



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

2015-1190-5

Vasúti baleset / Ütközés

Szeged, Kossuth L. sgt. - Tisza L. krt.

2015. november 10.

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 üzemmentartói 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 tervezet megküldésével egyidejűleg a KBSZ főigazgatója értesítette az érintetteket a záró megbeszélés időpontjáról, arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

A zárójelentéshez az üzemmentartó észrevételeket tett, melyeket a Vb beépített a zárójelentésbe.

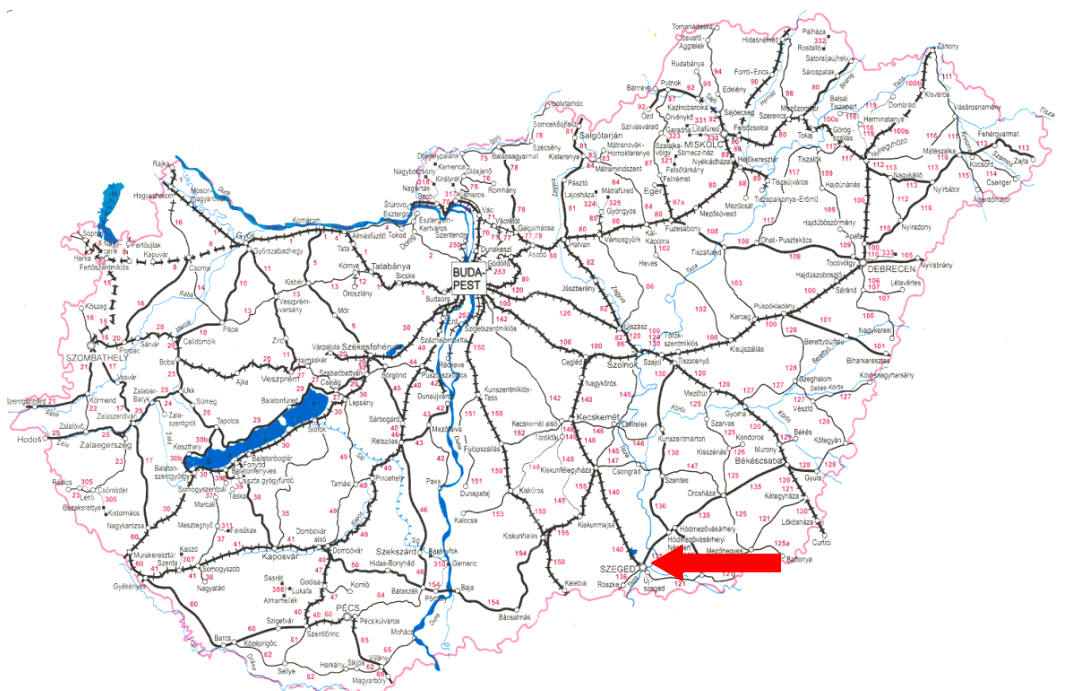
MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

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
reteszelés	a váltó olyan állapota, amikor az elektromos állítóberendezés hatástalan
SzKT	Szegedi Közlekedési Zrt.
Vb	Vizsgálóbizottság

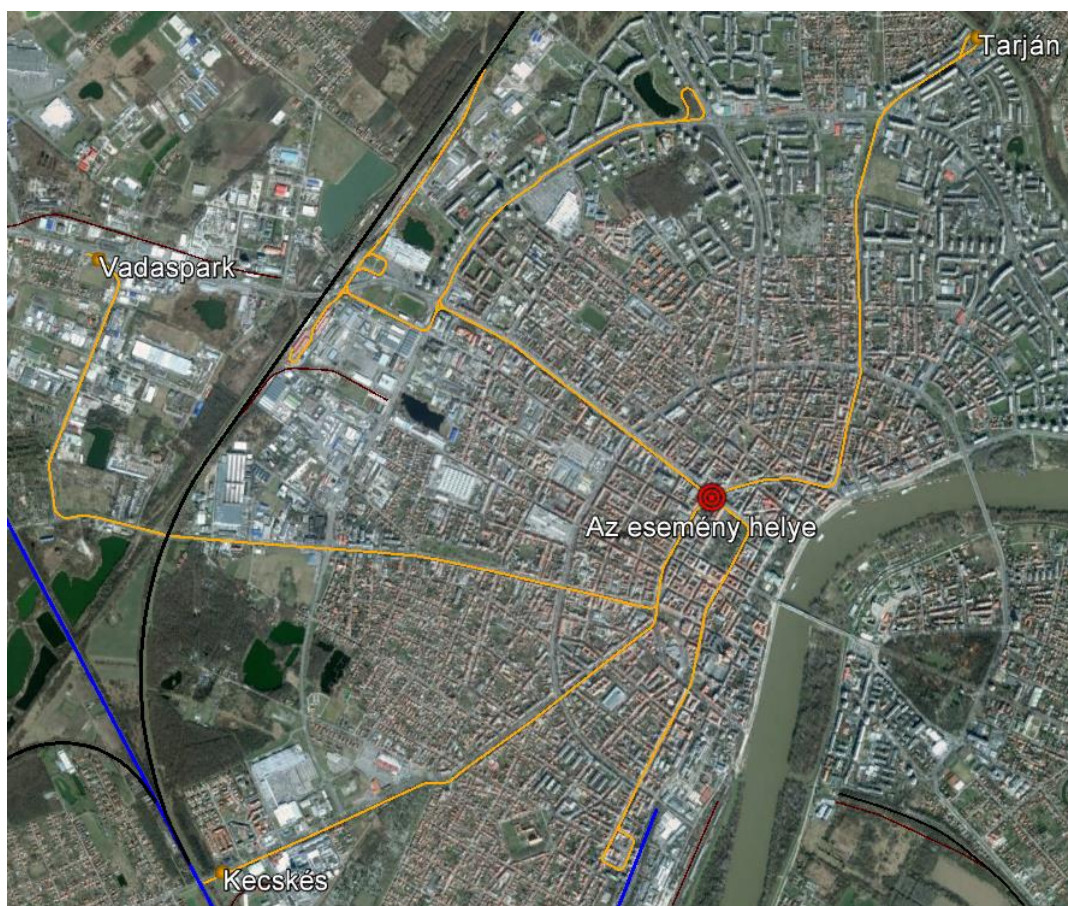
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Az eset kategóriája	Vasúti baleset
Az eset jellege	Ütközés
Az eset időpontja	2015. november 10.10:58
Az eset helye	Kossuth L. - Tisza L.
Vasúti rendszer típusa	helyi / villamos
Mozgás típusa	villamos
Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma	0 / 0
Pályahálózat működtető	Szegedi Közlekedési Kft.
Üzembentartó	Szegedi Közlekedési Kft.
Rongálódás mértéke	a járművek eleje összetört
Nyilvántartó állam	Magyarország

Az eset helye



1. ábra: az esemény helye Magyarország vasúthálózatán



2. ábra: az esemény közelebbi helye

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2015. november 10-én, 11:10-kor (a bekövetkezés után 12 perccel) jelentette az SZKT diszpécser.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a vasúti közlekedési esemény vizsgálatára 2015. november 10-én az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Kovács József	balesetvizsgáló
	Gula Flórián	balesetvizsgáló

Az eseményvizsgálat áttekintése

A vizsgálat során a Vb

- 2015. november 10-én helyszíni szemlét tartott;
- meghallgatta a járművezetőket;
- több alkalommal is megfigyelte eseményben nem érintett járművezetők vezetési szokásait;
- tájékozódott a vasúti társaságnál a forgalmi körülményekről, oktatásról;
- megvizsgálta a váltóállító berendezés működését;
- elemezte a járművek adatrögzítőit;
- elemezte a közlekedési vállalat utasítás-rendszerét és az utasítások tartalmát.

Az eset rövid áttekintése

2015. november 10-én Szegeden, a Tisza Lajos körút és Kossuth Lajos sugárút kereszteződésében egy helytelenül álló váltóra ráhaladó 3-as villamos összeütközött a másik vágányon ellenkező irányban haladó 4-es villamossal.

A Vb a vizsgálat során megállapította, hogy

- a járművezetőkben nem tudatosult, hogy az eset helyszínén tiltott egyidejű menet van, ezért a két jármű egyszerre behaladt a kereszteződésbe;
- a 3-as viszonylatban közlekedő jármű vezetője nem figyelte meg az általa érintett váltó állását, amely számára nem megfelelően állt, ráhaladva elterelődött és a másik vágányon szembe haladó 4-es viszonylatú villamosnak ütközött.

Hozzájárult az esetet kiváltó járművezetői gyakorlathoz a váltóállító berendezés kialakítása is (az állítási pont közel van a váltóhoz), továbbá az, hogy a járművezetők a szabályokat nem megfelelően ismerték, azok megismerhetősége sem megfelelő, a társaságnál szabályok betartását nem minden esetben követelték meg.

A KBSZ biztonsági ajánlást ad ki a belső szabályok kiadása, ellenőrzése tárgyában.

1. TÉNYEK

1.1 Az esemény lefolyása

Szegeden, a Vadaspark végállomásól Tarjánba, 3-as viszonylaton közlekedő villamos a Tisza Lajos körút és Kossuth Lajos sugárút kereszteződésébe egyenes irányú áthaladást engedélyező jelzések mellett behaladt, ott a helytelenül álló 409. sz. váltóra haladt rá, és tervezett irányától elterelődött. Az elterelődés következtében összeütközött a másik vágányon ellenkező irányban haladó, 4-es (Tarján-Kecskés) viszonylatú villamossal (3. ábra, 4. ábra).



3. ábra: az ütközés pillanata egy trolibusz kamerájából nézve



4. ábra: a baleset helyszíne

1.2 Személyi sérülés

Sérülés	Személyzet	Utaz	Útátjáró használó	Idegen	Egyéb
Halálos	-	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-	-
Könnyű	1	5	-	-	-
Nem sérült	2	n.a.	-	-	-

1.3 Vasúti járművek sérülése

A járművek eleje és alja összetört (5. ábra).



5. ábra: a 907 psz. jármű sérülése

1.4 Infrastruktúrában keletkezett kár

Az infrastruktúrában kár nem keletkezett.

1.5 Egyéb kár

Az esemény következtében a vasúti pálya 10:58-13:32 között, 154 percig volt a forgalomból kizárva. Az eset helye miatt Szeged összes (4 db) villamosvonalán lehetetlenné vált a menetrend szerinti közlekedés, a forgalom csak részlegesen volt fenntartható. 77,5 villamosmenet és 16 trolibuszmenet maradt el.

1.6 Az érintett személyek adatai

A villamosok járművezetőinek adatait az alábbi táblázat mutatja be:

Elnevezés a továbbiakban	járművezető3	járművezető4
Viszonylatszám:	3	4

Kora:	30	28
Neme:	nő	nő
vasúti járművezetői vizsgát tett:	2015-ben	2011-ben
Vonalismeret:	érvényes	érvényes
Típusismeret:	érvényes	érvényes
Orvosi alkalmasság:	érvényes	érvényes
Szolgálat megkezdése:	2015.11.10. 04:05	2015.11.10. 06:35
Előző szolgálat vége:	2015.11.09. 12:26	2015.11.09. 14:48

A járművezetők a meghallgatásuk során adott számos információval segítették a Vb munkáját, amelyet a zárójelentés elkészítéséhez fel is használt.

1.6.1 A 3-as viszonylatú villamos vezetőjének tevékenysége

Járművezető3 a baleset bekövetkezésének időpontjában önállóan 9 napja vezetett villamost. Aznap a jármű átvétele után Vadaspark végállomásra állt ki. Ezután a Vadaspark – Tarján – Vadaspark viszonylatot többször is megtette.

A baleset időpontjában Vadaspark irányából a Tisza Lajos krt. megállóban az utascserét követően szabad jelzést kapott a közúti közlekedést szabályozó jelzőlámpától. Az Anna-kúti megállóhely előtti kereszteződéshez is szabad jelzésre érkezett. A járművön a váltóállító kapcsoló alapállásban volt.

A szembe jövő villamost észelve a járművezetők a megszokott üdvözléssel jeleztek egymásnak.

A járművezető3 akkor vette észre, hogy a váltó a jármű részére helytelen irányban áll, amikor azon a jármű eleje balra kitért. Ekkor ért a másik vágányon a helyszínre a 4-es viszonylatú villamos, aminek az egyenes iránytól váratlanul eltérő jármű az azonnali fékezés ellenére nekiütközött.

Az ütközés előtt járművezető3 a váltójelzőre pillantva azt vette észre, hogy a váltójelző a váltó számára helytelen állását (kitérő) és reteszelt állapotát jelzi.

A helyszínen találkozási tilalom létéről nem tudott, a váltón csúcs felől megengedett sebességet 15 km/h-ban jelölte meg. (9 nappal később, a vasúti társaságnál tartott meghallgatáson 10 km/h-t határozott meg.)

1.6.2 A 4-es viszonylatú villamos vezetőjének tevékenysége

A villamos átvétele után a járművével a 4-es vonalra vonult ki Tarján irányába. A menetrend szerinti első három forduló alatt rendkívüli esemény nem történt.

