



**KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET**

ZÁRÓJELENTÉS

**2014-0823-5
váratlan vasúti esemény**

**Szeged, Pulz u. kocsiszín
2014. augusztus 26.**

A szakmai vizsgálat célja a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események okainak, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, valamint javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

Jelen vizsgálatot

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

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

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

Fenti szabályok szerint

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

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

A Vb köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.

Jelen zárójelentés

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

A zárójelentéshez írásban észrevételt tett a járművezető, melyet a KBSZ a végleges zárójelentésben figyelembe vett, továbbá a vasúti társaság, mely észrevétel megerősítette a zárójelentés tervezetében írott következtetéseket és intézkedéseket.

A 2015. január 27-én megtartott záró megbeszélésen – megvitatandó észrevétel hiányában – az esemény tárgyalására nem került sor.

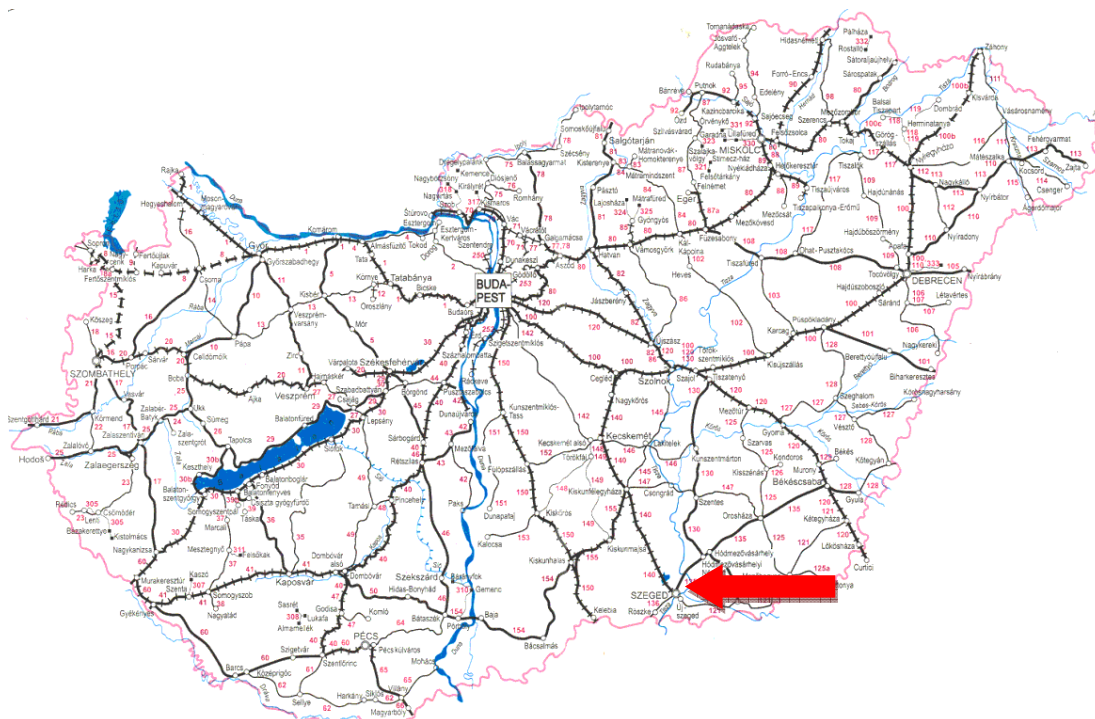
MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

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
RET	rugóerő-tároló [fékberendezés]
SzKT	Szegedi Közlekedési Kft.
Vb	Vizsgálóbizottság

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Az eset kategóriája	váratlan vasúti esemény
Az eset jellege	járműmegfutamodás
Az eset időpontja	2014. augusztus 26. 7:10
Az eset helye	Szeged, Pulz u. kocsiszín
Vasúti rendszer típusa	helyi, villamos
Mozgás típusa	tolatás
Az eset kapcsán elhunytak/ súlyosan sérültek száma	0/0
Pályahálózat működtető	SZKT
Rongálódás mértéke	-
Üzemeltető	SZKT
Nyilvántartó állam	Magyarország

Az eset helye



1. ábra: a baleset helye Magyarország területén



2. ábra: az esemény helye Szeged térképén

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2014. augusztus 26-án 7 óra 47 perckor (az esemény után 37 perccel) jelentette az SZKT diszpécser.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a vasúti baleset vizsgálatára az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Demjén Péter	balesetvizsgáló

Az eseményvizsgálat áttekintése

A vizsgálat során a Vb

- 2014. augusztus 26-án azonnali helyszíni szemlét tartott.
- Meghallgatta a járművezetőt.
- A jármű adatrögzítője által rögzített adatokat bekérte, és kiértékelte.
- A térfigyelő kamerák által rögzített felvételeket bekérte.
- Áttanulmányozta a jármű műszaki dokumentációját.
- Próbákat végzett az eseményben érintett járművel, és azzal azonos típusú más járművel is.

Az eset rövid áttekintése

A kocsiszínből kiálló villamos járművezetője a kiállás során megállt a kocsiszín 26. sz. helyszíni állítású váltója előtt. A járműről leszállt, átállította a váltót, eközben a villamos ajtaja bezáródott, majd a jármű megindult. A villamos kihaladt a kocsiszínből, útközben a jármútelep portája közelében az áramszedője letört, a városi forgalomban megtett kb. 670 métert, majd lendületét veszítve megállt a Vásárhelyi Pál út (Kossuth L. sgt.) megállóhelyen.

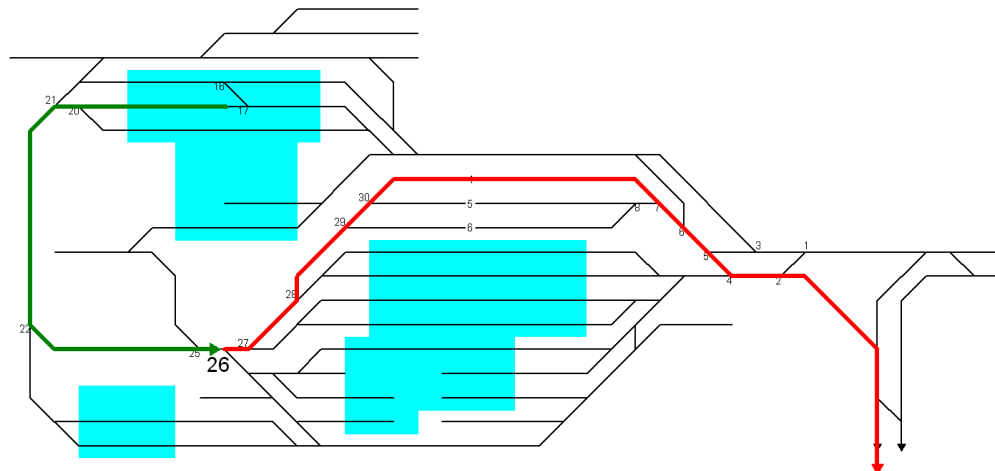
A vizsgálat során feltárult, hogy a jármű konstrukciójából következően lehetséges olyan kapcsolási művelettel elhagyni a vezetőállást, amely után a rendellenes megindulás a fentiek szerint végbemegy. A járművezető – feltehetően akaratlanul – e kapcsolással hagyta el a vezetőállást; továbbá nem tette meg a kiszálláskor szükséges biztonsági intézkedést: az irányváltó középállásba kapcsolását.

