is volt két bejelentés, ami kifejezetten a félállásban maradásra vonatkozott.

A Vb több forrásból (elmondás, sebességszabályozás) is biztos benne, hogy a járművezetők nagy része tudott is a váltó hibájáról, tapasztalta azt. Az elmondásokból azonban a Vb arra következtet, hogy a bejelentések száma lényegesen alatta van a tapasztalt hibák számának.

A bejelentések ellenére valós megoldás nem született a problémára, a berendezéssel foglalkozó szakemberek a Vb jelenlétében is arról beszéltek, hogy ez a jelenség az alkalmazott, elavult váltóállító szerkezetnek rendes velejárója. Ez esetben azonban a szabályokban – és azok gyakorlati érvényesülésében – számolni kellene e hiba fennállásával.

2.3 A túlélés lehetősége

Az eseményben közvetlen életveszély nem alakult ki, illetve – mivel utasok nem voltak a villamosokon – a csekély veszély is csak a személyzetet érintette.

A tapasztalatok szerint a villamosok kisiklásai nem is járnak személyi sérülés érdemi kockázatával: a KBSZ-hez 2011-2017 között bejelentett 132 ilyen esetben személyi sérülés sosem történt. Ez igazolja azt, hogy a rendszer aktuális műszaki kialakítása és szabályai (pontosabban a szabályok teljesülése) megfelelően összhangban vannak, életvédelmi szempontból jól biztosítják a biztonságos közlekedést. Jelentős károkat a forgalmi fennakadások által okozhatnak, a fontosabb villamosvonalakon.

E megfelelő összhang a 2.2.2.2 fejezetben foglaltakat is figyelembe véve nem a baleset bekövetkezésének (aktív biztonság), hanem csak a súlyos következmények elkerülésére (passzív biztonság) vonatkozik.

2.4 Egyéb észrevételek

2.4.1 A járművezetői reakciók

A júliusi kisiklásnál a második kerék leesésekor a jármű sebessége $14,3 \text{ km/h} = 4 \text{ m/s}$. Két méterrel (azaz 0,5 másodperccel) később már alacsonyabb sebességet regisztrált a jármű, ezért figyelemmel az emberi reakcióidőre és a beavatkozás időszükségletére, feltehető, hogy a járművezető előzőleg, kb. 12 méterrel a megállás előtt észlelte a vészhelyzetet, ami megfelel az első kerék leesési helyének (1.5.1).

Az októberi kisiklásnál a második tengely leesésétől van fékjel is a regisztrátumban, ami az emberi reakcióidőt is figyelembe véve arra utal, hogy a járművezető előzőleg, az első kerék leesésekor észlelte a rendkívüli helyzetet (1.5.1).

A két járművezető hasonlóan, gyorsan reagált a kisiklásra.

2.5 KÖVETKEZTETÉSEK

2.5.1 Közvetlen okok

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) a váltó félállásban maradt (2.2.1), és
- b) azt a járművezető nem észlelte (2.2.2).

2.5.2 Közvetett okok

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

- a) a váltó – a sebességhatáron belül, de annak felső tartományában haladó villamosokkal állítva – bizonytalanul működik (2.2.1.1);
- b) az váltójelző félállású váltó esetén hamisan ad végállásra utaló jelzési képet (2.2.2.1).

2.5.3 Gyökérokok

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

- a) az utasítás nem ad használható, következetes szabályokat a váltójelzőkkel, azok jelzési képeinek komolyan vehetőségével kapcsolatban (2.2.2.1);
- b) a járművezetők a tapasztalt hibáknak csak kis részét jelentik be (2.2.3).

2.5.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők

A Vb ilyen megállapítást nem tesz.

2.5.5 Jól működő eljárások, gyakorlatok

Az eset következményeinek csökkentését, súlyosabb kimenetel elkerülését szolgálta, hogy mindkét járművezető a vészhelyzetet azonnal felismerte, és gyorsan cselekedett (2.4.1).

2.5.6 Tanulságok

Az események kellő járművezetői figyelemmel elkerülhetők lettek volna (2.2.2).

A járművezetői figyelem azonban megtámogatható jól működő, hiteles visszajelzésekkel, és nem helyettesíti azt, hogy a váltók megbízhatóan, minél ritkább meghibásodással üzemeljenek (2.2.2.1, 2.2.1.1).

A műszaki megbízhatóság kialakításának azonban feltétele az is, hogy az előforduló meghibásodásokat, rendellenes működést minden esetben bejelentsék (2.2.3).

3. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

A vizsgálat idején az eseménnyel összefüggésbe hozható, megelőző intézkedést nem tettek. A pályahálózat működtető azonban kifejezte szándékát az eseményben részes váltóállító berendezések lecserélésére.

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

4.1 A vizsgálat során kiadott biztonsági ajánlások

A KBSZ a vizsgálat során nem adott ki biztonsági ajánlást.

4.2 További biztonsági ajánlások

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 az Budapesti Közlekedési Zrt-nek, hogy vizsgálja felül a villamoshálózatán a váltójelzőknél alkalmazott műszaki megoldások és jelzési szabályok összhangját, és intézkedjen arról, hogy a szabályokkal összhangban legyenek a rendelkezésre álló berendezések műszaki képességei.

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

5. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg, a zárójelentéshez eltérő vélemény nem érkezett.

Budapest, 2018. augusztus 28.

Chikán Gábor
Vb vezetője

Kapocsi József
Vb tagja

Nyári Zoltán
Vb tagja