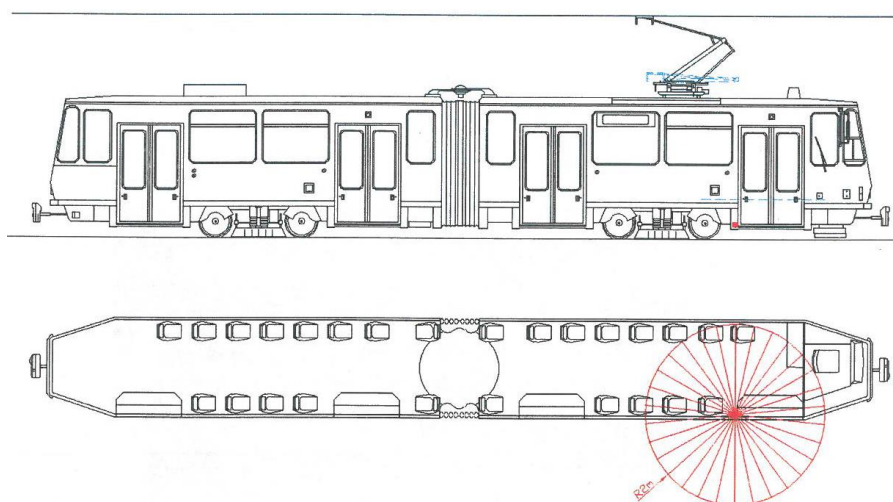
Ezt követően elindult Tarján végállomásról Kecskés végállomás irányába, Anna-kút megállóhelyhez körülbelül 10 óra 58 perckor érkezett. Onnan az utascserét követően a villamos a közúti jelzőlámpa szabad jelzése mellett indult tovább. A 4-es villamos vezetője látta a másik pályán szemből érkező 3-as villamost, amelynek párhuzamosan kellett volna mellette elhaladni, ám ehelyett hirtelen irányt változtatva az általa vezetett jármű felé mozdult. Ekkor azonnal gyorsfékezést alkalmazott, de az ütközést nem tudta megakadályozni.

A megállóhelyről történő indulás előtt „összenéztek” járművezető3-mal, aki a kereszteződéstől még távolabb tartózkodott a járművével.

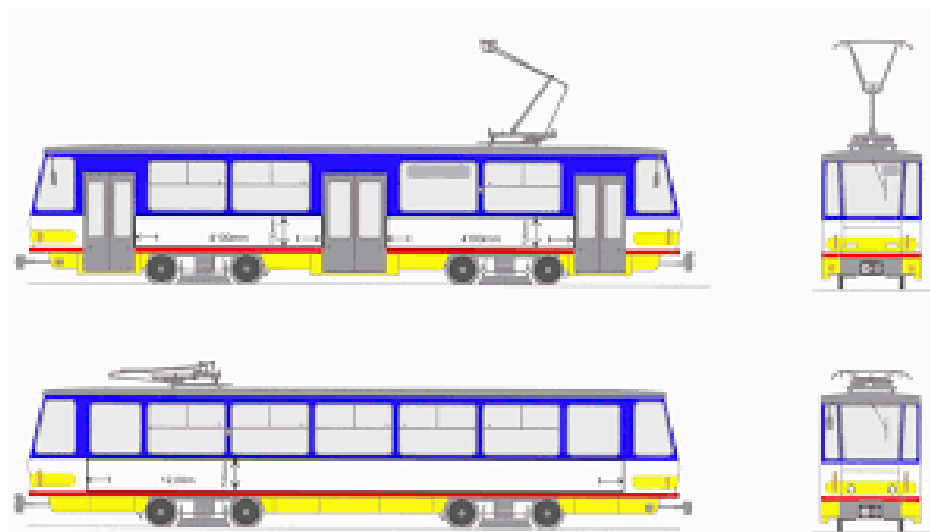
A helyszínen találkozási tilalom létéről ő sem tudott, a váltón csúcs felől megengedett sebességet szintén 15 km/h-ban jelölte meg.

1.7 A villamosok jellemzői

Viszonylatszám:	3	4
Jármű:	KT4D (6. ábra) 212	T6A2 907-901
Jármű hossza:	18,23 m	2x 14,5 m
Útvonal:	Vadaspark - Tarján	Tarján - Kecskés



6. ábra: a KT4D villamos jellegrajza a váltóállító jeladó elhelyezkedésével



7. ábra: a T6A2 villamos jellegrajza

1.8 Az infrastruktúra leírása

Az esemény helyszíne útburkolatba süllyesztett vágányokkal van felépítve. A megengedett sebesség a vállalati szabályozás szerint (1.16.2.4) csúcs felől érintett váltókon 10 km/h, a vágánykeresztezéseken 15 km/h. A vágányon üzemszerűen járnak autóbuszok, trolibuszok is (8. ábra).



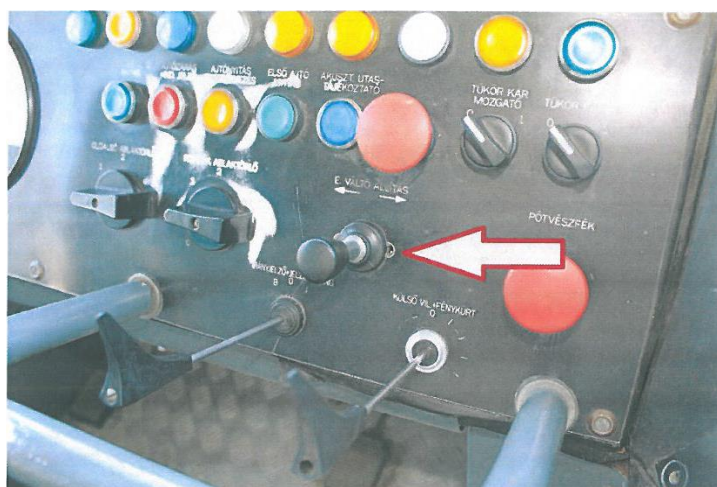
8. ábra: trolibusz a villamosvágányon (forrás: GoogleMaps)

1.8.1 Váltóállítás, reteszelés

A váltók állítása a járművekről, rádiófrekvenciás vezérléssel történik, a járművek aljára szerelt jeladóval (6. ábra) vezérelve. A pályamenti vevőberendezés a 409. sz. váltó csúcspontja előtt 17 m-rel van telepítve.

A járműveken elhelyezett vezérlőegységnek több változata létezik. A balesetben érintett járművön 4+1 állású kapcsolóval (joystick) lehet kezelni (9. ábra: a váltóállító kapcsoló (a berendezés leírásának képe), amelyet a berendezés leírása szerint a vevőegység fölött elhaladva kell a kívánt iránynak megfelelő állásba állítani:

- nyugalmi helyzetben vagy fölfelé tolvá: egyenes
- balra húzva: balra kitérés
- jobbra húzva: jobbra kitérés
- lefelé húzva: deltázás



9. ábra: a váltóállító kapcsoló (a berendezés leírásának képe)

A ráhaladó járművet a váltó érzékeli, s annak lehaladásáig nem engedi meg a váltó újabb gépi állítását (reteszelés, aláváltás elleni védelem), kézzel azonban ekkor is lehetséges az átállítás. Ennek működése a berendezés műszaki leírása szerint: „Az áramkör a villamos áthaladásakor először a jármű tengelye által létrehozott rövidzár (a kerekek és a tengelyek fémesen összekötik a jobb és a baloldali sínszálat) reagál, majd csak ezután érzékeli annak fémtömegét.”

A reteszelés csak akkor oldódik fel, ha a kihaladó járművet a berendezés a váltónak azon az ágán érzékeli, amerre a váltó a reteszelés létrejöttékor állt. A váltó esetleges kézi átállítása esetén a kihaladásban figyelt pont az eredeti állás szerinti marad.

A villamosvonalakon megszokottnál bonyolultabb váltóműködtetés oka, hogy korábban hosszabb időre ideiglenes végállomásként is működött a kereszteződés, és a járatok gördülékeny visszafordítása igényelte a különleges szolgáltatásokat.

1.8.2 Műszaki hibák, zavarok

Az eseményben érintett 3-as viszonylatú villamos járművezetőjének tudomása szerint a balesetben érintett 409 sz. váltó a baleset napjának reggeli óráiban is meghibásodott, a hiba a balesetben előfordult hibával azonos jellegű volt. E hiba létét más járművezető, továbbá a Vb külön rákérdezésére a társaság nem erősítette meg.

Azt ugyanakkor jelezte az üzembentartó, hogy előfordulhatnak zavarok a váltók működésével:

„A 409. sz. rádiófrekvenciás távvezérelt váltó a közös közösségi sávban van, ahol a villamos járműveken felül trolibuszok és helyi járatú autóbuszok sűrűn közlekednek. Mivel a váltó bejelentkezése a fémtömeg érzékelésére is be van állítva, így előfordul, hogy az ott elhaladó gumikerekes járműveket is érzékeli a rendszer és bejelentkezést mutat. Az esetek döntő többségében a gumikerekes járművek mind a be- mind a kijelentkezése megtörténik. A bejelentkezéstől a kijelentkezésig a váltó reteszelve marad. A kijelentkezések akkor nem tudnak megtörténni, amennyiben az érintett váltó nem abban az irányban áll, ahogyan azt a gumikerekes jármű elhagyja, mint jelen esetben is. Mivel ilyenkor a rendszer egy másik (beállított vágányút) irányban várja a kijelentkezést. Mivel a kijelentkezés nem történik meg, a váltó reteszelve marad. Ilyenkor a járművet nem jelentkezteti ki, a váltó reteszelve marad, állítani csak kézzel lehet. Ez nem meghibásodás, hanem a rendszer biztonságos működésének a mellékes következménye.”

Az autóbusz ilyen hatását az esemény napján és a következő napokban is tapasztalták a vasúti társaság munkatársai, a későbbiekben azonban a jelenség nem volt észlelhető.

2016. februárjában a Vb is megfigyelte egy esetben, hogy egy autóbusz által követett villamos elhaladása után a retesz nem oldott fel, csak akkor, amikor az autóbusz is továbbhaladt.

A váltón van foglaltság-érezékelés, így nem oldható a retesz, amíg van rajta villamos.

A rendszer távfelügyeleti lehetőségét a társaság nem veszi igénybe annak magas költsége miatt, a váltó karbantartása csak az előforduló hibák kijavítására korlátozódik.

1.8.3 Adatrögzítő

A váltóállító berendezés adatrögzítővel van ellátva, mely az esemény időszakáról – az üzembentartó tájékoztatása szerint – nem tárolt el kiolvasható adatokat.

A rendszer fejlesztője és gyártója, az Elektroline a.s. cég az üzembentartó felé a következő nyilatkozatot tette¹ (részlet):

„Az Annakút 407/1² váltó 2015. 11. 10-i, délelőtt kb. 10:58-kor történt balesetét illetően, mint a rendszer gyártójának, ki kell jelentenünk, hogy nem találtunk tárolt vagy mentett adatot, habár a TSC váltó vezérlő rendszer rendelkezik azzal a funkcióval, hogy az elmúlt események folyamata látható legyen.

Nem volt jelzés TSC vezérlő rendszer funkció hibáról, tehát az általános működés biztonság nem érintett.”

A váltóállító berendezés adatrögzítő funkciója az eset után sincs használatban.

1.8.4 Csúcscsín rögzítés

Az üzembentartó állásfoglalása szerint

„Mechanikus csúcscsín rögzítésű váltónál a csúcscsín rögzítettsége esetén a csúcscsín állását olyan mechanikus kapcsolat rögzíti, amelynek a váltó gyök felől, helytelen irányból érkező jármű kerék nyomkarimái általi felhasítása a mechanikus rögzítő szerkezet fizikai sérülését okozza, ez az ún. „váltófelvágás”³. Tekintettel arra, hogy a 409-es váltó elektrohidraulikus hajtóműve és állítószervezete a nem üzemszerűen történő felhasításokat sérülés nélkül elviseli, a 409-es váltó működési elv szempontjából nem tekinthető mechanikus csúcscsín rögzítésűnek.”

A Vb is egyetért azzal, hogy a váltó nem mechanikus csúcscsín-rögzítésű, de nem a mechanikus sérülés lehetőségével összefüggésben, hanem az erő kifejtésre alkalmas rögzítőszervezet hiánya miatt.

1.8.5 Közúti jelzőlámpa

Az üzembentartó a zárójelentés tervezethez tett észrevételében felhívta a figyelmet az érintett kereszteződés jelzőlámpa-programjára: a villamos az előző megállóhelyről való elindulás után éppen a szabad jelzés végére ér a baleset helyszínét adó kereszteződésbe. „...*esetben a villamosok a szabad jelzés végére, illetve átmeneti jelzésre haladnak át a csomóponton*”.

1.9 Állomási adatok

Az esemény helyszínén két villamosvonal kereszteződik (1-2 viszonylatok, valamint a 3-4 viszonylatok közös szakasza; továbbá deltavágányok biztosítják az átjárást a vonalak között).