A vasúti társaság a járművekben az esemény után 2 hónapon belül kialakította a járművezető jelenlétének érzékelését, amely funkció már kizárja a hasonló esetek létrejöttét.

1 TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény lefolyása

A forgalomba kiállni készülő 205 psz. TATRA KT4 típusú villamossal a járművezetője a Pulz utcai kocsiszín „III. akna” vágányról megindult, majd a 26. sz. helyszíni állítású váltója előtt megállt. Kinyitotta az első ajtót, melyen leszállt, és átállította a váltót. A jármű első ajtaja eközben becsukódott, és a jármű megindult. A járművezető a jármű mellett futva próbálta az ajtót az erre szolgáló külső kapcsolókkal kinyitni, sikertelenül.



3. ábra: a villamos útvonala a kocsiszín területén

A kocsiszín területén dolgozó felsővezeték-szerelő dolgozók telefonon értesítették a diszpécst, aki felkérte a felsővezeteki diszpécst a hálózat áramtalanítására.

A jármű a kocsiszínből kihaladt a Pulz utcára. A Pulz utca elején lévő kis sugarú ívben az áramszedő letört, a jármű lendületből megtett még 670 métert és megállt Vásárhelyi Pál út (Kossuth L. sgt) megállóhely peronja mellett.

A balesetben személyi sérülés nem történt. Anyagi kárt a letört áramszedő, és a pálya kis mértékű rongálódása jelentett. A villamosforgalom 180 percen keresztül szünetelt.

1.2 Személyi sérülés

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

1.3 Vasúti járművek sérülése

A 205 psz. villamos áramszedője letört.

1.4 Infrastruktúrában keletkezett kár

A Pulz utcában a kocsiszín kijáratánál lévő ívben a pálya kis mértékben megrongálódott, a pályát befoglaló betonszerkezet megrepedt. A felsővezeték ezen a részen leszakadt.

1.5 Egyéb kár

A villamosforgalom 180 percen keresztül szünetelt.

1.6 Az érintett személyek adatai

1.6.1 Villamos járművezető

Kora	36 év
Neme	nő
Szakképesítése	közúti vasúti járművezető
Orvosi alkalmasság	érvényes
Vonalismeret	érvényes
Típusismeret	érvényes
Szolgálatba lépett	az esemény napján 6:59-kor

1.7 A vonatok jellemzői

1.7.1 205 psz. villamos

Jármű üzemeltetője	SZKT
Jármű pályaszáma	KT4-D 205
Jármű tulajdonosa	SZKT
Vonathossz	19 m
Elegytömeg	22 t

1.7.2 Ajtóvezérlés

A villamos ajtói nyithatók:

- a vezetőállásból „nyitás” nyomógommbal, ilyenkor minden ajtó kinyílik;
- a vezetőállásból „nyitás engedélyező” nyomógommbal, ilyenkor az ajtók csak akkor nyílnak, ha az utasok leszállásjelzőt (egyedi ajtónyitó gombot) kezelnek;
- a vezetőállásból „első ajtó nyitás” nyomógommbal, ilyenkor csak az első ajtó nyílik ki; valamint
- külső, négyszögkulccsal kezelhető kapcsolóval, szintén csak az első ajtó.

A külső kapcsolóval kiadott vezérlés kivételével be van építve egy olyan védelem, hogy a nyitás csak befékezett járműnél, a vezérlőkar „0” állásában hatásos.

1.8 Az infrastruktúra leírása

A járműtelep területén minden váltó helyszíni állítású, melyet a közúti vasutaknál szokásos módon ún. váltóvassal kell átállítani. E művelet során az állítást végző személynek az úrszelvényben kell tartózkodnia.

Áramellátási szempontból a járműtelep egy hálózati szakaszt alkot. A járműtelep kijáratánál lévő szakaszszigetelő választja el a Pulz utcai szakasztól, mely a

Szeged Plaza végállomástól a Vásárhelyi Pál utcáig tart. Innen a Kossuth Lajos sugárúti szakasz és a Rókusi körúti szakasz ágazik el.

A járműtelepen több felsővezeték-oszlopon is el vannak helyezve vészkapcsolók, melyek kezelésével a járműtelep felsővezeték-hálózata azonnal feszültségmentesíthető (4. ábra).



4. ábra: felsővezeték vészkapcsoló

1.9 Állomási adatok

Az állomásoknak az eseményben nincs jelentőségük.

1.10 Adatrögzítők

1.10.1 Vasúti jármű adatrögzítője

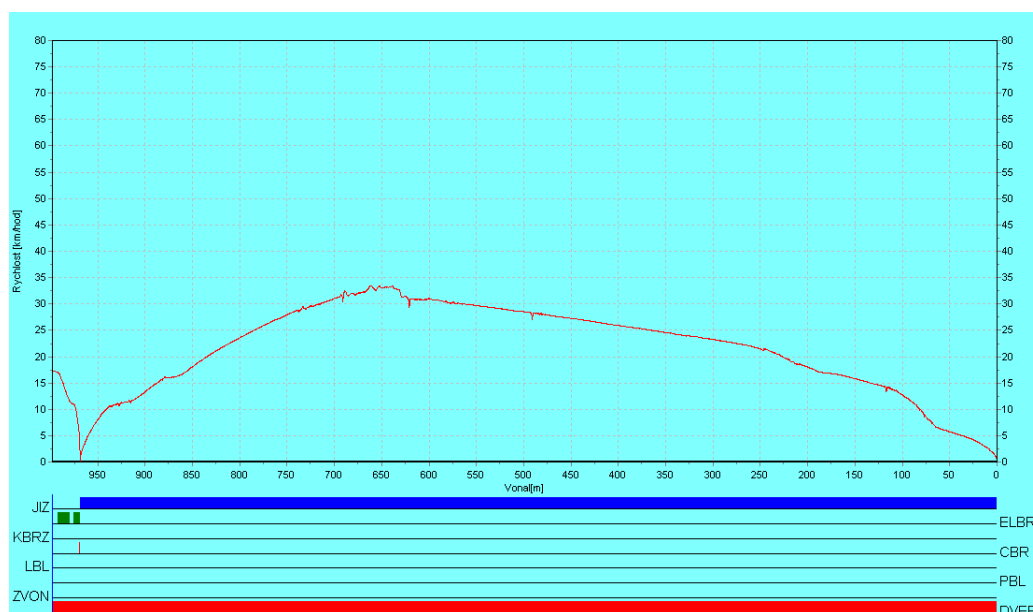
Az eseményben érintett jármű TM10 típusú adatrögzítővel van felszerelve, melynek adatai kinyerhetők és kiértékelhetők voltak. Az adatrögzítő órája az eseménykor a valós időhöz képest 1 óra 38 perc 18 másodpercet késett.

