



ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS



2022-1244-5
(HU-10339)

Vasúti baleset / Ütközés
Budapest, Hungária körút, 2022. november 9.

A szakmai vizsgálat alapelvei

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.

A vizsgálat megállapításai az annak folyamán elérhető és beszerzett bizonyítékok KBSZ által történő értékelésén alapulnak, figyelembe véve a tisztességes és elfogulatlan eljárás elveit. A balesetben érintett személyeket a zárójelentés csak az esemény idején betöltött munkakörük, feladatuk szerint nevezi meg.

A KBSZ 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.¹

A Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a vizsgálatot

- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény (a továbbiakban: Kbv.);
- a Bizottság (EU) 2020/572 végrehajtási rendelete (2020. április 24.) a vasúti balesetkről és váratlan eseményekről szóló vizsgálati jelentések esetében követendő jelentéstételi struktúráról;
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet;
- illetve a Kbv. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény

rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le.

A Kbv. és a 24/2012. (V.8.) NFM rendelet együttesen az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/798 irányelve (2016. május 11.) a vasútbiztonságról szóló (a továbbiakban: vasútbiztonsági irányelv) uniós jogi aktusnak való megfelelést szolgálják.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII. 29.) Korm. rendeleten alapul.

A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Építési és Közlekedési Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszvasut@ekm.gov.hu

A zárójelentés vagy annak részei bármely formában, jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

¹a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény 18.§ (1) és (6) bekezdése alapján

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

BKK Zrt.	Budapesti Közlekedési Központ Zrt.
BKV Zrt.	Budapesti Közlekedési Zrt.
ERAIL	Az Európai Unió Vasúti Ügynökségének baleseti adatbázisa (az esemény ERAIL azonosítója a borítón a KBSZ azonosítója alatt zárójelben feltüntetett szám: HU-10339)
ÉPFSZ	BKV Zrt. Villamos Üzemigazgatóság, Villamos Forgalmi Főmérnökség, Észak-Pesti Forgalmi Szakszolgálat
FUTÁR	Forgalomirányítási és Utastájékoztatási Rendszer
forgalmi járat	a forgalmi járatok azok, amelyek meghatározott napokon, vagy a nap valamely meghatározott időszakában menetrend szerint, utasszállítás céljából, rendszeresen közlekednek
KBSZ	Építési és Közlekedési Minisztérium Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
psz.	pályaszám
ÉKM	Építési és Közlekedési Minisztérium
OBU	a FUTÁR rendszer járműfedélzeti egysége érintőképernyős kijelző- és kezelőfelülettel (On-Board Unit)
Vb	Vizsgálóbizottság
VHF	ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály
VVBCS	BKV Zrt. Villamos Vasútbiztonsági Csoport

TARTALOM

1. ÖSSZEFOGLALÁS	5
2. A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI	6
2.1 A vizsgálat megindítása	6
2.2 A vizsgálat megindításának oka	6
2.3 A vizsgálat terjedelme és korlátai	6
2.4 A vizsgálóbizottság	6
2.5 Kommunikációs és konzultációs folyamatok.....	7
2.6 Együttműködés	7
2.7 Vizsgálati módszerek	7
2.8 A vizsgálat nehézségei.....	9
2.9 Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal	9
3. AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE	10
3.1 Az esemény leírása.....	10
3.2 Az esemény időrendje.....	15
4. AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE	18
4.1 Személyek és szervezetek feladatai.....	18
4.2 A járművek és a műszaki berendezések	18
4.3 Emberi és szervezeti tényezők.....	22
4.4 Biztonsági eljárások	26
4.5 Korábbi hasonló események	29
5. KÖVETKEZTETÉSEK.....	30
5.1 Összefoglalás.....	30
5.2 Megtett intézkedések	30
5.3 További észrevételek	30
5.4 Jól működő eljárások, gyakorlatok.....	31
5.5 Tanulságok	31
6. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS.....	32
6.1 BA2022-1244-5-01.....	32
7. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK.....	33
MELLÉKLETEK.....	34
1. melléklet A villamosok adatrögzítői.....	34

1. ÖSSZEFOGLALÁS

2022. november 9-én, 5 óra 55 perckor Budapest XIV. kerületében a Hungária körúton, a Mogyoródi út kereszteződése előtt az 1M viszonylaton a Népliget M végállomás irányába közlekedő, 4123-4098-4084 psz. járművekből álló villamos szerelvény hátulról nekiütközött 1-es viszonylaton vele azonos irányban közlekedő, forgalmi ok miatt megállt, 4101-4267-4031 psz. járművekből álló villamos szerelvénynek. Az esemény következtében a villamosok utasai közül összesen 4 fő, valamint a hátul közlekedő villamos járművezetője könnyű sérüléseket szenvedett, mindkét szerelvényben jelentős anyagi kár keletkezett.