1.10 A vasúti járművek adatrögzítői

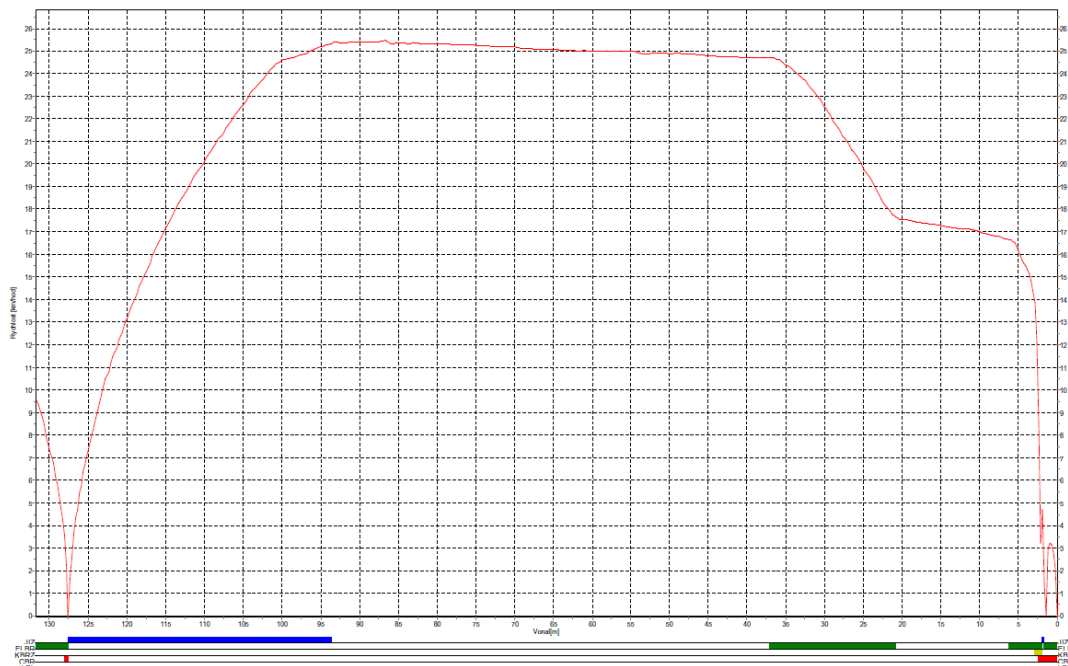
1.10.1 3-as villamos

A 3-as viszonylatban közlekedő villamoson TM10 adatrögzítő működött, melynek útarányos diagramját a 10. ábra mutatja, néhány fontosabb adat a táblázatban van összefoglalva.

¹ fordítás angol nyelvről az üzembentartó által

² A nyilatkozat a 2008 évi (kiéptés időszak) váltószámozási rend szerint 407/1 számmal jelöli a jelenleg érvényes rendben már 409-es jelzésű váltót.

³ a váltófelvágás fogalma nem teljesen egyezik meg az országos vasutak és a villamosok fogalomrendszere között

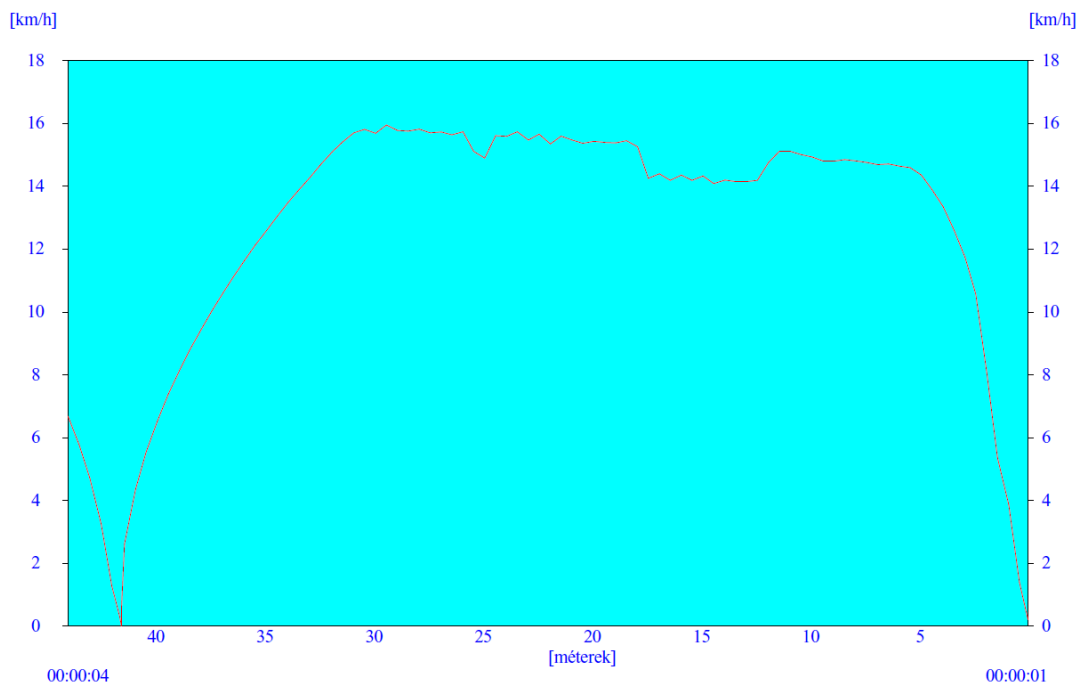


10. ábra: a 3-as villamos adatrögzítője

Időpont	Sebesség	Út	Menet	Fék	Sín-fék	Rögz.-fék
	km/h	m				
12:48:54,2	0,0	-127,6	0	1	0	1
12:49:23,5	0,3	-127,5	1	0	0	0
:32,2	25,4	-93,4	0	0	0	0
:40,3	24,7	-36,8	0	1	0	0
:43,0	17,6	-20,5	0	0	0	0
:46,1	16,6	-6,0	0	1	0	0
:46,9	12,1	-2,6	0	1	1	0
:47,4	3,2	-2,1	0	1	1	1
:47,6	4,7	-1,9	0	1	1	1
:47,9	1,4	-1,7	1	0	0	1
12:49:48,5	0,1	-1,4	0	1	0	1

1.10.2 4-es villamos

A 4-es viszonylatban közlekedő villamoson T668 adatrögzítő működött, melynek útarányos diagramját a 11. ábra mutatja, néhány fontosabb adat a táblázatban van összefoglalva.



11. ábra: a 4-es villamos adatrögzítője

Út <i>m</i>	Időpont <i>s</i>	Sebesség <i>km/h</i>	Menet	Fék	Rögz.- fék	Sín- fék
41,6	n.a.	0,0	0	1	1	0
41,6	15,6	0,5	0	0	1	0
41,5	14,6	2,6	1	0	0	0
35,5	11,3	12,1	1	0	0	0
27,9	9,5	15,8	0	0	0	0
4,9	3,9	14,3	0	1	0	0
4,5	3,8	13,9	0	1	0	1
0,0	0,0	0,0	0	1	1	1

1.11 Kommunikációs eszközök

A kommunikációs eszközöknek az eseményben nem volt szerepük.

1.12 Meteorológiai adatok

Aznap hajnalban, Szeged térségében még csöpörgött az eső, de enyhe idő volt, (külvárosban is 12°C, a helyszínen akár több fokkal magasabb); aztán egész nap erősen felhős, párateltebb maradt, de a városi hősziget, majd a napközben megélénkülő légmozgás a baleset idejére már felszárította a nyirkosságot. A hőmérséklet a baleset idejére 17°C fölé emelkedett.

A Nap a helyszínen - tekintettel arra, hogy a felhőzet nem volt teljesen zárt - délről (174°-os irányból), 27° magasról tudott volna besütni, ugyanakkor maga a kereszteződés ilyen napállásnál a MÁV székház takarásába esik. Emellett egyik vágány sem vesz fel ezzel szembe néző irányt.

1.13 A túlélés lehetősége

A járművek kis sebessége miatt közvetlen életveszély nem alakult ki. Kedvezőtlenebb pillanatban történő ütközés esetén azonban közvetlen szembetalálkozással a vezetőállások súlyosabban rongálódhattak volna, illetve a

szemből történő ütközéssel járó intenzív lassulás az utasok sérüléssel járó eleséséhez vezethet.

1.14 Próbák és kísérletek

A helyszínelés során a Vb azonnal kipróbálta a váltóállító berendezés működését: kiindulási állapotként az eseményben érintett váltó kitérő irányban állt, reteszellenül, majd az eseményben részes jármű Vadaspark felől megközelítette úgy, hogy a járművezető a váltóállító kapcsolót nem kezelte. A váltó átállt egyenes (Tarján felé vezető) állásba és reteszeltődött.

2016. februárjában a Vb tagjai a vasúti társaság szakembereivel közösen az eset helyszínén megfigyelték a villamosforgalmat és a járművezetői gyakorlatot, és az alábbiakat állapították meg:

- a váltó kísérleti kézi átállítása után az nem reteszeltődött,
- a váltó működése a szokottnál is lassabb volt,
- a járművezetők a váltót a megengedett 10 km/h-t meghaladó sebességgel közelítették meg,
- a vezetési stílus arra utalt, hogy a váltó megfelelő működésében feltétlenül megbíztak.

A 2016. májusában – hosszabb vonalszakaszon, 7 járművezetőnél – megfigyelt vezetési stílusok alapján elmondható, hogy a járművezetők

- a váltókat iránytól függetlenül 15 km/h sebességkorlátozást figyelembe véve közelítik meg;
- tiltott egyidejű menetet nem tartanak be.

1.15 Érintett szervezetek / a munkaszervezés jellemzése

A munkaszervezés az eseményre nem volt hatással.

1.16 Szabályok és szabályzatok

1.16.1 A váltóállító berendezés kezelési szabályzata

Az Anna-kúti rádióvezérlésű váltók működését a 2008. október 21-én üzemkezdettől hatályba lépő, „Anna-kúti jelzőlámpa rendszer és távvezérelt váltók üzembe helyezése, közúti forgalom beindítása” tárgyban kiadott, 89/2008. sz. Forgalmi Szolgálati Utasítás szabályozza.

„Váltókapcsoló működtetése:

Az útburkolatba érzékelők lettek telepítve, melyek az arra való ráhaladáskor a váltóállító kapcsoló állását érzékelve vágányt állítanak, vagyis az érintett váltókat a megfelelő irányba vezérlik, hogy kézi állítás és hasítás ne történjen.

- A váltókapcsoló menetrend szerinti közlekedés esetén, azt érzékelőre történő ráhaladáskor, illetve a kereszteződésen való áthaladáskor **egyenes állásban** kell, hogy álljon.
- ki-és bevonuláskor és másik vonalra történő átálláskor a kereszteződésbe való behaladás előtt a váltóállító kapcsolót abba az irányba kell kapcsolni, amerre a kereszteződést el kívánjuk hagyni, tehát: [...].”

1.16.2 A forgalmi szabályok

1.16.2.1 Váltójelzők

Az F.1.-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára meghatározza a váltókhöz tartozó jelzéseket:

„3.4.2. Távvezérelt váltók jelzései

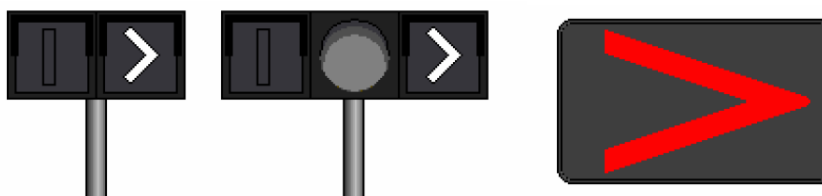
A távvezérelt váltókat váltójelzővel kell ellátni. A járművezető által állított váltók váltójelzőit úgy kell elhelyezni, hogy a váltóállítás után a járművezető meg tudjon győződni az elektromos retesz működéséről is. [...]

A váltójelző jelzései:

[...]

A váltó kitérő irányban áll

A váltójelző jelzőlapján fekete mezőben a kitérés iránya felé mutató nyílhegy alakú fehér vagy vörös fény (12. ábra⁴).

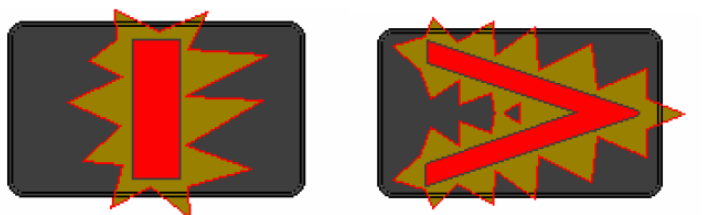


12. ábra

3.4.3. Váltóreteszelő jelző

A váltójelző jelzőlapján kör alakú sárgán világító fény (...), amely a váltó elektromos reteszelését jelzi. A 21. és 24. ábra szerinti kialakítású, sárga reteszfénylábát nem tartalmazó váltójelzőn az irányfény villogása jelzi a váltó elektromosan reteszelt állapotát (13. ábra).

Jelentése: a váltó elektromosan reteszelt állapotban van.



13. ábra

1.16.2.2 Utasítások tudomásul vétele

Az utasítás kötelezi a munkavállalókat a kiadott rendelkezések, utasítások megismerésére, tudomásul vételére.