Az adatrögzítő által rögzített fontosabb digitális jelek jelölése és azok helye az áramkörben:

- JIZ: menet vezérlőkar SK1 érintkező
- ELBR: dinamikus fék vezérlőkar SK2 érintkező
- CBR: rögzítőfék rögzítőfék DC1-DC4 ellenőrző érintkezők
- DVER: ajtó zárva ajtóellenőrző RS jelfogóval vezérelve

1.10.1.1 Járműmegfutamodás

A megfutamodás során keletkezett regisztrátum útarányos diagramját a 5. ábra mutatja be, a fontosabb pillanatok rögzített adatait a következő táblázat.



5. ábra: A megfutamodás útarányos diagramja

Időpont	Távolság (m)	Sebesség (km/h)	JIZ	ELBR	CBR	DVER
5:30:54,6	970,0	6,0	0	1	0	1
5:30:56,0	968,5	1,6	0	1	1	1
5:30:57,7	968,5	0,0	1	0	1	1
5:30:57,8	968,5	0,0	1	0	1	0
5:31:09,3	968,5	0,0	1	0	1	0
5:31:09,5	968,4	0,2	1	0	0	1
...						
5:31:15,4	966,0	2,5	1	0	0	1
...						
5:32:20,4	661,0	33,4	1	0	0	1
...						
5:35:08,6	0,0	0,0	1	0	0	1

1.10.1.2 Próba

Az utólagos próba (1.14.2) során keletkezett regisztrátum fontosabb pillanatait az alábbi táblázatban láthatók:

Időpont	Távolság (m)	Sebesség (km/h)	JIZ	ELBR	CBR	DVER
8:31:44,6	25,9	0,5	0	1	1	1
8:31:46,0	25,9	0,0	0	1	1	1
8:31:46,1	25,9	0,0	0	0	1	1
8:31:46,2	25,9	0,0	1	0	1	1
8:31:46,3	25,9	0,0	1	0	1	0
8:31:58,0	25,9	0,0	1	0	1	0
8:31:58,2	25,8	1,5	1	0	0	1
8:31:59,0	25,3	2,9	1	0	0	1

1.10.2 Az áramellátási szolgálat által rögzített adatok

Időpont	Esemény	Oka
07:10:36	Zárlati leoldás a Pulz utca és Pulz telep szakaszon	Védelmi automatika leoldás
07:11:17	Diszpécseri utasításra Rókus krt szakasz kikapcsolása	Kapcsolás távműködtető rendszeren keresztül
07:12:17	Diszpécseri utasításra Kossuth L. sgt szakasz kikapcsolása	Kapcsolás távműködtető rendszeren keresztül

1.11 Kommunikációs eszközök

Az eseménnyel összefüggésben a személyzet közcélú mobil és vezetékes telefonhálózatokon kommunikált.

1.12 Meteorológiai adatok

Az események az időjárással nem hozhatók összefüggésbe.

1.13 A túlélés lehetősége

A balesetben külső személyek számára közvetlen életveszély nem alakult ki, de ez csak a körülmények kedvező együttállásának volt köszönhető. A járművezető nélkül haladó villamos a Vásárhelyi Pál út és Kossuth Lajos sgt. kereszteződésében lévő négy sávós körforgalmon éppen olyan időben haladt át, amikor másik közúti jármű nem keresztezte a villamospályát.

A járművezető számára életveszélyes helyzetet jelentett, hogy váltóállítás közben megindult feléje a jármű, anélkül, hogy azt akkor észlelte volna.

1.14 Próbák és kísérletek

1.14.1 Azonnali próbák

Az eset napján a 205 psz. villamossal nem volt lehetőség menetpróbákat végezni, mert az áramszedő sérülése miatt nem volt lehetőség azt teljes körűen üzembe helyezni.

Álló helyzetben azt lehetett kipróbálni, hogy nyitott első ajtó esetén a vezérlőkart „Menet 1” állásba tolva az ajtó azonnal, önműködően becsukódik.

Menetpróbát a Vb a megegyező típusú és vezérlésű 203 psz. villamossal végzett. A próba során nyitott első ajtó esetén a vezérlőkart „Menet 1” állásba tolva az ajtó azonnal, önműködően becsukódik, és az ajtó becsukódása után a jármű állva marad. A megindulás akkor következett be, ha a járművezető a vezérlőkart előbb visszatette „0” állásba, majd újra „Menet 1” állásba.

Ugyanezen járművel kipróbálva a jelenlévők igazolták, hogy ha a kocsiszín kijáratánál kb. 30 km/h sebességnél a vonóerő megszűnik, a jármű képes lendületből elgurulni a Vásárhelyi Pál út (Kossuth L. sgt.) megállóhelyig.

1.14.2 Utólagos próbák

A jármű kapcsolási rajzainak áttanulmányozása során felmerült hibalehetőségeket az időközben helyreállított áramszedővel üzemképpé tett 205 psz. villamoson a későbbiekben tudta a Vb lepróbálni. A próba során amennyiben a vezérlőkar „fék” állapotában a járművezető megnyomta az „első ajtó nyit” gombot, és **egyidejűleg** „Menet 1” fokozatba tolta a vezérlőkart, akkor az ajtó kinyílt, kb. 5 másodperc

múlva becsukódott, majd a jármű elindult. Az ezen próba során keletkezett regisztrátumot az 1.10.1.2 fejezet mutatja be.

Ugyanezt a jelenséget másik, azonos típusú járművön (203 psz.) is sikerült azonos kezeléssel előállítani.

A Vb a későbbiekben további próbákat végzett a 205 psz. járművön:

- A fenti kezelést végezve, de a vezérlőkar gyors mozdulattal való előre tolása esetén az ajtó nem nyílt ki, a jármű nem indult el.
- Az „összes ajtó nyit” gombbal az ajtók nem nyíltak ki, a villamos elindult.
- Az előzőektől eltérően a vezérlőkarnak nem a „Fék”, hanem „0” állásából indítva a folyamatot, az első ajtó nyitó gomb kezelésével közel egy időben menetre kapcsolva az ajtó kinyílt, néhány másodperc múlva bezáródott, majd a villamos elindult.
- Ha a vezérlőkar „0” állásában első ajtó nyitó gomb kezelésével az első ajtó nyitása megindul, és a nyitási folyamat közben történik a menetre kapcsolás, akkor az ajtónyitási folyamat végbement, majd néhány másodperc múlva az ajtó be is záródott, de a villamos nem indult el.
- A jármű zárt ajtókkal való megmozdulása után a külső ajtónyitó kapcsolót kezelve az ajtó kinyílt, a villamos megállt.
- „Menet1” fokozaton szakaszszigetelő alá haladva a vonóerő megszűnt, a felsővezeték feszültség visszatérése után néhány másodperc múlva a jármű újra vontatni kezdett.
- Az eseményt követően eddigre már beépített éberségi pedál menet közbeni elengedése esetén néhány másodperc múlva hangjelzés hallható, majd újabb néhány másodperc múlva a jármű intenzív fékezéssel megáll.