A Vizsgálóbizottság a vizsgálat során megállapította, hogy a baleset bekövetkezésében műszaki hiba nem játszott szerepet. A baleset bekövetkezésének oka a követő villamos vezetőjével kapcsolatban felmerült emberi tényezőre vezethető vissza, aki nem működtette időben a féket. Annak pontos oka nem volt megállapítható, hogy a járművezető miért kezdte meg későn a fékezést, az csak valószínűsíthető volt. E szerint a villamosvezető a balesetet megelőzően – pontosan nem meghatározható időtartamban – tekintetét nem előre, a pályára szegezte és feltehetőleg nem a járművezetéssel foglalkozott.

A vizsgálat rendszerszintű tényezőként azonosította, hogy a vasúttársaságnál alkalmazott szűrőpróbaszerű felügyeleti tevékenység korlátai miatt a járművezetők körében a menet közbeni, a munkavégzéshez nem tartozó tiltott tevékenységek folytatása tekintetében nagy a látencia, a tettenérés és a bizonyítás nehézkes, a megfelelő munkáltatói intézkedések meghozatala kétséges, a rendszer eredményessége (visszatartó ereje) pedig összességében alacsony.

Ezért a Vizsgálóbizottság biztonsági ajánlás kiadására tesz javaslatot, hogy a vasúttársaság a jövőbeni járműveket érintő fejlesztései során (beszerzés, felújítás) terjessze ki az általa üzemeltetett utastéri- és homlokfali pályafigyelő járműfedélzeti kamerarendszerek alkalmazását a vezetőállások megfigyelésére is, ami a szervezeti biztonsági kultúra pozitív irányú alakulását és a vizsgálthoz hasonló balesetek megelőzését szolgálja.

2. A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI

2.1 A vizsgálat megindítása

A KBSZ ügyeletére az esetet 2022. november 9-én, 6 óra 9 perckor (a bekövetkezés után 14 perccel) jelentette a BKV fődiszpécser.

A KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el.

A szemle tapasztalatai alapján a KBSZ vezetője 2022. november 9-én a KBSZ/45338-2/2022-TIM sz. ügyiratával szakmai vizsgálat megindításáról döntött.

2.2 A vizsgálat megindításának oka

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a Kbtv. 7.§ (1) bekezdése alapján

1. *kivizsgálja a súlyos vasúti baleseteket;*
2. *kivizsgálhatja azokat a vasúti baleseteket és váratlan vasúti eseményeket, amelyek megítélése szerint kissé más körülmények között súlyos balesetekhez vezethettek volna, mérlegelve*
 - a) *a baleset vagy váratlan vasúti esemény súlyosságát,*
 - b) *hogy a rendszer egésze szempontjából jelentőséggel bíró eseménysorozat részét képezi-e,*
 - c) *a vasútbiztonságra gyakorolt hatást,*
 - d) *a pályahálózat működtetőit, a vasúti társaságokat, a nemzeti biztonsági hatóságokat, vagy a tagállamok megkereséseit;*
 - e) *hogy a vizsgálat a biztonsággal kapcsolatos tanulságokkal szolgálhat-e.*

A jelen vizsgálat megindítására a fenti 2. a) pont alapján került sor (összhangban az (EU) 2016/798 vasútbiztonsági irányelv 20. cikk (2) a. pontjával), mert az esemény során bár súlyos sérülés nem keletkezett, de a hasonló esetek bekövetkezése annak nagyon magas kockázatát hordozzák. A vizsgálattal és a tanulságok levonásával lehetőség nyílik mérsékelni a vasúti közlekedés baleseti kockázatát.

2.3 A vizsgálat terjedelme és korlátai

A vizsgálat célja volt az esemény lefolyásának időrendi feltárása, a személyek tevékenységét és a műszaki berendezések működését befolyásoló emberi, szervezeti és műszaki tényezők feltárása, a közvetlen és közvetett okok meghatározása, a szükséges tanulságok bemutatása, végül a megelőzés érdekében biztonsági ajánlás megfogalmazása.

A jelen vizsgálat kiterjedt a villamos járművezetők munkakörülményeire és az álló jármű észlelését befolyásoló tényezőkre. A vizsgálat kiterjedt továbbá a 4123-4098-4084 psz. villamos járművezetőjének pszichológiai vizsgálatára és a munkáltató által folytatott járművezetői ellenőrzések módszertanára is.