6.11. Utasítások tudomásul vétele

A munkavállaló a munkájával kapcsolatos rendeleteket és utasításokat köteles tudomásul venni, és fegyelmezetten végrehajtani. Szabadság, betegség, vagy egyéb ok miatti távollét után a munkavállaló köteles tájékozódni a távolléte alatt kiadott utasításokról és szolgálata megkezdése előtt köteles azokat tudomásul venni. A rendelkezések, utasítások nem ismerete nem mentesíti a dolgozót a munkájával járó felelősség alól.

1.16.2.3 Tiltott egyidejű menetek

Az F.1.-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára egyes esetekben tiltja az egyidejű meneteket:

11.12. Tiltott egyidejű menetek

⁴ az ábraszámok nem az idézett utasításnak felelnek meg, hanem a zárójelentés ábraszámozását követik

Az egymáshoz közelfekvő vágányokon tiltott az egyidejű menet (azaz két szerelvény egy időben történő elhaladása) az alábbi esetekben:

- [...]
- Ha az egyik vágányból történő elágazás vágánykereszteződést létesít a másik vágánnyal (14. ábra). Ilyen helyen a váltón csúccsal szemben haladónak kell elsőbbséget adni a másik szerelvény részére, kivéve, ha a váltó csúcsein mechanikusan rögzítettek, és a két szerelvény vágányútja nem keresztezi egymást.



14. ábra

1.16.2.4 Sebesség a váltókon

Az F.1.-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára 15 km/h legnagyobb sebességet enged meg a tárgyalta váltón, csúccsirányban. A váltókon alkalmazható sebességet a melléklet külön táblázata foglalja össze (15. ábra), valamint egy további mondat szerint „Az alkalmazható sebesség legfeljebb 5 km/h lehet: • Hibás váltón történő áthaladásakor.”

„8.10. Áthaladás mechanikusan nem rögzített csúcssínű váltón

Mechanikusan nem rögzített csúcssínű váltón csúccsal szemben legfeljebb 15 km/h sebességgel szabad közlekedni, s ezt a sebességet csak akkor szabad fokozni, ha a szerelvény utolsó kereke is áthaladt a váltón. Ilyen esetben a járművezetőnek figyelnie kell arra, hogy a szerelvény a kívánt irányba halad-e. [...]

A váltókon való közlekedéskor engedélyezett általános sebességértékek

	Csúccsal szemben		Gyökkel szemben	
	egyenes irányban	kitérő irányban	egyenes irányban	kitérő irányban
Mechanikus csúcssínrögzítéssel el nem látott váltón	15 km/h		30 km/h *	20 km/h *
Mechanikus csúcssínrögzítéssel ellátott váltón	30 km/h **	20 km/h	50 km/h **	20 km/h

* Váltó hasításakor az engedélyezett sebesség 15 km/h

** Vágányutas biztosítóberendezésbe kötött váltókon egyenes irányban nem kell csökkenteni a sebességet

15. ábra: a váltókon alkalmazható sebesség az utasításban

A szegedi villamoshálózat váltóin alkalmazható sebességet a 7/2011 sz. Forgalmi Szolgálati Utasítás tartalmazza, melynek tárgya: „teljes vágányzár feloldás a 3F-es villamosvonalon”. (16. ábra)

VÁLTÓKON ENGEDÉLYEZETT ÁLTALÁNOS SEBESSÉGÉRTÉKEK (VALAMENNYI VISZONYLATON, TELJES VONALHOSSZBAN)	
VÁLTÓRA HALADÁS IRÁNYA SZERINT	SEBESSÉG-KORLÁTOZÁS (km/h)
CSÚCCSAL SZEMBEN	10
GYÖKKEL SZEMBEN	15

16. ábra: a váltókon alkalmazható sebesség vállalati szabályozása

1.16.3 Vállalati szabályok rendszere

A társaság évente kb. 100-120 belső utasítást ad ki, ezek időbeli hatálya változó ideig tart (néhány naptól, akár több éven át folyamatosan), szakmai hatályuk a villamosok mellett a közúti járművekre is kiterjed. Ezekről olyan nyilvántartás áll rendelkezésre, amely a kiadás éve szerint gyűjtve tartalmazza az összes kiadott utasítást és azok hatályosságát. A nyilvántartás néhány összefoglaló adata (a társaság adatszolgáltatása szerint legkorábban 2007-ből vannak hatályban maradt utasítások):

Kiadás éve	Utasítások száma	Ebből az eseménykor ⁵ hatályos	
		Összesen	A villamos forgalmi tevékenységre ⁶
2007	98	11	3
2008	102	9	3
2009	113	7	-
2010	126	6	2
2011	168	43	9
2012	96	24	8
2013	68	10	1
2014	65	7	3
2015 ⁷	114	24	10
Összesen:		141	33

A fentiek egyike az 1.16.2.4 pontban hivatkozott utasítás. Az összes ilyen utasítás elektronikusan rendelkezésre áll (minden munkatárs megkapta emailban, akinek van címe; vagy külön kérésre; 2016. júniusától már minden munkatárs rendelkezik vállalati email címmel); kinyomtatva a munkatársaknak nem adták át, de a végállomásokon megtalálhatók. Nem volt igazolva, hogy a kiadott utasításokat a járművezetők tudomásul vették-e, ismerik-e; de jelentkezéskor a garázmester is tájékoztatást ad az új utasításokról, tartalmukról (2017. januártól a társaság bevezetett egy nyilvántartást az országos hálózatok parancskönyve mintájára, ahol az utasítás tartalmának tudomásul vételét a munkavállalók aláírásukkal igazolják).

Az ún. vonali technológiát kiadják papíron is, de vannak olyan – a fenti utasításokban rögzített – szabályok, amelyek abban nincsenek benne, így pl. a váltókon alkalmazható sebesség sincs; azt csak a fenti, az adott vonalak rekonstrukciója után kiadott Forgalmi Szolgálati Utasítások tartalmazzák.

A Biztonságirányítási kézikönyv (BIK) rendelkezik az utasítások kiadásának, tudomásulvételének szabályairól:

8. A szolgálati utasítás kiadása

A Forgalmi főmérnök a területet érintő változásokról forgalmi utasítást ad ki. Ebben utasítják a járművezetőket, a szakszolgálatokat a változásokról, illetve a tennivalókról továbbá a szolgálati utasításon keresztül tájékoztatást kapnak az egyéb területeken dolgozó közvetlenül nem érintett munkavállalók a változásokról.

A szolgálati utasítás tartalmazza annak térbeli és időbeli hatályát. illetve amennyiben ez a dátum a kiadáskor még nem ismert, akkor hatálya visszavonásig érvényes. A szolgálati utasítás visszavonásáról szintén utasításban rendelkezik a forgalmi főmérnök.

⁵ 2015. november 10.

⁶ a Vb becslése a listában rögzített cím alapján

⁷ az esemény napjáig kiadottak

A szolgálati utasítások a szolgálati helyeken kerülnek kifüggesztésre, a munkavállalónak kötelessége munkavégzés előtt ennek tartalmát megismerni, ebben a szolgálati helyen feladatot ellátó garázmester, menetirányító segítséget nyújt.

1.17 Kiegészítő adatok

1.17.1 Menetrend

Csúcsidőben irányonként 6 perces a 3-4-es villamosok közös gyakorisága. A szintén a közösségi közlekedési sávban (a villamos vágányain) közlekedő 8 és 10-es viszonylatú trolibuszok közös gyakorisága 7-8 perc, emellett a 20-as autóbusz jár még arra 20 percenként.

A jelzőlámpa szabad jelzésének hossza alkalmas akár villamos és busz egymás utáni áthaladására is.

Nincs olyan menetrendi szempont, hogy ezen kereszteződésben ne legyen találkozás, hanem az egyvágányos szakaszok keresztezései a meghatározók.

1.17.2 Forgalmi helyzet

A balesetet szenvedett 3-as villamos előtt egy másik szerelvény beállt a kocsiszínbe, ennek érdekében Kecskés/Vadaspark irány felől a kocsiszín (avagy Rókus/Európa liget irány) felé haladt el, balra terelő állású váltón át. Az a villamos megállt a váltó előtt, és a vezetője azt kézzel állította át.

1.17.3 A járművezetők képzése, oktatása

Az érintettek elmondása alapján a villamos járművezetői tanfolyam tananyaga megfelelt a hallgatók szükséges ismeretek elsajátításával kapcsolatos elvárásainak, bár egyes műszaki részeket (elsősorban a villamos vontatómotorjaira és hajtóműveire vonatkozó részeket) még a kelletténél is sokkal részletesebben kellett elsajátítani.

A műszaki hibák elhárításának oktatásával kapcsolatban nagyon kedvezőek voltak a tapasztalatok.

Az esemény után a soron következő időszakos oktatáson jelen eseményt is ismertették.

1.17.4 A járművezetők ellenőrzése

A társaságnál a járművezetők ellenőrzése során nem kezelik hibaként a váltók előírt 10 km/h helyett 15 km/h-val való megközelítését (csúcsirányból), valamint a tiltott egyidejű menetek be nem tartását. Ennek okát a társaság ismertette a Vb-vel, amelyet a 2.4.2 és 2.4.4 fejezetek tartalmaznak.

1.18 Hasonló esemény

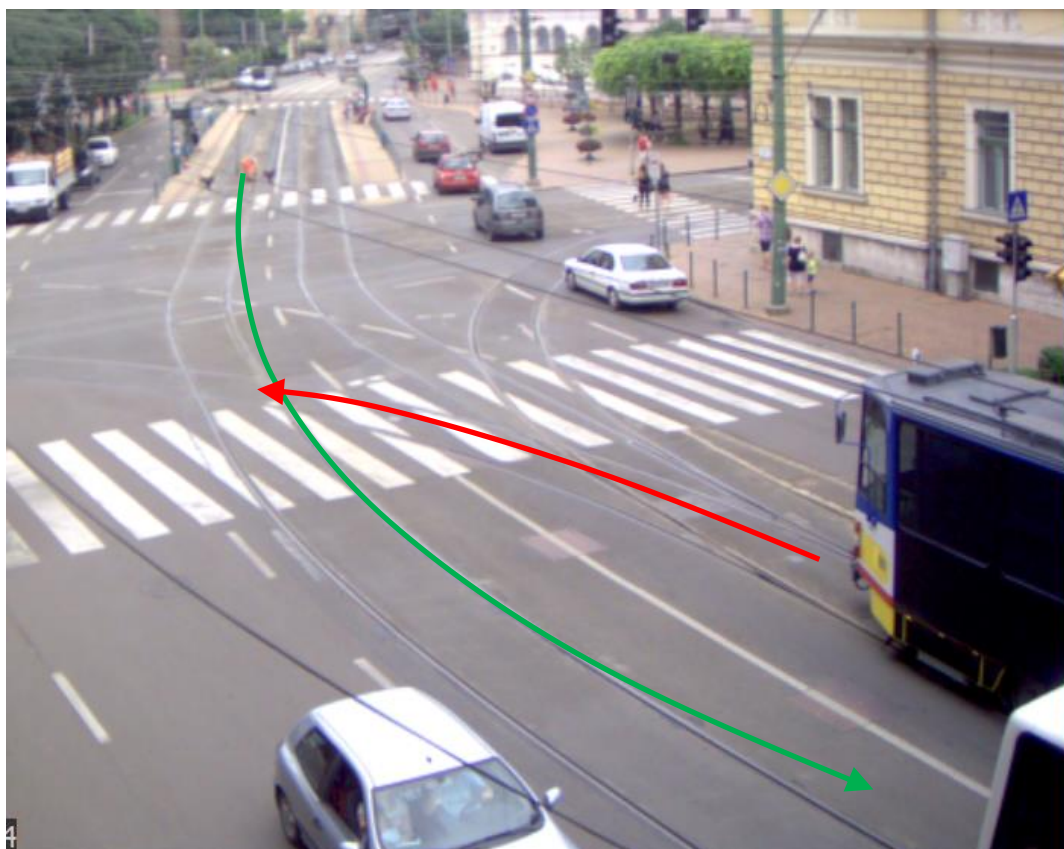
Korábban hasonló eseményt a KBSZ nem vizsgált. A vizsgálat ideje alatt azonban az eseményhez vezető hiba – ütközés nélkül – megisméltődött:

1.18.1 2016. június 21. Szeged (2016-0680-5)

A T6A2 típusú villamos vezetője a kereszteződés előtt a 409-es váltó állását nem figyelte meg, helytelen irányba elközeledett balra (kitérő irányba). Mindkét forgóvázalattal áthaladt a váltón mire megállt. Az eseményről térfigyelő kamera képe rendelkezésre áll (17. ábra). Az esetet a KBSZ nem helyszínelte, az üzemmentartó tájékoztatása szerint:

- A szerelvény előtt a 409. sz. váltó azon okból volt balra kitérő irányban, mert a szerelvény előtt közlekedő műszaki hibás, vontatott villamos szerelvényegység azon keresztül a járműtelepre bevonult. A váltó állítását a vontató szerelvény vezetője kézi állítással végezte.
- Az eseményben érintett villamos járművezető az esemény helyszínét megelőző, Tisza Lajos krt. (Károlyi u.) megállóhelyről indult ki, mikor tapasztalta, hogy a 409. számú kitérő váltójelzője a kívánt haladási iránytól eltérő irányban, balra irányt mutatott. Elmondása szerint a váltóállítás helyéhez közeledve csökkentette a szerelvény sebességét, és a jármű váltóállító kapcsolójához nem nyúlt, mivel egyenes irányban kívánt tovább közlekedni. Mindeközben a figyelmét a csomópont túloldalán váltókarbantartást végző munkatárs vonta el, ezáltal a 409-es váltóra annak kitérő irányába haladt rá és haladt át mindkét forgóvázal.
- A forgalomfigyelő kamera adatai szerint a bevonuló szerelvény elközlekedése után a 409 sz. váltó nem reteszelt állapotban, balra kitérő irányú állásban maradt. A felvételen megfigyelhető volt még, hogy a 909 psz. villamos váltókörzetbe bejelentkezésekor a váltójelző egy pillanatra köztes állapotot mutatott, majd balra reteszelt jelzést adott.
- Az eseményt követően a villamos és a 409-es váltó váltóállító egységeinek ellenőrzésére sor került, azok üzemszerűen működtek. A váltón állítás akadályozó tárgyakat, ilyenekre utaló nyomot nem találtak.