1.15 Érintett szervezetek / a munkaszervezés jellemzése

A munkaszervezésnek az eseményre nem volt hatása.

1.16 Szabályok és szabályzatok

1.16.1 Irányváltó kezelése

A közúti vasutak (villamosok) részére érvényes Jelzési és Forgalmi Utasítás 9.6 pontja szerint a vezetőállás elhagyásakor az irányváltót „0” állásba kell állítani.

„9.6. Irányváltó, iránykapcsoló

[...]

Ha a járművezető a vonalon vagy a végállomáson elhagyja a vezetőfülkét, köteles az irányváltó kapcsolót vagy az iránykapcsolót 0 állásba, vagy olyan fokozatba állítani, amelyben a szerelvény nem indítható el. Ha a vezetőfülke nem zárható, és ha az irányváltó szabályzó levehető, azt a járművezetőnek magánál kell tartania. Reteszkulccsal működtetett jármű esetén a vezetőfülke elhagyásakor a járművezetőnek a reteszkulcsot kell magánál tartania.”

1.16.2 Váltóállítás

A hatályos forgalmi szabályok nem tartalmazzak előírást arra, hogy a váltó állításakor a járművel szembe kellene állni.

1.17 Kiegészítő adatok

1.17.1 Oktatás

A próbák során egy gyakorlati oktató bemutatta a váltóállításra vonatkozó ismeretek gyakorlati oktatását.

Ennek során felhívja a járművezetők figyelmét arra, hogy a vezetőállás elhagyása előtt az irányváltót középállásba, és az ún. „start kulcs”-ot (ami nem azonos az irányváltóval) 0 állásba kell tenni; a váltóállítás pedig a járműnek szembe állva történjen.

Az oktató által elmondottak szerint az esemény előtt is ez volt az oktatás tartalma. Az utasításoktól függetlenül az oktatási gyakorlat az, hogy váltóállításkor a járművel való szembe állást követelik meg.

1.17.2 Vészkapcsolók

A járművezető észrevétele szerint a felsővezeték feszültségmentesítő vészkapcsolók helyére, kezelésére vonatkozóan oktatást nem kapott. Az esemény után azonban (a helyszíni szemle során) maga mutatott a Vb részére több kapcsolót, egy esetben olyan a megjegyzéssel, hogy „arról nem is tudtam, hogy ott van”.

1.17.3 Térfigyelő kamerák

A járműtelepen több helyen, a Pulz utcán valamint a Vásárhelyi Pál út és Kossuth Lajos sgt. kereszteződésében is térfigyelő kamerák rögzítették szinte a teljes, megfutamodás alatt megtett utat 1 kép/másodperc gyakorisággal.

1. **A kocsiszín Bakay portájánál lévő kamera:** távoli felvételen látszik, amint a villamos megáll, leszáll a járművezető, majd a megállástól számított 12. másodpercben a jármű elindul.
2. **A kocsiszín Pulz utcai portájánál lévő kamerák:** a villamos érkezik a járműtelep 4. vágányán, majd elhagyja a kocsiszínt, kissé az ív külső oldala felé dől, közben a felsővezeték megrongálódik.



6. ábra: a villamos kihalad a portánál

3. **Kamera a Pulz utcában:** A villamos áramszedője le van törve, és a villamos tetején fekszik.



7. ábra: itt már letört áramszedővel halad

4. **Vásárhelyi Pál út és Kossuth Lajos sugárút kereszteződése:** A Kossuth L. sgt felől a Vásárhelyi P. útra balra kanyarodik egy villamos, majd a Vásárhelyi P. úton az egyenesen haladó gépkocsiforgalom áthalad, ezután a Vásárhelyi P. útról megérkezik a járművezető nélküli villamos és jobbra fordul a Kossuth L. sgt. felé.

A villamos akkor halad be a kereszteződésbe, mikor a Vásárhelyi P. úton az egyenesen haladó gépkocsiforgalom számára a lámpa még zöld. Akkor vált pirosra, mikor a villamos befordul a Kossuth L. sugárútra. Egy kerékpáros a gépkocsiforgalomtól lemaradva a villamossal együtt hajt be a kereszteződésbe, de észlelve a közeledő villamost, megáll.



8. ábra: a villamos a gépkocsikkal egyszerre halad be a kereszteződésbe



9. ábra: a jelzőlámpa pirosra váltásának pillanata

1.17.4 Helyszín

A megállt villamost az üzemeltető balesetvizsgálói további megfutamodás ellen biztosították, ennek érdekében a helyszínt kis mértékben megváltoztatták, de előtte fényképfelvételeket készítettek, többek között az irányváltó és vezérlőkar állásáról. A beavatkozás előtt készült képeik szerint az irányváltó „Előre” állásban, a vezérlőkar „Menet 1” állásban volt (10. ábra).



10. ábra: az irányváltó és vezérlőkar, ahogy az üzembentartó helyszínelője
lefényképezte
(a szaggatott vonalak a „0” állásokat jelzik)

1.17.5 Átalakítás

Az esemény után a vasúti társaság a 205 psz., és a vele megegyező vezérlésű további 5 járműbe átalakítás keretében éberségi pedált szerelt (a hozzá kapcsolódó áramkör a járműnek korábban is gyárilag része volt).

Ez úgy működik, hogy a menet megkezdésekor és menet közben folyamatosan lenyomva kell tartani. Menet közbeni elengedése esetén – néhány másodperc múlva – hangjelzés figyelmeztet, majd a jármű megáll.

Az átalakítás költsége járművenként kb. 30 eFt volt, a hatósági engedélykészerzése kb. 250 000 Ft/jármű. Új típusengedély nem volt szükséges, mivel a típusmeghatározó adatok nem változtak meg.

Az átalakítási engedély kérelmet 2014. szeptember 9-én nyújtották be, a hatóság az engedélyt október 6-án adta ki.

1.18 Korábbi hasonló esemény

A Vb ilyen eseményt korábban nem vizsgált.

2 ELEMZÉS

2.1 Az esemény részletes lefolyása

Az esemény időrendben tárgyalt, részletes lefolyása a tényadatokból, és részben következtetésekből az alábbiak szerint állítható össze. Az időbeli lefolyást a [] jelek közti időadatok jelzik, nullpont a megfutamodás kezdete.

1. A járművezető átvette a járművet a szervíz csarnokban lévő 3. vágányon, majd megindult a járművel a visszafordító vágányon át haladva. A 26. váltó előtt – mivel az számára nem megfelelően, kitérő irányban állt – megállt.