2.4 A vizsgálóbizottság

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

vezetője	Duli Ádám	balesetvizsgáló
tagja	Almási Bernát Gábor	balesetvizsgáló

Duli Ádám és Almási Bernát Gábor balesetvizsgálók kormányzati szolgálati jogviszonya a vizsgálat idején megszűnt, helyükre Demjén Péter és Chikán Gábor balesetvizsgálók kerültek kijelölésre.

A Vb a vizsgálat elvégzéséhez szükséges szakmai ismeretekkel és kompetenciákkal rendelkezett, azonban a 4123-4098-4084 psz. villamos járművezetőjének pszichológiai vizsgálata az emberi tényező eseményben játszott hangsúlyos szerepe miatt különleges szakértelmet igényelt, ezért a vizsgálatba külső szakértőként egy munka-szakpszichológus bevonására is sor került.

2.5 Kommunikációs és konzultációs folyamatok

Kommunikációs és konzultációs folyamatok a vizsgálat alatt

A Vb a helyszínen meghallgatta az 4101-4267-4031 psz. (elől álló) villamos járművezetőjét, illetve egyeztetett a VVBCS balesetvizsgálójával a megrongálódott villamoskocsikból kinyert menetadatokról.

A Vb levélben érdeklődött a Dr. Manninger Jenő Baleseti Központ munkatársainál a balesetet követően oda szállított sérültek kórházi ápolásának időtartamáról és a sérülések jellegéről.

A Vb 2022. december 8-án a vizsgálatba bevont munka-szakpszichológus közreműködésével utólagosan meghallgatta a 4123-4098-4084 psz. (követő) villamos járművezetőjét.

Az előre programozott közúti közlekedési jelzőlámpák esetkori működésével kapcsolatban a Vb konzultációt folytatott a közúti közlekedési infrastruktúrát üzemeltető Budapest Közút Zrt. munkatársaival, akik a Vb felmerülő kérdéseit megválaszolták.

A Vb 2023. február 15-én személyes megbeszélést folytatott a BKV Zrt. Villamos Üzemigazgatóságának vezetőségével a munkáltató által folytatott járművezetői ellenőrzésekről, valamint a társaságnál a zártláncú kamerarendszerek vasútbiztonsági célú alkalmazásának gyakorlatáról.

Fentieket követően a Vb levélben egyeztetett a BKV Zrt. Jogi és Humánpolitikai Igazgatóságával a zártláncú kamerarendszerek alkalmazásának és az így keletkezett felvételek kezelésének jogi kereteiről.

Zárójelentés-tervezet

A KBSZ a zárójelentés tervezetét megküldte az

- ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály és a
- Budapesti Közlekedési Zrt.

részére.

A zárójelentés tervezethez írásban észrevételt tett a BKV Zrt. Az észrevételek elsősorban kisebb pontosításokat tartalmaztak, a zárójelentésben megfogalmazott levezetések, következtetéseket nem érintették, a biztonsági ajánlással egyetértettek.

2.6 Együttműködés

A vizsgálat során a balesetben érintett BKV Zrt. együttműködött, a kért adatokat és információkat maradéktalanul a Vb rendelkezésére bocsátotta.

2.7 Vizsgálati módszerek

A vizsgálatához a Vb felhasználta

- a 2022. november 9-én végzett helyszíni szemle tapasztalatait;
- az érintett közúti vasúti járművek adatrögzítői által tárolt menetadatokat;
- az érintett villamosok FUTÁR rendszerben rögzített menetadatait;

- az Egressy út / Hungária körút, illetve a Mogyoródi út / Hungária körút csomópontok forgalomirányító fényjelző készülékeinek fázisterveit, az Egressy út / Hungária körút csomópontjában üzemelő forgalomirányító fényjelző készülék naplófájljait és az ezekből készített elemzést;
- az Egressy út / Hungária körút megállóhelyen üzemelő térfigyelő kamerarendszer felvételeit;
- az érintett járművezetők helyszíni és utólagos meghallgatásait a 2.5 és 2.9 fejezetekben részletezettek szerint;
- a vizsgálatba bevont munka-szakpszichológus által készített szakvéleményt;
- a 2023. február 15-én a BKV Zrt. Villamos Üzemigazgatóságának vezetőségével folytatott megbeszélésen elhangzottakat;
- a BKV Zrt. Jogi és Humánpolitikai Igazgatóságával folytatott egyeztetés eredményét.