Az üzembentartó a hasonló váratlan vasúti események megelőzése érdekében elsődlegesen a Tisza L. krt. - Mérey u. csomópontnál 20 km/h, a váltóállítás helyénél 5 km/h sebességkorlátozást rendelt el.



**17. ábra: részlet a térfigyelő kamera képsorozatából:
a zöld nyíl a képen még látható autóbusz útvonalára, a vörös a már látható villamosé**

2. ELEMZÉS

2.1 Az esemény tényleges lefolyása

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

2.1.1 Az esemény előtti történések

Egy kocsiszínbe tartó villamos az egyenes állású váltó előtt megállt. A járművezető azt kézzel kitérő irányba állította, majd elhaladt a Tisza Lajos körút felől a kocsiszín felé. A váltó utána (üzemszerűen) kitérő irányban maradt.

A forgalmi helyzet és térfigyelő kamera képe alapján (1.17.2).

Ezt követően két lefolyás lehetséges:

A váltó a villamos elhaladása után reteszelt állapotban maradt.

A váltó működése olyan, hogy ha a reteszelése egyenes állásban megtörténik, akkor az csak az egyenesen haladó jármű oldhatja fel akkor is, ha azt időközben kézzel kitérő állásba állítják. Jelen esetben ezért a kézi állítás után kitérő irányban haladó jármű azt nem oldotta fel.

A váltó a villamos érkezésekor nem reteszeldött, vagy a villamos után feloldódott.

Mivel a váltót kézzel kellett állítani, a gépi állítás akkor, abban a helyzetben nem működött. Ha ez a múltó, később már nem tapasztalt hiba kiterjedt a reteszelésre is, akkor lehetséges ez, az üzemszerű működéstől eltérő jelenség is.

A kereszteződésbe ezután autóbusz vagy trolibusz haladt be a villamosvágányon, amelynek a fém-tömegét a váltó biztonsági rendszere villamosnak érzékelte, és a váltót reteszelte.

A kihaladó közúti jármű egyenesen haladt, ezért a váltó biztonsági rendszere hiába érzékelte, mivel nem arra haladt, amerre a váltó állása miatt a kihaladó járműre számítani kellett, a reteszelés nem oldott fel.

Ezek a pillanatok nem következnek egyértelműen a rendelkezésre álló adatokból, azonban az üzembentartói tapasztalatokból, a berendezés működéséből és a forgalmi helyzetből feltételezhető.

Mindkét tárgyalt lefolyásnak az a végeredménye, hogy a kereszteződés kiürülése után a váltó kitérő állásban és reteszelt állapotban maradt.

2.1.2 Az esemény bekövetkezése

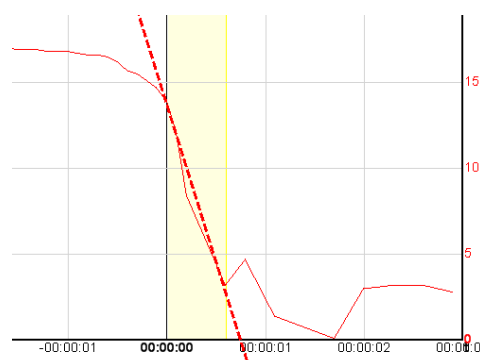
Az időadatok nullpontja az ütközés időpontja, a távolság-adatok a 3-as villamos helyzetét mutatják az ütközés előtt.

-53 mp -125 m A 3-as villamos megállt a Tisza Lajos krt. megállóhelyen.

-23 mp	-125 m	A villamos továbbindult, és 0,73-0,79 m/s ² közötti ⁸ átlagos gyorsulással haladt, ami villamosnál nem számít intenzívnek.
-15 mp	-91 m	25,4 km/h-nál járművezető ³ megszüntette a gyorsítást, kifuttatva haladt tovább.
-13 mp		Járművezető ⁴ megindult a villamosával az ütközés előtt 41 m-rel lévő Annakút megállóhelyről, és behaladt a kereszteződésbe. Járművezető ³ ugyanezen kereszteződés jelzőlámpáján az egyenes irányú behaladást engedélyező jelzést észlelte, azonban a kitérő felé haladva nem figyelte meg a váltójelzőt, ami a kitérő állást és a reteszelt állapotot jelezte. Nem kezelte a váltóállító kapcsolót sem.
-7 mp	-34 m	24,7 km/h sebességről járművezető ³ üzemi fékkel lassítani kezdett, az átlagos lassulás 0,71-0,73 m/s ² .
-6 mp		Járművezető ⁴ 15,8 km/h-nál megszüntette a gyorsítást.
-4 mp	-18 m	17,6 km/h-nál járművezető ³ megszüntette a lassítást, kifuttatva haladt tovább. A 4-es villamos ekkor kb. 10 m-re volt a későbbi ütközés helyétől. Mindkét jármű kifuttatva haladt.
-2,2 mp	-10 m	A 3-as villamos az elejével ráhaladt a helytelenül álló váltóra.
-1,4 mp	-6 m	A 3-as villamos forgóváza is ráhalad a váltóra 16,8 km/h sebességgel, ekkor kezd a jármű oldalra mozdulni a másik vágány felé. Járművezető ³ észlelte azt is, hogy a váltójelző számára helytelen állást és reteszelt állapotot jelez.
-0,8 mp	-3,4 m	16,6 km/h-nál járművezető ³ újra fékezni kezdett, a számítható átlagos lassulás 1,47-1,56 m/s ² , ami már vészfékezést jelent. Ugyanekkor kezdett vészfékezést 14,3 km/h-ról járművezető ⁴ is.
0 mp	0 m	a 3-as villamos 13,9 km/h és a 4-es villamos 8,1 km/h sebességénél megtörtént az ütközés.

Az adatok – ahol mást külön nem jeleztünk – a villamosok adatrögzítőjéből ismertek (1.10). A feltételezett ütközési pont után a 3-as villamos adatrögzítője regisztrált még további adatokat, de azok lefutása részben rendellenes, részben pedig olyan lassulás számítható belőlük, ami az ütközés előtt nem lehetséges: a sebesség-idő ábrán a kiemelt sávban 5,1 m/s² az átlagos lassulás, jelölve a szaggatott vonallal.

A 4-es villamos adatrögzítőjében közvetlenül látható rendellenes adatok csak a sínfék jelben vannak, megállás előtt 1,9 méterrel. Ez egybevágh azzal, hogy a jármű helyzete (4. ábra) és sérülései (5. ábra) ilyen nagyságrendű elmozdulást sejtetnek az ütközés után.



⁸ a gyorsulás becslése egyenletes gyorsulást feltételező módszerrel történt, a megtett út illetve idő alapján számítva a két határértéket

2.2 A balesethez vezető körülmények a folyamatban

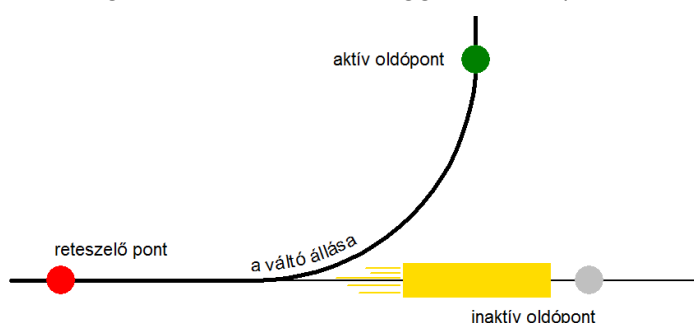
A Vb a balesethez vezető körülményeket és a rendszerben működő elemeket három csoportban vizsgálta:

- műszaki berendezések és eljárási szabályok
- gép-ember közötti kapcsolat a működés során
- a járművezetők egyéni tevékenysége

2.2.1 Műszaki berendezések

2.2.1.1 A váltóreteszelés működésének hatása

A váltóreteszelés működésének módja olyan, hogy a reteszelés csak akkor oldódik, ha az annak létrejöttékor érvényes állás szerinti kihaladási érzékelőpontra halad át a jármű, a váltó esetleges kézi átállításától függetlenül is (18. ábra, 1.8.1).



18. ábra: az oldópontok működése

Az is ismert, hogy amikor a balesetben részes villamos a váltót megközelítette, a váltó reteszelt állapotban volt.

2.2.1.2 Automatikus váltóállítás

A váltóállító berendezés a váltóvezérlő kapcsoló alapállásában automatikusan egyenes irányba, vagyis a villamos üzemszerű menetirányába állítja a váltót (amennyiben az nincs reteszelt állapotban). A járművezetőnek tehát nem kell cselekednie a megfelelő továbbhaladás érdekében, csupán a váltójelzőre való ellenőrző rátekintésre van szükség.

2.2.1.2.1 Üzemszerű működés

Ha a váltó üzemszerűen működött, akkor szükségszerű, hogy a kocsiszínbe haladó villamos után kitérő állásban, reteszelve maradjon, amint a lehetséges lefolyások bal oszlopa tartalmazza. Mivel a váltó valójában már nem foglalt, az állításnak forgalmi akadálya nincs, a reteszelés ebben a helyzetben hamis állapotot takar.

A követő villamosnak ilyenkor nincs lehetősége a váltót gépileg állítani, tehát ha nem kellő figyelemmel közelít, akkor a másik vágány felé való elterelődés biztosan létrejön.

Azzal, hogy a reteszelés oldását végző érzékelő aktiválódása nem követi a váltó állásának megváltozását, a berendezés alkalmas arra, hogy kedvezőtlen, technológiai nehézséget is okozó állapot létrejöhessen.

2.2.1.2.2 A váltóreteszelő berendezés érzékenysége

Lehetséges az a lefolyás is, hogy a váltó nem volt reteszelve a kocsiszínben haladó villamos után, hanem a reteszt gumikerekes jármű működtette. Az üzembentartó

tapasztalaton alapuló tájékoztatása szerint (1.8.2) ugyanis a váltó érzékelői az autóbuszokat és trolibuszokat (busz) is érzékelhetik. Egy ilyen áthaladó jármű elvileg be- és kireteszeli a váltót, ami után az újra alapállapotba kerül. A tájékoztatás ezt teljesen üzemszerű jelenségként írta le, egy alkalommal a Vb is tanúja volt ilyen jelenségnek.

Mivel a váltó úgy van kialakítva, hogy a reteszelés oldása csak abban az irányban aktív, amerre a váltó állítva lett, ám a buszok nem feltétlenül arra haladnak, amerre a váltó áll, így a leírt jelenség fennállása esetén előfordulhat, hogy a busz által bereteszelt váltó reteszelve is marad.

Szintén üzemszerű forgalmi helyzet, hogy villamos kitérő irányban halad el a kereszteződésben, amely után a váltó kitérő irányban is marad.

Ha e két eset egymás után következik be, akkor létrejön a váltó hamis reteszeltsége.

2.2.1.2.3 Későbbi, hibásnak tűnő állapot

A 2016. június 21-én történt, következmények nélküli esemény (1.18.1) térfigyelő kamera képsorozatában a váltójelzőn látható, hogy a villamos előtt a váltó megkezdte az állítási folyamatot, de végül nem állt át, marad kitérő irányban. Ebből tehát következik, hogy az állítási parancsot a berendezés észlelte, csak nem hajtott végre.

Ennek az oka is észlelhető a felvételen: mire az állítási folyamat megindult, a jármű már a váltó csúcscsínjén haladt, ezért fizikailag akadályozott volt a váltó az átállásban. A berendezés tehát nem volt hibás, amint az üzembentartó az esemény utáni próbán meg is állapította (1.18.1).

Ha az alkalmazott sebesség túl nagy (2.2.4.3), és az állítóberendezés vevője túl közel van a váltóhoz (2.5), akkor ez az állapot létrejöhet.

2.2.2 Eljárási szabályok

2.2.2.1 Tiltott egyidejű menetek

A két villamos egyidejűleg haladt be a kereszteződésbe, ahol van olyan kiágazás a 3-as villamos vágányából, amely vágánykereszteződést létesít a másik „közel fekvő” vágánnyal. A szabályok (1.16.2.3) szerint – hacsak a váltó csúcscsínjei nem rögzítettek mechanikusan – a váltón csúccsal szemben haladó szerelvénynek (esetünkben a 3-as) elsőbbséget kell adnia a másik részére (tiltott egyidejű menet).