Ez a térfigyelő kamera által rögzített felvételen ismert (1.17.3), amit megerősített a járművezető is.

2. Megállás után a vezérőkart bal kézzel fék állásból előre tolta „0” állás felé, de szinte biztosan – akaratlanul – „menet 1” állásig. Ezzel egyidejűleg jobb kézzel kezelve az első ajtó nyomógombját kinyitotta az első ajtót; az irányváltót előre állásban hagyva [-12 mp].

Ez a mozzanat az esemény létrejöttének az alapja, részletesebben elemzi a 2.1.2 fejezet.

3. A váltóvassal leszállt a járműről, és a jármű elé lépett a 26. váltót átállítani. A járműnek háttal állva a váltót átállította, majd kilépett az úrszelvényből.

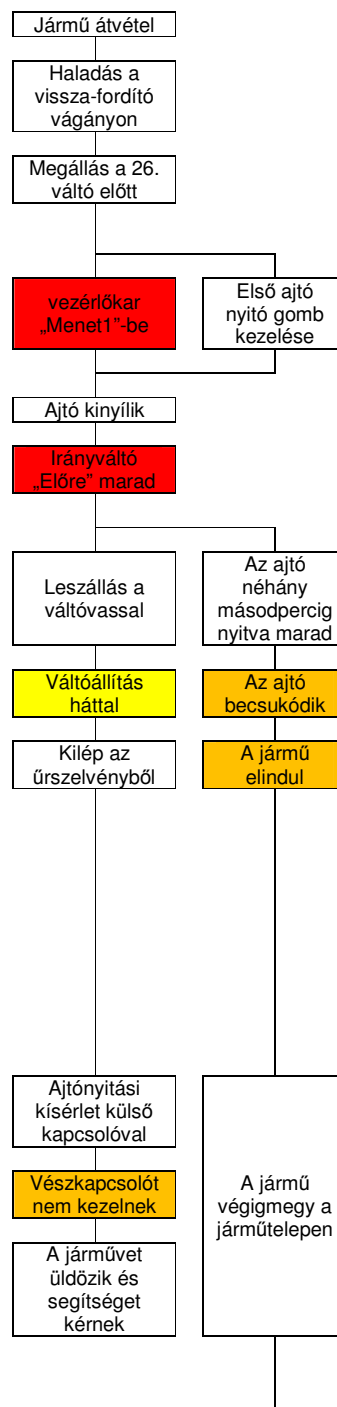
Ez a járművezető elmondásából ismert, a térfigyelő kamera által rögzített képen ez a cselekvéssor a jármű takarásában van.

4. Eközben a jármű ajtaja becsukódott, és a jármű megindult [0 mp]. (A becsukódás a nyitási folyamat kezdete után 12 másodperccel ért véget).

A járművezető elmondásából ismert, hogy ő már a zárt ajtóval lassan mozgó járművet észlelte. A megindulást térfigyelő kamera is rögzítette (az ajtó azon nem látható). A jármű áramköre is megköveteli, hogy a mozgás megkezdésekor az ajtónak zártnak kell lennie, amit az esemény utáni próbák is megerősítettek. A működési időt a menetíró regisztrátum bizonyítja.

5. A járművezető eldobta a váltóvasat, és megkísérelte – sikertelenül – az ajtót a külső ajtónyitó kapcsolóval kinyitni. A gyorsulva haladó jármű után szaladva a közelben tartózkodó munkatársaknak kiáltott segítségért, illetve feszültségmentesítésért. A járműtelepen elhelyezett, felsővezetéket feszültségmentesítő vészkapcsolók kezelésére nem került sor.

Ez a járművezető elmondásából, és az áramellátási szolgálat által rögzített adatokból (1.10.2) ismert.



6. A járműtelep kijáratánál lévő ívben a jármű áramszedője letört, a felsővezeték megsérült, az áramellátás zárlat miatt leoldott [71 mp].

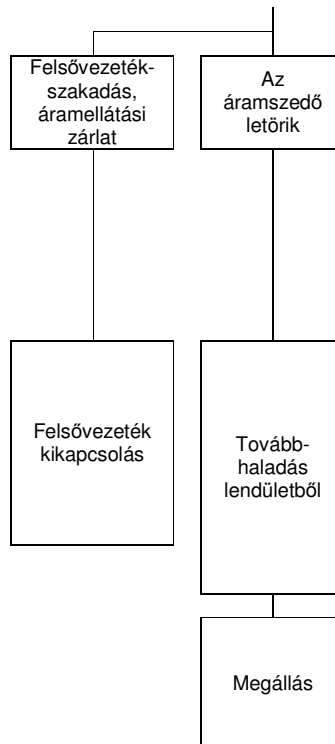
Térfigyelő kamera is rögzítette gyenge minőségű képen a felsővezeték sérülését, de a képen az áramszedő nem felismerhető. Azonban a menetíró regisztrátum szerint a gyorsulás itt megszűnik, innentől már lassul a jármű; későbbi felvételeken pedig már a letört áramszedő látszik. A kijáratí ívben megtalálható volt az áramszedő néhány letört alkatrésze is. A zárlati leoldást az áramellátási rendszer automatikusan naplózta (1.8).

7. A felsővezetékét diszpécseri utasításra kikapcsolták a Rókus körúton [112 mp], majd a Kossuth Lajos sugárúton is [172 mp].

Ezek az adatok az áramellátási rendszer naplójából ismertek, az előbbi pontban írt zárlat segítségével kapcsolva a megfutamodás időbeli folyamatához.

8. A jármű ezalatt lendületből továbbhaladt a Vásárhelyi Pál út (Kossuth L. sgt.) megállóhelyig, ahol megállt [239 mp].

E szakaszon térfigyelő kamera is rögzítette a járművet, amelyet a helyszínelők a nevezett megállóhelyen állva, zárt ajtókkal találtak (1.17.4).



2.1.1 A menetíró által rögzített adatok

A jármű menetíró berendezése rögzítette a teljes megfutamodási folyamatot, és néhány üzemállapot-jellemzőt a megfutamodás keletkezésekor.

2.1.1.1 A megfutamodás létrejötte

Az alábbi elemzésben az adatrögzítők soraira (1.10) azok időadataival hivatkozunk.

A vizsgált, megfutamodott járművön rögzített:

5:30:56,0

A jármű elektrodinamikus fékkel fékezett, és működésbe lépő rögzítőfékkel megállt (a 26. váltó előtt).

5:30:57,7

1,7 másodperccel később eltűnik az elektrodinamikus fék jele és megjelenik a menetre vezérlés.

A Vb ezt azzal magyarázza, hogy a járművezető fék állapotból visszamozdítva túltolta a vezérlőkart fékből „0” helyett „Menet1” állásba.

A későbbi próba során keletkezett adatok:

8:31:44,6

A jármű elektrodinamikus fékkel fékezett, és működésbe lépő rögzítőfékkel megállt.