Az adatrögzítők kiértékelése:

A villamosok adatrögzítőjének kiértékelését a Vb saját fejlesztésű szoftverével végezte. A kiértékelés során az időadatok szinkronizációjára volt szükség. Mivel a villamosok menetregisztráló berendezései nem kapnak külső időszinkronizációs jelet, a megállóhelyi kamerák pedig egy, a BKV Zrt. által üzemeltetett időszerverrel szinkronizálják az órájukat, ezért a kétféle berendezés által rögzített események között időeltérés adódhat. A jelenség megszüntetése az alábbi lépésekkel történt:

1. A bázis idősíki kijelölése

A jelen vizsgálat során bázis idősíki az Egressy út / Hungária körút megállóhelyen üzemelő térfigyelő kamerarendszer felvételein látható időbélyegző által mutatott időt tekintjük.

2. Kapcsolódási pontok keresése az idősíki között

A következő lépésben azon események meghatározása történt, amelyekhez konkrét időpont rendelhető hozzá minden adatforrásban. Mivel a T5C5K2 típusú villamosok menetregisztráló berendezései kizárólag a megállás és az elindulás pillanatát rögzítik időponttal együtt, ezért az Egressy út / Hungária körút megállóhelyen történő megállás és elindulás időpontjai kerültek összevetésre a kamerafelvétel időbélyegzőjével az eseményben érintett szerelvények megállásának és elindulásának pillanatában. Az összevetések alapján meghatározható volt a két menetregisztráló berendezés által rögzített időpontok eltérése a kamerafelvételek idejétől.

3. Menetregisztráló berendezések által rögzített időpontok átszámítása a kamerafelvétel idősíkiára

Az eseményvizsgálat szempontjából releváns és a menetregisztráló berendezések által rögzített időadat az első szerelvény Mogyoródi úti kereszteződés előtti megállása, az ütközés hatására történő megmozdulása majd ismételt megállása. Az ütközés helyszínén történő megállás időadata a hátsó szerelvényből kiolvasott regisztrátumban ugyancsak rögzítésre került. Ezt az eseményt a kamerafelvétel már nem rögzítette, de mivel ismert a menetregisztráló berendezések és a kamerafelvétel közötti időeltérés, így ezeket az időpontokat is át lehetett számítani a menetregisztráló berendezés idejéről a közös idősíkiakra.

2.8 A vizsgálat nehézségei

A baleset idején a 4123 psz. kocsiban, azaz a követő villamos szerelvény első, vezetett kocsijában található OBU készülék megrongálódott, valamint a baleset pillanatáig a központtal adatkommunikáció nem történt, így a szerelvény FUTÁR rendszerben rögzített adatai (idő-, sebesség- és pozíció adatok) abból nem voltak megismerhetők. Ennek ellenére a követő villamos mozgása a hatósági adatrögzítő adataiból és a szerelvény másik két kocsijának FUTÁR adataiból redundáns módon rekonstruálható volt.

A vizsgálat során a balesethez vezető és alapvetően emberi tényezőkre visszavezethető okok magyarázatának feltárása mind a hagyományos balesetvizsgálati módszerek, mind a pszichológus szakértői módszerek alkalmazásával nehézségekbe ütközött (lásd részletesen: 4.3.1, 4.3.3 és 4.4.2 fejezetek).

2.9 Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal

A vizsgálat során a Vb bekérte és megkapta a Budapesti Rendőr-főkapitányság Közlekedésrendészeti Főosztályának munkatársaitól a 4123-4098-4084 psz. (követő) villamos járművezetőjének helyszíni meghallgatási jegyzőkönyvét, valamint az esemény következtében személyi sérülést szenvedett személyekre vonatkozó információkat.

3. AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE

3.1 Az esemény leírása

2022. november 9-én, 5 óra 55 perckor Budapest XIV. kerületében a Hungária körúton, a Mogyoródi út kereszteződése előtt az 1M viszonylaton a Népliget M végállomás irányába közlekedő, 4123-4098-4084 psz. járművekből álló villamos szerelvény hátulról nekiütközött 1-es viszonylaton vele azonos irányban közlekedő, forgalmi ok miatt megállt, 4101-4267-4031 psz. járművekből álló villamos szerelvénynek. Az esemény következtében a villamosok utasai közül összesen 4 fő, valamint a hátul közlekedő villamos járművezetője könnyű sérüléseket szenvedett, mindkét szerelvényben jelentős anyagi kár keletkezett.