Az üzembentartó állásfoglalása szerint (1.8.4) az érintett váltó csúcscsínjei nem rögzítettek mechanikusan, tehát a tiltott egyidejű menet fennállt; a két járműnek nem lett volna szabad egyidejűleg behaladni a kereszteződésbe.

Az eseménnyel összefüggésbe hozható, hogy a járművezetők úgy tudták, hogy itt nincs találkozási tilalom, és nem tudatosult bennük a tiltott egyidejű menet léte, így járművezető3 a járművével nem megengedett módon behaladt a kereszteződésbe.

A tilalom alapja az, hogy a váltó csúcscsínjei mechanikus nem rögzítettek, így fennáll a veszélye, hogy a haladó jármű alatt megnyílik. Ha viszont ilyen rögzítéssel a váltó fel lenne szerelve, akkor az egyidejű menet is megengedett lenne, a behaladás szabályszerű, helytelenül állított (vagy nem állított) váltó esetén a baleset ugyanígy bekövetkezik. Ez a szabály nem az ilyen esetek elkerülését szolgálja.

Mindezek alapján bár a tiltott egyidejű menet betartása esetén ez az ütközés nem következik be, a szabály figyelmen kívül hagyása nem hozható ezzel közvetlen összefüggésbe.

A közúti villamos vasutak közlekedését szabályozó utasítás ugyanakkor nem kezeli a vegyes közlekedési rendet, azt amikor a villamos nem másik villamossal, hanem az útburkolatba sülyesztett villamospályán autóbusz, trolibusz vagy más közúti jármű mellett halad el. Az Utasítás szerint ilyenkor korlátozás nélkül haladhat rá a váltóra a villamos, azonban az alatta megnyíló váltó esetén az ütközés megtörténhet.

Ilyen szituáció volt a 2016. június 21-i elterelődésk is, amikor a körülmények kedvező együttállásának köszönhetően egy szemben haladó autóbusz 4 másodperccel a villamos elterelődésk előtt haladt túl a veszélyeztetett ponton.

2.2.2.2 Menetrend hatása

A kereszteződésben az érintett villamosvonalon (3-as és 4-es) mindkét irányban 6 perc a villamosok közös követési ideje, azaz a két irányt együttesen nézve átlagosan 3 percenként halad át egy 3-as vagy 4-es villamos. Ez a jelzőlámpa ciklusidejének kétszerese, tehát a menetrendi zsúfoltság nem kényszeríti a személyzetet a tiltott egyidejű menet figyelmen kívül hagyására.

Az autóbusz-forgalom csak kis mértékben szűkíti a szabad kapacitást (1.17.1), tekintettel arra is, hogy a kereszteződésbe a szabad jelzés ideje alatt egymás után több jármű is behaladhat, amit a gyakorlatban ki is használnak.

2.2.2.3 Szabad jelzés

A közúti jelzőlámpa szabad jelzése egyenes irányú áthaladásra vonatkozott, a villamos azonban kitérő irányban haladva balra kanyarodott el. Ez ugyan egy további szabálytalanságot jelent, de a járművezető3 abban a tudatban haladt be, hogy a jelzőlámpának megfelelően, egyenes irányban halad majd.

2.2.2.4 A szabályok megismerhetősége

A járművezetők tevékenységét az elsődleges utasítás (F.1.-F.2. számú jelzési és forgalmi utasítás a közúti vasutak számára) mellett vállalati szabályok is meghatározzák.

A vállalati szabályok folyamatosan keletkeznek és vesznek hatályukat (évente 100 körül), az éppen hatályosak is különböző években kiadottak, az eseménykor 141 volt belőlük hatályban (a legrégebbi 2007-ben keletkezett, villamosforgalmat a Vb becslése szerint közülük 33 szabályozott). Ezek pontos nyomon követhetősége a járművezető részéről kétséges, miközben látszólag eltérő tárgyú utasítás (vágányzár feloldás) is tartalmazhat lényeges előírást (váltón alkalmazható sebesség).

Ezeket az utasításokat a járművezetők nem is kapják kézhez, csak saját tudatosságukon múlik, hogy az elektronikusan elérhető, illetve a szolgálati helyeken kifüggesztett változatot tanulmányozzák-e.

Mindez megfelel a társaság eseménykor hatályos biztonságirányítási kézikönyvében foglaltaknak (1.16.3), de ezzel a BIK szervezeti szinten nem biztosítja a szabályok kötelező megismerésének és alkalmazásának feltételrendszerét, miközben a szervezett alkalmazottjaitól elvárt a személyes tudatosság és szabályalkalmazás. A BIK a szabályozások tekintetében nem zárt folyamatot írt le, mert nem követeli meg és nem biztosítja, hogy megállapítható legyen az, hogy ténylegesen tudomásul vette-e egy adott járművezető a kiadott ideiglenes, vagy annak szánt szabályt. Ez különösen veszélyes ismerethiányt idézhet elő egy hosszabb szabadság vagy betegállomány után visszatérő munkavállaló esetén.

A forgalmi utasítás is csak a kötelezi az utasítások tudomásul vételére a munkatársakat (1.16.2.2), de annak igazolását, ellenőrzéséi módját nem határozza meg.

A társaság 2017-től bevezetni tervezett nyilvántartása már biztosítani fogja, hogy az utasítások tudomásul vételét a járművezetők aláírásukkal elismerjék.

Azok valós megismerését ez az aláírás igazolni nem fogja, azt csak vizsgával lehetne megtenni. Tekintettel az évi kb. 100 kiadott kisebb-nagyobb utasításra, a gyakorlatban megvalósíthatatlan lenne, heti átlagban két vizsgát szervezni a munkavállalók részére, annak a munkavégzésre káros stresszhatásaival együtt. Ezért ezen utasítások megismerése a munkavállalók tudatosságát kívánja meg.

2.2.2.5 Oktatás

A társaság tájékoztatása szerint a vállalati szabályokat, utasításokat is oktatják – az új belépők számára a régebben kiadottakat is –, de a vizsgálat azt mutatta, hogy ez nem volt hatékony, sem a váltókon alkalmazott sebességet, sem a konkrét helyen érvényes tiltott egyidejű menetet nem ismerte az esetben részes két járművezető – és más járművezetők sem tartották magukat azokhoz.

Megbízhatóan nem igazolható vagy cáfolható, de a Vb elfogadja azt, hogy az oktatások során a tiltott egyidejű menetre okot adó forgalmi helyzeteket általánosságban oktatták. A járművezetőknek pedig fel kell tudni ismerniük, hogy a konkrét helyszínen ez a helyzet fennáll. Kétségtelenül előnyös azonban, ha az oktatásokon külön tudatosítják a kisebb városi hálózatnak azt a néhány pontját, ahol a szabály alkalmazandó.

A kiképző oktatások lebonyolításakor is nehézséget okoz az a rendszer, hogy hosszú időn keresztül hatályban vannak külön utasítások, mert ilyen esetben nem egy zárt logikusan felépített utasítást kell oktatni és megtanulni, hanem sziget-szerűen elszórt, egymáshoz nem vagy csak nagyon lazán kapcsolódó ismereteket.

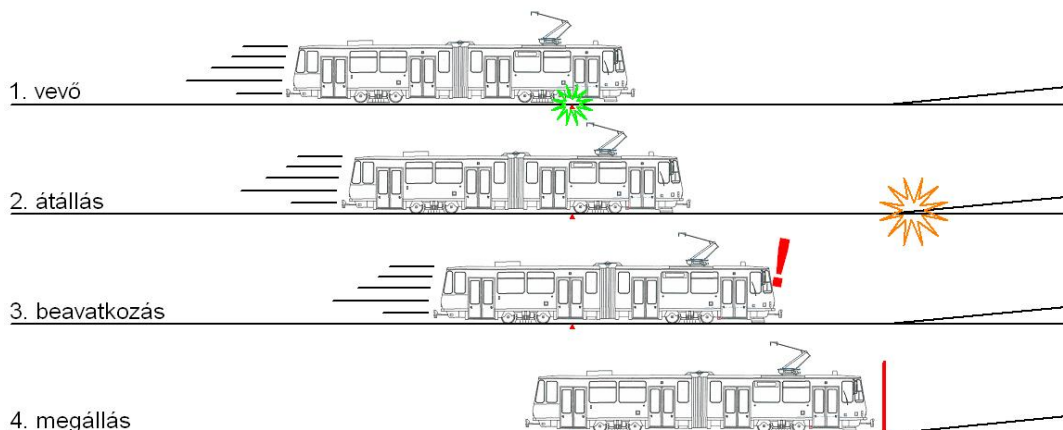
2.2.3 Ember-gép kapcsolat (A berendezés kialakításának hatása a gyakorlatra)

Az aktuális eseményben a váltójelző messziről láthatóan jelezte, hogy a váltó helytelen irányban áll és reteszelt, tehát annak megfigyelésével kellő távolságban is biztosan tudható volt, hogy előtte meg kell állni. Amikor azonban ez nem áll fenn, akkor a járművezetői magatartásra a következő módon van hatása a berendezésnek:

Kritikus pontok

Ha a váltót annak megközelítésekor át kell állítani, de az valamilyen okból nem áll át (vagy nem kell átállítani, de az mégis megtörténik), úgy a megközelítés folyamatában – az elvárható járművezetői magatartás esetén – a következő kritikus pontok határozhatók meg (19. ábra):

1. **vevő:** a járműnek azon helyzete, amikor a pályába épített vevő már érzékeli az állítási parancsot;
2. **átállás:** a jármű szokásos helyzete, amikor a váltó átáll;
3. **beavatkozás:** az a pont, amikor a járművezető beavatkozik, miután megbizonyosodott arról, hogy a váltóállítás nem (vagy akaratával ellentétes módon) működött;
4. **megállás:** a váltó előtti megállás helye.



19. ábra: a megközelítés kritikus pontjai

A vezetési stílust meghatározó időelemek

Ismert, hogy a váltótól az állítóberendezés vevője 17 m-re van, viszont a járművön a jeladó 3,5 m-re annak elejétől. Az is igaz, hogy a jelátvitelhez az adónak nem kell pontosan a vevő felett lennie, a műszaki leírás 2 m hatókörzetet ad meg, de ennek szórása lehet. Tehát a jármű eleje az 1. pontban $s_1 = -15,5 - -13,5$ m-re van ekkor a váltótól.

A biztonságos áthaladáshoz vagy megálláshoz a vevő fölötti áthaladás (1. pont) után

1. a váltónak át kell állnia: ennek működési ideje pontosan nem mérhető, és a gyakorlatban nagy szórást is mutat (1-2. szakasz);
2. a járművezetőnek fel kell ismerni e működést, és döntést kell hoznia, hogy megáll vagy továbbhalad (2-3. szakasz): ehhez gondolni kell arra, hogy
 - a) nem egzaktul meghatározható a villamos helye, amikor a váltó üzemszerűen átáll, ez az át nem állás felismerését késlelteti;
 - b) a váltó helyes átállását a járművezető akkor állapíthatja meg, ha a csúcssínek állását és a váltójelzőt egyaránt megfigyelte, amelyek azonban a látómező eltérő helyén vannak (alul és felül), a kis távolság miatt nagy rátekintési szögeltéréssel, ráadásul a váltójelző reteszelt esetben villog, a villogás biztos felismerése hosszabb, 1-2 periódusnyi időt igényel;
 - c) a járművezetőnek ezen a szakaszon már nagy figyelmet kell fordítani a forgalmas kereszteződésre is, amelybe be fog haladni.

E két részfolyamatra legalább 3+3 másodpercet számítva (bár a második pontra a 3 másodperc a Vb véleménye szerint csak megfeszített figyelemmel lehetséges) a villamosnak legalább 6 másodpercet kell a vevő (1.) és a döntési pont (3.) között eltöltenie; majd e pontban még kell – sebességtől függő – maradék távolság a megálláshoz (3-4. szakasz).

Ennek a vezetési stílusra gyakorolt hatását a 2.3.2 fejezet mutatja be.

Megfelelő állítási távolság megválasztása

A Vb számításai szerint a jelenlegi távolság 2-3-szorosára kellene elhelyezni a vevőt a váltó előtt ahhoz, hogy, a váltó különleges vezetési stílus nélkül megközelíthető legyen.

2.2.4 A járművezetők tevékenysége

2.2.4.1 A járművezető figyelme és vezetéstechnikája

A balesetet szenvedett villamos vezetője a járművel a váltóhoz történő közeledése során nem fordított figyelmet a váltójelző állására. Mivel megtanulta, hogy a váltóállító berendezés beavatkozás nélkül is a villamos útvonalának megfelelően állítja be a váltót, a váltójelző (és a váltó állásának) ellenőrzése nem kapott megfelelő prioritást a vezetés alatt végzett tevékenységei között.

A váltóra 16,8 km/h sebességgel haladt rá, ami 68%-kal magasabb, mint a megengedett 10 km/h, viszont megegyezik más járművezetők gyakorlatával is (lásd még 2.3.2), és közelítőleg megfelel a saját szabály-ismereteinek (2.2.4.2).