8:31:46,1-46,2

1,5 másodperccel később eltűnik az elektrodinamikus fék jele és megjelenik a menetre vezérlés.

A próbázó járművezető a Vb kérésére szándékosan tolta túl a vezérlőkart fékből „0” helyett „Menet1” állásba.

Az adatrögzítő a tárgyalt jelek közül a „Fék” és „Menet” jelet közvetlenül a vezérlőkarról kapja, tehát az adatok a vezérlőkar helyzetét mutatják. A „Rögzítőfék” jel a fék befogott állapotát jelzi.

5:30:57,8

További 0,1 másodperc múlva eltűnik a zárt ajtóra utaló jelzés.

Ez arra utal, hogy az ajtónyitó gombot a járművezető a vezérlőkar előbbi mozdítása közben már kezelte. (A 2.2.5 fejezet elemzi, hogy az ajtónyitás miért lehetett hatásos.)

8:31:46,3

További 0,1 másodperc múlva eltűnik a zárt ajtóra utaló jelzés.

A próbán szándékosan a vezérlőkar előbbi mozdításával egyidejűleg történt az ajtónyitó gomb kezelése.

5:31:09,5

Újabb 11,7 másodperc múlva az ajtó már bezáródott, a rögzítőfék megszűnt, és a jármű megindult.

8:31:58,2

Újabb 11,9 másodperc múlva az ajtó már bezáródott, a rögzítőfék megszűnt, és a jármű megindult.

A két folyamat lefutása megegyezik, ami arra utal, hogy a próbán szándékosan alkalmazott járműkezelés jól modellezi a megfutamodás előtti, nem szándékos kezelést.

2.1.1.2 A megfutamodott jármű haladása

A megfutamodás során a jármű 968,5 métert tett meg, ebből kb. 660 méter a kocsiszínen kívül, közforgalmú utcákon. Az elért legnagyobb sebesség 33,4 km/h volt, a kocsiszín bejáratánál lévő 26 m sugarú ívben. A jármű oldalgyorsulása ekkor számítás alapján $3,3 \text{ m/s}^2$ volt, ami jelentős érték ahhoz, hogy a kocsiszekrény jól láthatóan oldalra billenjen (1.17.3), illetve a megbillent áramszedő elakadjon a felsővezetékben. Ugyanezzel magyarázható, hogy a keletkezett nagy terelőerő miatt a vasúti pálya betonszerkezete megsérült.

Az így létrejött áramszedő-törés hozzájárult ahhoz, hogy a jármű nem gyorsult tovább a csak később bekövetkező feszültségmentesítésig, és ahhoz képest rövidebb úton állt meg.

2.1.2 A jármű rendellenes megindulásának előállítása

A részletes lefolyás (2.1) tárgyalásának 2. pontja szerint: *[A járművezető] megállás után a vezérlőkart bal kézzel fék állásból előre tolta „0” állás felé, de szinte biztosan – akaratlanul – „menet 1” állásig. Ezzel egyidejűleg jobb kézzel kezelve az első ajtó nyomógombját kinyitotta az első ajtót; az irányváltót előre állásban hagyva.*

A fenti helyzetben, azaz váltóállítási célú megállásnál a szabály- és üzemszerű eljárás az, hogy

1. a vezérlőkar „fék 6-7” fokozatait használva a járművet meg kell állítani, egyben ilyenkor kivezérlődik a RET fék;
2. a vezérlőkart vissza kell tenni a középső, „0” állásba (más állásban, akár meneten, akár féken az ajtók elvileg nem is nyithatóak (1.7.2));
3. a jármű elhagyása előtt az irányváltót „0” állásba kell állítani (mechanikus reteszelés miatt ez csak akkor lehetséges, ha a vezérlőkar is „0” állásban van);

4. az első ajtó nyitás gomb megnyomásával az első ajtó kinyílik.

A konkrét esetben a járművezető az irányváltót nem állította „0” állásba. Ezt alátámasztja az esemény utáni helyszínelésen készült fénykép (1.17.4).

A vezérlőkar „0” helyett „Menet 1” állásba állítását igazolja az adatrögzítő (2.1.1), továbbá azt a villamos megállása után készült helyszínelői fénykép is ebben az állásban találta. A vezérlőkar mozgásában, szükséges megakadásaiban a vizsgálat során a vizsgálók nem találtak rendellenességet.

A bizonyossággal határos ezért, hogy a vezérlőkart ebbe az állásába a járművezető tette, de akaratlanul. Ez nem életszerűtlen: ha a „Fék” állásban lévő kapcsolót egy mozdulattal „0”-ba szándékozik tolni valaki, lehetséges, hogy véletlenül túltolja. Fokozza ennek lehetőségét, ha közben gondolatban már a következő feladatra, az ajtónyitásra és a váltó átállítására koncentrálni. Egy rutinos járművezető, akinek már nem kell a kapcsolókat keresni a műszerasztalon, rendszerint e mozdulatával egyidejűleg kezeli az ajtónyitó gombot is.

A Vb által végzett próbák során (1.14.2) a 4. pontban írt rendellenes ajtócsukás és megindulás akkor volt előállítható ezen, és másik ilyen típusú járművön, ha a vezérlőkar „Fék”-ből „Menet 1”-be állítása és az ajtónyitó nyomógomb kezelése egyszerre történt. Egy ilyen próba során a jármű adatrögzítője a megfutamodás során keletkezett lefutású adatsort rögzít (2.1.1.1).

2.2 Az eseményhez vezető hibák

2.2.1 Irányváltó

A járművezető úgy hagyta el a járművet, hogy az irányváltót „Előre” állásban hagyta (2.1 fejezet, 2. alpont). Ez nem mond ellent a vonatkozó szabályok írott állapotának (1.16.1), de nem felel meg a szabályok céljának, figyelembe véve a 2.5 pont megfontolásait is.

Az irányváltó „0” állásba kapcsolásával, illetve ez esetben annak kísérletével – a mechanikus reteszelések miatt – azonnal felismerhető lett volna a vezérlőkar téves kezelése (akaratlan „Menet” állásba helyezés), illetve mechanikusan és villamosan is kizárja a menetre vezérlést; a megfutamodás így nem következett volna be.

2.2.2 Túltolt vezérlőkar

A vezérlőkar feltételezett túltolása az alapja volt a megindulást okozó menetvezérlésnek (2.1 fejezet, 2. alpont). Ez a mozdulathiba azonban önmagában nem zárható ki, esetenként gyakorlott járművezetők részéről is elképzelhető, ezért a jármű vezérlésének kell védettnek lennie ellene: ajtónyitás tilalmával, illetve nyitott ajtók után null-átmenetes megindítással.

2.2.3 Egyidejű kezelés

A jármű áramkörének hibája miatt a védelmek áthidalódását az ajtónyitó nyomógomb kezelésével egyidejű fékről menetre vezérlés állította elő (2.1 fejezet, 2. alpont). Ezen egyidejű kezelés azonban – különösen egy gyorsabban dolgozó, rutinos járművezetőnél – nem zárható ki, sőt, léteznek vezetéstechnikai helyzetek, amikor a jármű különböző funkcióit egyidejűleg kell vezérelni. Éppen ezért nem várható el a járművezetőtől, hogy csakis ilyen egyidejűség nélkül vezessen.

A lehetséges egyidejű kezelések okozta veszélyek ellen a járműnek kell védettnek lennie.

2.2.4 Váltóállítás háttal

A járművezető háttal állt a járműnek, amikor a váltót állította (2.1 fejezet, 3. alpont). Ilyen módon a jármű váratlan megindulása esetén az elütéssel fenyegető vészhelyzet nem ismerhető fel időben.

A járművel szembe helyezkedés a megfutamodott jármű megállításának esélyét ugyan aligha javította volna, azonban a járművezető közvetlen életveszélyben volt azáltal, hogy észrevétlenül haladt felé a járműve. Elmondása alapján a járművezető csak a vágányból való kilépés után látta a mozgó járművet, tehát annak hangja sem volt elegendő a veszély észleléséhez.

A járművezető arra hivatkozott, hogy a konkrét váltó állítása nehéz, amit csak így, háttal álló testhelyzetben tud elvégezni.

A Vb jó gyakorlatnak tartja, hogy – még ha az utasítások nem is tartalmazzák – az oktatásokon a járművel való szembenállást követelik meg a váltóállítás ideje alatt.

2.2.5 Ajtó- és menetvezérlés

A konkrét esetben az ajtók kinyíltak annak ellenére, hogy a jármű menetre volt vezérelve, továbbá az ajtók csukódása után nem követelte meg a menetvezérlés a „0” állásba való visszakapcsolást (2.1 fejezet, 4. alpont, de lásd még 2.2.5).

A jármű vezérlésének kialakítása ezek ellen a tervező szándéka szerint védett, mely védelmek ezúttal nem éltek.

A jármű vezérlése jelfogós, ahol a működtető parancsok (villamos jelek) és a működés (jelfogók, egymás által sorban vezérelt jelfogók meghúzása) között rövid idő telik el. Ebben az időszakban lehetséges, hogy egy valójában már megkezdődött folyamatot az áramkör más részei még nem észlelnek, ezért a más folyamatok megkezdését akadályozó kizárások még nem érvényesülnek.

Amennyiben ilyen ellenőrzés csak a folyamatok kezdeténél van, akkor az időközben végbement állapotváltozás már nem állítja le a megkezdődött ajtónyitást, menetvezérlést.

1. Nyitott ajtó menetre vezérlés esetén azonnal becsukódik, ilyenkor a vezérlőkar elmozdítása után már nem marad idő leszállása (ezt a próbák igazolták). Jelen helyzetben azonban a menetre kapcsolás nem nyitott ajtónál, hanem a nyitási folyamat kezdete után igen kis idővel történt, amikor azonban a menetvezérlő áramkör ezt még nem észlelte. Erre az (üzembentartó és a Vb számára) ismeretlen kapcsolású ajtóvezérlő-áramkör a teljes nyitási-zárási folyamat végrehajtásával válaszolt, azaz a menetvezérlés nem fordította meg a megkezdődött ajtónyitást. Ezért tudta a járművezető elhagyni a járművet, nem észlelve a hibát.

A próbák alapján megjegyzendő, hogy ha a menetre kapcsolás kis mértékben később történik, akkor a nyitási folyamat szintén nem fordul meg, de a menetvezérlés az ajtónyitás észlelése következtében már nem épül fel.

2. Ha az ajtók záródása előtt már menetre volt vezérelve a jármű, akkor a menetvezérlés felépülésének, és ezt követően a megindulásnak feltétele, hogy a vezérlőkart előbb vissza kell tenni „0” állásba, majd ismét „Menet” állásba (nullátmenet-védelem).

Ezúttal mivel az ajtónyitással egyidejűleg történt a menetre kapcsolás, az éppen megkezdődött ajtónyitási folyamatot a fentebb írtak miatt még nem észlelte a menetvezérlő áramkör, a menetvezérlés felépülése megkezdődhetett. Az áramkör kialakításának sajátossága, hogy a

menetvezérlés kialakulása után az ajtó állapota már csak „szünetelteti” az indulás folyamatát a becsukódás befejezéséig.

A nullátmenet-védelem csak akkor működik, ha a menetre vezérlés nyitott (áramkörileg nyitottnak észlelt) ajtónál történik.

2.2.6 Külső ajtónyitási kísérlet sikertelensége

A külső ajtónyitó kapcsoló négyszögkulccsal működtethető. A vezérlés kapcsolása szerint ilyenkor mozgó jármű ajtaja is nyitható, és ajtónyitás után a járműnek meg kell állnia. A próbák ezt igazolták.

A megfutamodás során a járművezetőnek a négyszögkulcsot a mozgó, gyorsuló jármű oldalán lévő kapcsolóra kellett volna csatlakoztatni és azt működtetni, ami nem sikerült, hosszabban próbálkozva pedig saját testi épségét veszélyeztette volna.

2.2.7 Vészkapcsolók nem kezelése

A felsővezeték zárlati leoldás miatt lett feszültségmentes, a menetíró regisztrátumból következtethetően a megfutamodás kezdete után kb. 75 másodperccel. A feszültségmentesítő vészkapcsolókat tehát ez idő alatt nem kezelték, hatástalan kezelés nem valószínű (2.1 fejezet, 5. alpont).

A vészkapcsolók több helyen, a megfutamodás útvonala közelében is el vannak helyezve (1.8). Feltételezhető, hogy a haladó villamosra – a vészhelyzet miatt csőlátásszerűen – koncentráció személynében az üzemszerűen egyébként sem kezelt kapcsolók léte nem tudatosult. Azok feltűnőbb megjelölése azonban segítheti, hogy perifériás látással is észrevehetőek legyenek.

A járművezető a zárójelentés-tervezethez az észrevételében azt fűzte hozzá, hogy e kapcsolók helyéről és kezeléséről pályafutása során oktatást nem kapott.

A próbák alapján, ha a vészkapcsoló által feszültségmentessé vált felsővezeték alatt a jármű továbbhalad¹, a következő – feszültség alatti – szakaszra érkezve a vonóerő újra kialakult volna. A vészkapcsolók kezelése ezért csak akkor oldja meg a vészhelyzetet, ha időben történik, és a járműnek nincs elég sebessége lendületből elérni a járműtelep kijáratánál kezdődő következő, feszültség alatti szakaszt.