Azzal, hogy a szükséges tevékenység a villamosvonal konkrét pontjában a *nem cselekvés*, csökkenhet annak ereje is, hogy e pontban legalább különleges figyelem szükséges. Ha ráadásul a berendezés rendszerint jól működik, akkor fokozottan kialakul az a megszokás, hogy nem kell cselekedni, és abból sincs baj, ha véletlenül nem figyelt.

Ennek némiképp ellene szól az, hogy éppen az érintett járművezetőnek volt tudomása ugyanezen váltónál egy hasonló reggeli hibáról, tehát figyelmet kívánt annak felismerése, hogy a váltó megfelelően működik-e, működtethető-e.

A tiltott egyidejű menet létéről azonban a megkérdezett járművezetők nem tudtak, a vasúti társaság viszont megerősítette annak létét. Itt tehát egy tudás alapú emberi hiba jelent meg.

2.2.4.2 Alkalmazott sebesség

Az eseményben érintett váltón és irányban az alapszabályok 15 km/h sebességet engednek meg, amit a helyi vállalati szabályzat 10 km/h-ban korlátoz (1.16.2.4).

Mindkét érintett járművezető 15 km/h-ban jelölte meg a váltón csúcsirányból alkalmazható sebességet, ami megfelel a forgalmi utasításban foglalt általános értéknek, de eltér a konkrét helyen hatályos, külön rendelkezés alapján megengedettől. Ez szintén tudás alapú hiba. Erre utaló vezetési stílust tapasztalt a Vb más járművezetőknél is (1.14).

Ténylegesen a 3-as villamos 16,8 km/h-val haladt rá az öt helytelen irányban terelő váltóra. A baleset bekövetkezésére azonban a sebességtúllépésnek nem volt hatása: a vészhelyzet felismerése és az ütközés közötti rövid időben (a fékhatás időtartama az ütközésig kevesebb, mint 1 mp volt) az alacsonyabb sebességről sem lett volna esély a megállásra, csak a következmények lehettek volna kisebbek.

A másik érintett villamos a megállás helye előtt 35 m-rel haladt rá csúcsirányból egy váltóra 12,1 km/h-val, majd azon 15,8 km/h-ig gyorsított és közel egyenes sebességgel haladt (1.10.2). A járművezetők tehát a saját maguk által tévesen ismert szabályt betartva vezettek (lásd még: 2.3.3).

2.2.4.3 Későbbi alkalmazott sebesség

A 2016. június 21-én történt, következmények nélküli esemény (1.18.1) térfigyelő kamera képsorozatából a jármű haladása – az idő függvényében megtett út – viszonylag pontosan nyomon követhető. Ebből többféle számítási módszer alkalmazásával is meghatározható a sebesség, amely a váltóra ráhaladásakor legalább 18-20 km/h.

Ezek alapján nem állja meg a helyét az az állítás, hogy a járművezető a sebességet az elvártak megfelelően csökkentette volna, különös tekintettel arra is, hogy az őszi

baleset után kifejezetten el is rendelték 10 km/h sebességkorlátozást a váltó előtti szakaszon is (amennyiben azt állítani kell, mint ez esetben is).

2.3 A járművezetői magatartást befolyásoló tényezők

2.3.1 A járművezető gyakorlata

A 3-as viszonylatú villamost vezető járművezető mindössze 9 önálló szolgálattal volt túl a járművezetői tanfolyamon, ami nagyon csekély gyakorlatot jelent. Ilyen időszakban még kevésbé automatikusak egyes mozzanatok, a vezetéshez szükséges cselekvések nagyobb mértékben kötik le az aktív figyelmet, a környezet megfigyelése ezért nehezebb. Ugyanakkor még kevés a tapasztalata az előforduló rendellenességekben, azok felismerésében is. Tapasztalat hiányában a járművezető ilyenkor még jobban bízhat is a tanfolyamon megtanult folyamatok, a munkát támogató berendezések (pl. automatikus váltóállítás) megfelelő működésében.

A kezdő járművezető esetében ezek a kockázatok mindenképpen fennállnak, teljesen nem is kerülhetők el. Sajátos módon azonban éppen egy ilyen baleset is lehet az érintett számára olyan – kétségtelenül veszélyes és költséges – lecke, ami a későbbiekben biztonságosabbá teszi a munkáját.

2.3.2 Általános járművezetői gyakorlat

A Vb megfigyelése alapján (1.14) több esetben előforduló járművezetői gyakorlatnak tekinthető, hogy a járművezetők a megengedett sebességnél gyorsabban, és úgy közelítik meg az eseményben is érintett váltót, hogy annak át nem állása, vagy téves átállása esetén előtte megállni már nem tudnának. Ez igazolhatja, hogy a váltóállító berendezés kialakítása valóban kedvezőtlen hatással van a vezetési stílusra.

Vezetési stílusok

A 2.2.3 fejezetben tárgyalt időelemek miatt a váltó megközelítésére példaként hozható két vezetési gyakorlat:

- egyenletes, a vevőtől kezdve 7 km/h sebességű megközelítés, ekkor a beavatkozási pont kb. 2 méterrel a váltó előtt lesz;
- vagy szokásos sebességű megközelítésről egyenletes fékezés, ekkor a vevő fölötti kb. 18-20 km/h sebességről lassítva a jármű már állni fog a váltó előtt, mire a járművezető annak átállásáról vagy át nem állásáról meggyőződött.

Mindkét eset olyan vezetést kíván, ami kényelmetlen, frusztráló hatású, ráadásul a járművezető – a megbízható állítóberendezés esetén – szinte mindig azt fogja tapasztalni, hogy a rendkívüli megállásra való felkészülése ellenére a váltó a jármű odaérkezéséig biztosan átáll. A kedvező tapasztalat elaltatja az állandó biztonsági éberséget – különösen úgy, hogy annak fenntartása kényelmetlen! –, és ebből adódóan kialakul a bizalom alapú gyakorlat, csökken a figyelem.

Bár az előző gondolatmenet a nem reteszelt váltó átállásával volt kapcsolatos, a kialakítás alkalmas arra, hogy a mindennapi gyakorlatban elaltassa a járművezetők éberségét, csökkentse a figyelmet. Ez pedig már vezethet ahhoz is, hogy a nagy távolságból látható váltójelző kellő megfigyelése sem történik meg.

Mindez akár a berendezésbe vetett bizalmat is rombolhatja, ami biztonsági rendszereknél különösen káros jelenség, bár a Vb ennek jeleit még nem tapasztalta:

- az érintett járművezető – nyilván a rövid gyakorlata okán is – még nem vesztette el ezt a bizalmat vele szemben;
- a Vb tapasztalatai alapján más járművezetők egy másik funkció, a nem reteszelt váltó várható átállásával kapcsolatban is nagyfokú bizalmat mutattak (2.3.2).

2.3.3 A váltón alkalmazható sebesség

A váltón alkalmazható sebességet a vizsgálatban érintett járművezetők helytelenül ismerték vagy alkalmazták.

Ebben az esetben szerepet játszhat, hogy az országosan hatályos szabályozásban a váltókra összesen tíz különböző forgalmi helyzetben hatféle sebesség van előírva (ha a sebesség nincs külön táblával jelezve); de még ezeket az előírásokat is felülírják vállalati előírások (1.16.2.4). Ezzel megvalósul, hogy a járművezetői vizsgán és a társaságnál tett vizsgán más-más sebességet kell felidéznie a járművezetőnek.

A szabály ismeri annak lehetőségét, és a Vb megfigyelése szerint ezt a magyarországi villamosvonalakon rendszeresen ki is használják, hogy a sebességre vonatkozó alapszabályoktól el szabad térni, de azt a váltónál megfelelő jelzővel jelezni kell. Ez jó lehetőséget adna arra, hogy egyszerű szabályozással csak néhány sebességérték legyen meghatározva (vállalati utasításokban lévő felülírás nélkül), viszont az eltéréseknek a helyszínen való jelölésével.

Járművezető3 az esemény után 9 nappal már helyesen jelölte meg a váltón alkalmazható sebesség értékét (10 km/h-nak), ami utal arra, hogy a kérdésben tájékozódott, ismereteinek hiányosságait pótolta.

2.4 Egyéb észrevételek

2.4.1 A váltó karbantartása

A balesetet nem az Anna-kúti váltóállító berendezés hibája okozta, de a Vb észrevételét tesz abban, hogy annak megbízhatósága hozzájárul a biztonságos üzemeléshez, így a megfelelő fenntartás is.

A berendezés fenntartása csak hibaelhárításra szorítkozik, a távfelügyeletet a társaság annak magas költsége miatt nem rendelte meg. Ez egy gazdasági döntés, amely a költségcsökkentés előnye mellett magában hordozza a gyakoribb üzemzavarok kockázatát (és az abból eredő biztonsági kockázatot, tekintettel a bizalom alapú járművezetői gyakorlatra is), valamint a súlyosabb meghibásodásban rejlő váratlan magas javítási költséget.

A közvetlen építési költség helyett a fenntartást is magában foglaló élettartam-költség alapú beruházási döntés megbízhatóbb rendszert eredményezhet.

2.4.2 A tiltott egyidejű menetek

A tiltott egyidejű menetekre vonatkozó szabály azt a kockázatot hivatott csökkenteni, hogy ha a váltó csúcscsínje a haladó jármű alatt megnyílik, akkor villamos a másik vágányon haladó villamosnak ütközhet.

Nincs azonban ilyen szabály akkor, ha a villamos mellett autóbusz, személygépkocsi, gyalogos közlekedik, holott a tárgyalt balesetveszély esetükben is fennáll. Ráadásul ez utóbbiak védettsége egy elterelődőtt villamossal való ütközéssel szemben sokkal rosszabb.

Kérdéses, hogy a biztonsági intézkedés arányban áll-e a kockázattal, illetve következetes-e. A társaság ellenőrzési gyakorlatában ezért ezt nem tekintik szankcionálható hibának (1.17.4) annak ellenére, hogy a vonatkozó utasítás egyértelműen fogalmaz, és a hatályos utasítás nem ad mérlegelési lehetőséget. Az utasítás 2016-ban jóváhagyott megújított változata már megadja majd a mérlegelési lehetőséget hatósági engedéllyel. (Lásd még a 2.4 fejezetet.)

A szabály kiterjesztése esetén azonban már valóban szűkké válhat a csomópont kapacitása, és a 2.2.2.2 fejezetben tárgyalt menetrendi kényszer éppen a szabály figyelmen kívül hagyását kívánná meg.

2.4.3 Az esemény besorolása

A tárgyalt esemény ütközés volt, melynek előzménye a jármű helytelen irányban haladása a váltón. A hivatkozott későbbi hasonló eseménynél (1.18.1) a helytelen irányban haladás szintén megvalósult, ütközés nem történt.

A váltón való ilyen helytelen irányban haladás – mint esemény kategória – a Vb tapasztalatai szerint nincs írott definícióval egzaktul meghatározva. A szakmai közbeszéd esetenként használja rá az elterelődés fogalmat, míg több szakember az elterelődést csak arra használja, amikor a jármű kerékpárjai más-más vágányra futnak.

Ez utóbbi eseményt az országos vasúti rendszerekben már kisiklásként határozzák meg. A villamosokra vonatkozó szabályok körében azonban a kisiklás fogalma sincs meghatározva.

2.4.4 A szabályok betarthatósága

A csúcsirányból alkalmazható 10 km/h sebességet – az országosan hatályos 15 km/h-tól való eltérést – a társaság infrastruktúra szakterülete határozta meg, a legyártott váltó alapján.

Azt a társaság forgalmi szakemberei is jelezték, hogy ez a gyakorlatban nehezen tartható be.

Az e sebességet túllépő, kialakult járművezetői gyakorlat (15 km/h) hosszú ideje fennáll, az üzemi tapasztalatok pedig azt mutatják, hogy a rendszer megbízhatóan működik. Sem a kisiklások gyakorisága, sem azok súlyossága nem mutatja, hogy ez veszélyes gyakorlat lenne.

A személyzet tapasztalva, hogy szabályszegésének nincs következménye sem üzemi, sem munkajogi szempontból, beemeli a gyakorlatába a szabályszegő magatartást, a napi rutin részévé teszi.

A vasútüzem biztonságáért felelős vezetőknek ilyenkor általában a szabály megváltoztatásával lehet reagálniuk. Abban az esetben azonban, ha a szabálynak olyan oka van, amelyet a végrehajtó személyzet nem ismer(het), oktatásokon el kell magyarázni azt és ki kell kényszeríteni a szabályok betartását.

2.4.5 A forgalomszervezés hatása

Az érintett kereszteződés jelzőlámpa-programja úgy működött, hogy az előző megállóhelyről való elindulás után sok esetben éppen a szabad jelzés végére ér a villamos e kereszteződésbe (1.8.5). Ez egy komoly kényszer a járművezetők felé, hogy intenzívebb vezetéssel haladjanak, és figyelmüket részben a szabad jelzés elérése kösse le.

2.4.6 Ellenőrzés hatása

A rutinszerű szabályszegéseket vezetői ellenőrzésekkel és intézkedésekkel lehet megszüntetni, mert ez kényszerítheti ki a járművezetők szabálykövető magatartását.