2.3 Felsővezeték lekapcsolás

A különböző adatrögzítők óra-eltérései miatt az elemzéseknél abból a feltételezésből lehetett kiindulni, hogy a jármű által elért legnagyobb sebesség az áramszedő letörése, és az ezzel egyidejű felsővezeték-szakadás pillanatában volt, amelyet zárlatként rögzített az áramellátási rendszer naplója. Ennek segítségével a jármű menetíró regisztrátumának és a felsővezetékes naplónak az adatsorai már időben összekapcsolhatók.

A felsővezeték két szakaszon, két lépcsőben, a megfutamodás létrejötte után közel 2 és 3 perccel kapcsolták le (112 és 172 mp).

Ez reális időtartam, ha figyelembe vesszük a kommunikációs kapcsolati láncot is:

segítséget kérő járművezető

↓ kiáltás

a közelben tartózkodó munkatársak

¹ a Vb a próbák során ezt hosszú szakaszszigetelő alatti lassú áthaladással szimulálta

↓ mobiltelefon

forgalmi diszpécser

↓ telefon

áramellátási diszpécser

Bizonyosan gyorsabb intézkedést az jelenthetett volna, ha használják a vészkapcsolókat (2.2.7), de abban az esetben sem zárható ki, hogy a már lendületben lévő jármű a járműtelep lekapcsolt felsővezeték hálózatát elhagyja, így a 2.2.7 pontban írtak miatt a vészhelyzet – akár súlyosbodva is – fennmaradt volna.

A lekapcsolt szakaszokat (Rókusi körút és Kossuth Lajos sugárút) jól választották meg, a jármű útja során ezeket érintette, illetve állt fenn a közvetlen veszélye, hogy érintetni, fogja. Azt a lekapcsolást végzők nem tudhatták, hogy az áramszedő a zárlat keletkezésekor letört, ezért a lekapcsolás indokolt volt annak ellenére, hogy az esemény kimenetelése már nem volt hatással.

2.4 Jármű átalakítás

A vizsgálat idején a vasúti társaság az esetben érintettel azonos járműveken éberségi berendezést helyezett üzembe, amely hasonló, vagy más, a járművezetői felügyelet elvesztésével járó helyzetben (pl.: a járművezető cselekvőképtelen állapotba kerülése) a vészhelyzet kialakulását megakadályozza.

Érdekes adat, hogy az átalakításhoz szükséges hatósági engedélyek megszerzése a tényleges átalakítás költségének kb. 8-szorosa volt. Az aránytalanul magas adminisztratív költségek veszélyeztethetik a biztonságot szolgáló műszaki fejlesztések megvalósítását, és a gazdasági döntéshozókat a biztonsági intézkedésekben ellenérdekelte tehetik.

Az átalakítási engedélyt a hatóság 27 nap alatt adta ki, ami a törvényben foglalt 3 hónapos határidőnél lényegesen kedvezőbb, a biztonsági intézkedés így hamarabb megvalósulhatott.

2.5 Egyéb észrevétel

A vonatkozó szabályok (1.16.1) értelmében

„Ha a járművezető a vonalon vagy a végállomáson elhagyja a vezetőfülkét, köteles az irányváltó kapcsolót vagy az iránykapcsolót 0 állásba, vagy olyan fokozatba állítani...”

A szabályalkotó valószínű szándéka, és a biztonsági ésszerűség azt kívánja, hogy a vezetőfülke elhagyásakor minden esetben kerüljön sor az irányváltó, iránykapcsoló előírt kezelésére. A szöveg tényleges, túlzottan magyarázó megfogalmazása azonban leszűkíti az előírást a vonalra vagy végállomásra, ezért – tisztán a szabály szövegét nézve – kétséges, hogy a járműtelepen is él-e ez a követelmény².

² a járművezető ezt maga is észrevételezte a zárójelentés-tervezet alapján
KBSZ

3 KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

Az esemény bekövetkezése a járművezetővel kapcsolatos emberi tényezőre vezethető vissza, ugyanis véletlennek tekinthető rendellenes kapcsolási művelettel hagyta el a vezetőállást, továbbá nem tette az irányváltót „0” állásba.

3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A járműben a kapcsolási műveletek egy konkrét együttállása esetén nem működik a szándékolatlan megindulás elleni védelem, önműködően zárja az ajtókat és ezután szándékolatlanul megindul, folyamatosan gyorsulva mozog.

A megindult járművön a járművezetőnek nem sikerült a külső ajtónyitó kapcsolót működtetnie.

A járműtelepen elhelyezett, felsővezeték feszültségmentesítő vészkapcsolókat a személyzet nem kezelte, azok megjelölése nem kellően feltűnő.

3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő tényezők

A járművezető a váltót a járműnek háttal állva állította, emiatt nem észlelte a felé meginduló, és testi épségét közvetlenül veszélyeztető járművet.

A jármű vontatási áramköre a felsővezeték feszültségmentesítése majd visszakapcsolása után továbbra is üzemben marad.

4 BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A Vb biztonsági ajánlás kiadása nem tartja szükségesnek, mert:

- A jármű kezelésével és a váltóállítással kapcsolatos oktatások tartalmazzák azokat a szükséges ismereteket, amelyek betartásával az eseményben történt járművezetői hiba elkerülhető; továbbá a teljes személyzet az esemény után külön oktatás kapott a jármű tárgyalt hibájáról és módosításáról.
- A vizsgálat idején megtörtént a jármű módosítása (éberségi berendezés üzembe helyezése), mely a jármű konstrukciójában rejlő kockázatot kivédi.
- A Vb felhívta a figyelmet a vészkapcsolók feltűnőbb megjelölésének szükségességére.

5 FENNMARADT ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A járművezető a zárójelentés-tervezethez tett észrevételében a vezérlőkar túltolására vonatkozó megállapítással nem értett egyet. Indokolásában írta, hogy

- biztosan emlékszik, hogy leszálláskor '0' helyzetben hagyta a vezérlőkart,
- az a kis sugarú ívben való kihaladás közben, a villamos oldalra dőlése miatt mozdulhatott el,
- azért sem lehetett menetben a vezérlőkar, mert az első ajtó menetben ki sem nyílt volna.

A vezérlőkar esemény utáni próbáján annak mechanikája rendellenességet nem mutatott kizárható, hogy egy oldalirányú billenés azt „0” helyzetből „menet”-re mozgítsa; vagy ehhez a „0” és „menet1” között olyan holtpontban kellett volna lennie, amely már maga is rendellenes, túltolt helyzet lenne.

A Vb természetesen elfogadja azt, hogy a járművezető szándéka és emléke a vezérlőkar „0” állásba állítása volt. Azonban az elvégzett próbák a bizonyossággal határos módon igazolták, hogy a szándék ellenére ezúttal téves kezelés történhetett.

Az esemény létrejötnének kulcsa éppen az, hogy a próbák által is igazolt konkrét kapcsolási mozdulat esetén az ajtók – az idézett véleménytől eltérően – a menetre tolt vezérlőkar ellenére kinyílnak.

Budapest, 2015. január 27.

Chikán Gábor
Vb vezetője

Demjén Péter
Vb tagja