Több szabály esetében (sebességkorlátozás a váltókon: 2.4.4; tiltott egyidejű menetek: 2.4.2) az ellenőrzésre jogosultak is elfogadják, hogy az adott szabály nem betartható, kialakult egy „közös megegyezés” a szabályok átlépésére.

Ez a gyakorlat azon túl, hogy életszerűbb, kevésbé stresszes, és ezáltal akár biztonságosabb munkavégzést is eredményezhet, rombolja is a szabályos működéssel kapcsolatos igényességet, ami viszont mindenképpen káros.

Amennyiben a szabályok fölöslegesen bonyolultak, nem betarthatók, a szabályalkotóknak kell azokat megváltoztatni, természetesen úgy, hogy az új szabályok is biztosítsák a közlekedés biztonságát.

2.5 A komplex rendszer értékelése

A váltóműködtető berendezés szerepét tekintve egy funkcionális biztonsági megelőző berendezés, amely csak a szabályokat ismerő és azokat betartó személyzettel együtt képes funkcióját betölteni.

Az ilyen kialakítású biztonsági rendszereknél a személynek a berendezés által átadott információ (pl. visszajelentések) alapján egy belső feldolgozási-értékelési folyamatot követően kell döntést hoznia (pl. megállás vagy berendezés kezelése vagy sebesség csökkentés stb.), majd a döntését megvalósítani saját cselekvéseivel és a berendezés felhasználásával (pl. működtetés; folyamatos

megfigyelés stb.). Fontos jellemzője az ilyen kialakítású rendszereknek, hogy az ember hibás döntésének következményeit nem tudják megakadályozni. Emiatt fontos a személyzet oktatása, kiképzése és ellenőrzése.

A vizsgált eseményben a műszaki berendezés üzemével kapcsolatosan is problémák merültek fel, amelyeket a 2.2.1 fejezet ismertet, és a járművezető is hibákat követett el.

Szabály-alapú hibázás megfigyelhető, mert rosszul idézik fel a megengedett sebességet. Ennek oka az utasítások nem vagy helytelen ismerete, amelynek hátterét a 2.3.3 fejezet tárgyalja.

A 3-as viszonylatban közlekedő járművezető ugyanakkor rutin-alapú hibát is elkövetett. Bár kezdő járművezetőnek számított, de a gyakorlati oktatás során átveszi a többi járművezető általi gyakorlatot, szokásokat és rutinokat. Ezeket a rutin eljárásokat erősíti aztán saját tapasztalat, például a berendezés működéssel vagy az alkalmazott sebesség helyességével kapcsolatosan. Ez is mutatja a gyakorlati oktatást, a munkamódszerek átadását végzők felelősségét a helyes munkafolyamatok bemutatása és begyakoroltatása során.

A járművezetők tevékenységét felügyelő és ellenőrző személyzetnek és vezetőknek szintén felelősségük van abban, hogy a helytelen munkavégzési módszereket és gyakorlatokat felismerjék, és hatékony intézkedéseket tegyenek azok megszüntetésére. Ezzel tudják megakadályozni, hogy a helytelen munkavégzés rutinná váljon és a rendszerbe újonnan belépők azt elfogadott tevékenységnek tekintsék.

Az ilyen rendszerek eredményes működéséhez a szakirodalom⁹ több feltételt is ismertet:

- Az egyidejűleg, egy érzékelési csatornán érkező információk mennyisége minél alacsonyabb legyen. Ez a feltétel ebben a környezetben csak részben teljesül, mert több mindenről kell ránézéssel megrögződni, vagyis egy-egy információnak csak rövid idő áll rendelkezésre a látás érzékelési csatornáján.
- A párhuzamosan végrehajtandó feladatok száma minél alacsonyabb legyen. A forgalmas kereszteződésekben való áthaladás a több közlekedési lámpa, a többi jármű jelenléte a párhuzamosan végrehajtandó feladatok számát növelte.
- Az információ megjelenítése megfelelő helyen és időpontban történjen meg, és a szükséges ideig megfigyelhető illetve érzékelhető legyen. A reteszelésről és a váltó állásáról információt adó jelzőberendezés elhelyezése elvileg teljesítette ezt a feltételt, azonban az állítóberendezés vevőjének elhelyezése miatt már túl közel jár a villamos a váltóhoz, amikor figyelni kell a rajta esetleg megváltozó információra (2.3.2).
- A berendezés lehetséges állapotainak száma minél alacsonyabb legyen. Amint azt a műszaki berendezés elemzésénél bemutatta a Vb, a berendezésnek több állapota lehetséges, amelyeket fel kell ismerni és a

⁹ Daniel Schwencke, Jan Grippenkovén & Karsten Lemmer (German Aerospace Center, Institute of Transportation Systems, Braunschweig, Germany) „MODELING HUMAN-MACHINE INTERACTION FOR THE ASSESSMENT OF HUMAN RELIABILITY” c. előadása a Rail Human Conference-en felhasználva Hammerl, M. 2011, *Analyse der menschlichen Einflussfaktoren und Zuverlässigkeit im Eisenbahnverkehr*, Ph.D. thesis, Technische Universität Braunschweig munkáját.

döntési folyamat során megtalálni az adott állapotnak megfelelő tevékenységet. Tovább gyengíti a feltétel meglétét, hogy a reteszelő berendezés bizonytalanul működik, amikor közúti járművek haladnak el felette.

- Legyen lehetőség a hibás döntés felismerésére és kijavítására. A berendezés kialakítása olyan, hogy a tényleges állapotról a járművezető csak egyetlen forrásból és későn értesül. Emiatt gyakorlatilag nincs lehetősége egy esetleges hibás döntésének kijavítására, vagy az túlzottan erős – és az esetek többségében utólag szükségtelennek tűnő – rákészülést kíván.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

A megállapítások összefüggéseit a 20. ábra szemlélteti.

3.1 Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A 3-as viszonylatban közlekedő jármű vezetője nem figyelte meg a váltójelző jelzési képét, nem győződött meg a váltó csúcscsínjének állásáról, így ráhaladt a számára helytelenül álló 409-es váltóra, és az a villamosát a szembe haladó 4-es viszonylatú villamosnak vezette (2.2.4.1).

3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A járművezetőkben nem tudatosult, hogy az eset helyszínén tiltott egyidejű menet van (2.2.2.1), ezért a tiltó szabályok ellenére a 3-as viszonylatban közlekedő jármű is, a 4-essel egyszerre behaladt a kereszteződésbe.

A váltó alapállásba való állítása nem igényel aktív cselekvést a járművezető részéről, de figyelmet igen (2.2.4.1).

A jelzőlámpa-program gyorsabb ütemű vezetésre ösztönzi a járművezetőket (2.4.5).

A váltó biztonsági rendszere reteszelés után nem veszi figyelembe a váltó állásának megváltozását (2.2.1.2.1); valamint a nem sínpályához kötött közúti járműveket is érzékeli (2.2.1.2.2), amely egyes forgalmi helyzetekben hamis reteszeltségi állapotot eredményez.

Járművezető3 az esemény idején alig volt túl a járművezetői tanfolyamon (2.3.1).

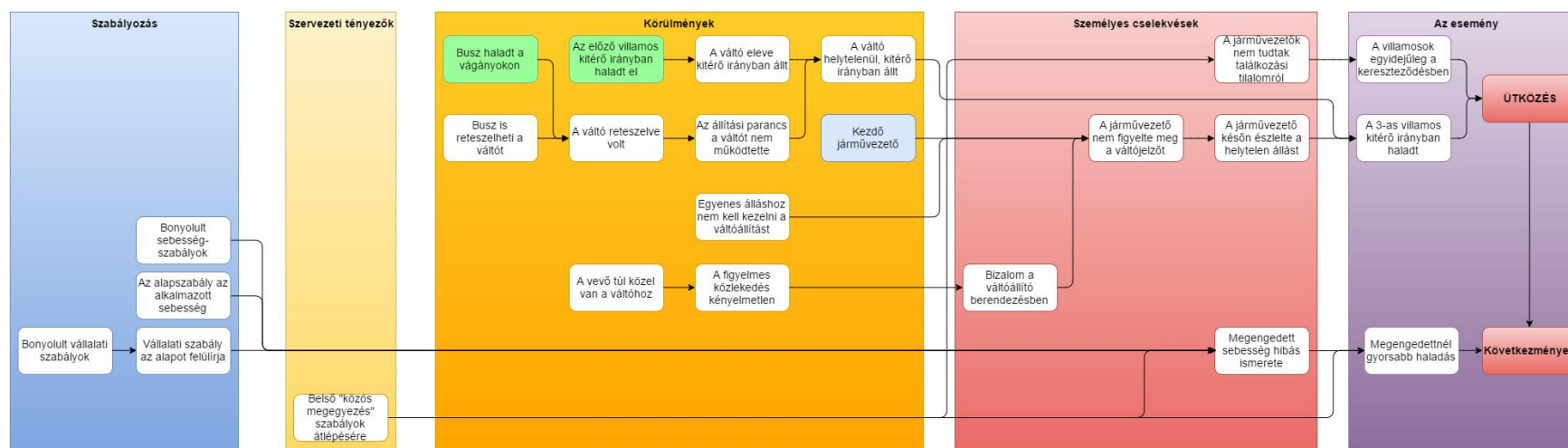
3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő tényezők

A járművezetők a megengedett sebességet túllépve haladtak rá a váltókra, a megengedett sebesség értékét rosszul ismerték (2.2.4.2).

A váltóállító berendezés vevője túl közel van a váltóhoz (2.5).

A vállalati utasításrendszer sok különálló, eltérő időpontokban kiadott utasításból áll, a biztonságirányítási kézikönyv maga is laza szabályokat adott meg ezek kiadása, megismerése vonatkozásában (2.2.2.4).

A szabályrendszer nem betartható szabályokat tartalmaz, amelyek be nem tartásában a járművezetők és ellenőrzésre jogosultak között „közös megegyezés” áll fenn (2.4.6).



20. ábra: a megállapítások összefüggései

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Folyamatban van egy egységes szerkezetű utasítás készítése, kiadására várhatóan 2017. márciusban kerül sor.

Az eseménykor még csak írott technológiai utasítás tartalmazta, hogy a vonalon milyen fontos pontok, kezelések vannak, azonban elkészült

- a Dolgozói Információs Rendszer (2016. júliusában), ahol a munkatársak webes felületen elérhetik – más információk mellett – az oda feltöltött utasításokat is; továbbá ennek eléréséhez a szolgálati helyek egy részén számítógépet is biztosítanak;
- bevezetésre került a Parancskönyv 2017 januárban.

Folyamatban van:

- egységes szerkezetű utasítás kiadása minden hatályos utasításról; várhatóan éves gyakoriságú frissítéssel (várhatóan 2017. márciusra);
- oktatófilm a vonalak technológiájáról (várhatóan 2017 márciusra);
- a váltókon alkalmazott sebességértékek módosulnak, minden irányból 15 km/h lesz megengedve egységesen és jól megjegyezhető módon az egész hálózaton, míg ahol eltérés lesz, ott az ki lesz táblázva.
- az út kezelője a társaság 2016-ban tett kezdeményezése nyomán várhatóan 2017. második felében módosítja a jelzőlámpaprogramot úgy, hogy a járművek Dugonics tér irányából biztosan tilos jelzésre érkezzenek;
- várhatóan 2017. áprilisában megtörténik a váltó vevőegységének áthelyezése a csúcshintól kb. 32 m távolságra, továbbá a váltórendszer szoftvere felülvizsgálatra kerül, és kap távfelügyeletet;

A Vb felhívja még a KTI Vasúti Vizsgaközpont figyelmét, hogy a vonalismereti vizsgák során a hálózaton előforduló tiltott egyidejű menetek is legyenek a vizsgakérdéssor részei.

A villamosüzemeltetési szabályok fejlesztése során kívánatos pontosan meghatározni a szakmai közbeszédben jelenleg is használatos kisiklás, elterelődes fogalmakat.


A Vb ezen észrevételeken felül az alábbi biztonsági ajánlás kiadását is javasolja:

BA2015-1190-5-01: *Az esemény vizsgálata során megállapítható volt, hogy az érintett járművezetők nem ismerték vagy nem alkalmazták a közlekedésre vonatkozó szabályokat. A társaság ellenőrzései során egyes, az eseménnyel összefüggő szabályok esetén nem követelik meg azok betartását.*

A Közlekedésbiztonsági Szervezet javasolja a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium Gépjármű-Közlekedési és Vasúti Főosztályának, hogy vizsgálja felül a Szegedi Közlekedési Társaság biztonságirányítási rendszerét és annak működését, hogy a járművezetők részére megfelelően biztosított-e a társaság belső szabályainak megismerhetősége, ennek megtörténte igazolható-e, és megfelelően ellenőrzik-e a szabályok betartását; illetve tegye meg a szükséges intézkedéseket.

Az ajánlás elfogadása és végrehajtása esetén várhatóan javul a járművezetők szabályismerete és szabálykövető magatartása.

Budapest, 2016. október 24.



Chikán Gábor
Vb vezetője



Kovács József
Vb tagja



Gula Flórián
Vb tagja