3.1.1 Az esemény típusa

Az esemény típusa: **Jelentős vasúti baleset**

Az esemény jellege: **Közúti vasúti járművek ütközése**

Az esemény következtében az elől álló szerelvény menetirány szerinti hátsó – 4031 pályaszámú - kocsija kisiklott, mely azonban nem önálló kisiklásos baleset, hanem az ütközés következménye. A vizsgálat célja az ütközés okainak feltárása volt.

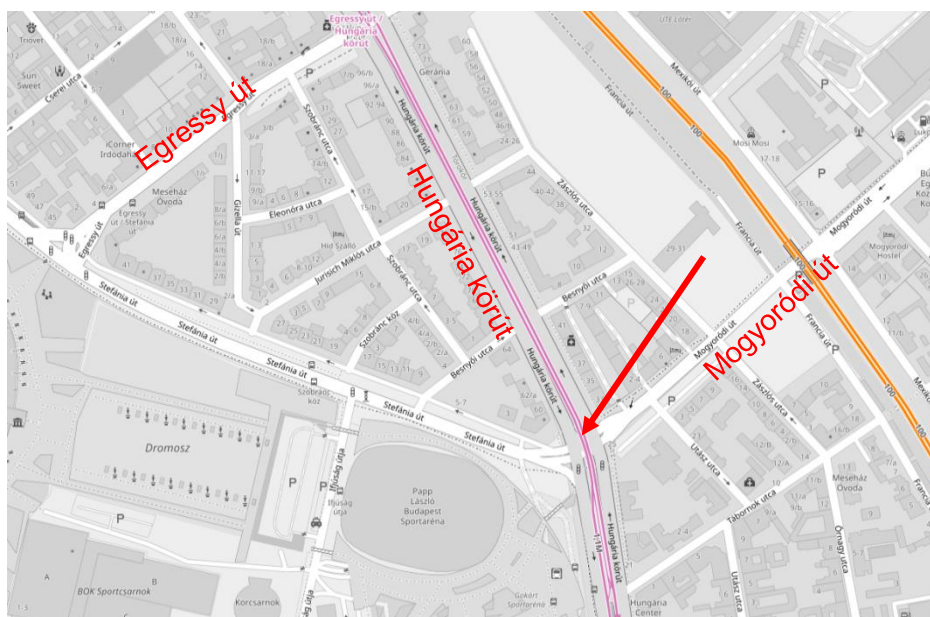
3.1.2 Az esemény időpontja és helye

Az esemény időpontja: **2022.november 9. (szerda) 5 óra 55 perc**

Helye: **Budapest villamoshálózata**

1-es viszonylat Egressy út / Hungária körút és a Puskás Ferenc Stadion M megállóhelyek közötti vonalszakasza

Bp. XIV. ker. Hungária körút 33 sz. előtti pályarész



1. ábra: Az esemény helye (térkép: openrailwaymap.org)

3.1.3 Az esemény helyszíne

Az esemény Budapesten, a Hungária körúton következett be, amely Budapest jelentős forgalmú körgyűrűje, mind a közúti forgalom tekintetében, mind pedig az 1-es villamos utasszámának tekintetében kiemelkedő forgalom bonyolódik rajta. A villamosok a közúti vasúti pályának a XIV. kerületi szakaszán az Egressy út és a Mogyoródi út között ütköztek össze egymással, a Mogyoródi úti kereszteződés előtt található holdfényjelzőnél. Itt a villamospálya az úttest közepén, a közúti járműforgalomtól szegéllyel van elválasztva („zárt pálya”). Az Egressy út / Hungária körút megállóhelyről elindulva, az Egressy úti kereszteződés után – a járművek haladási irányát tekintve – a pálya enyhén jobbra ível, majd a rövid ív után 400 méter hosszú egyenes szakaszon haladnak a szerelvények a Mogyoródi úti kereszteződésig a Puskás Ferenc Stadion M megállóhely felé.

Meteorológiai adatok

Az esemény idején borult, szélcsendes időjárás volt, a távbalátás nem volt korlátozott. A baleset éjszakai fényviszonyok és működő közvilágítás mellett következett be. Az időjárás a kerék-sín kapcsolatot negatívan nem befolyásolta, a látási viszonyok az észlelhetőséget nem rontották.

3.1.4 Következmények

Személyi sérülés

Sérülés	Személyzet	Utazó	Útátjáró használó	Idegen	Egyéb
Halálos	-	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-	-
Könnyű	1	4	-	-	-
Nem sérült	1	kb. 40	-	-	-

A sérült utasok valamennyien a 4101-4267-4031 psz (elől álló) villamoson utaztak, míg a sérült személyzet a 4123-4098-4084 psz. (követő) villamos járművezetője.

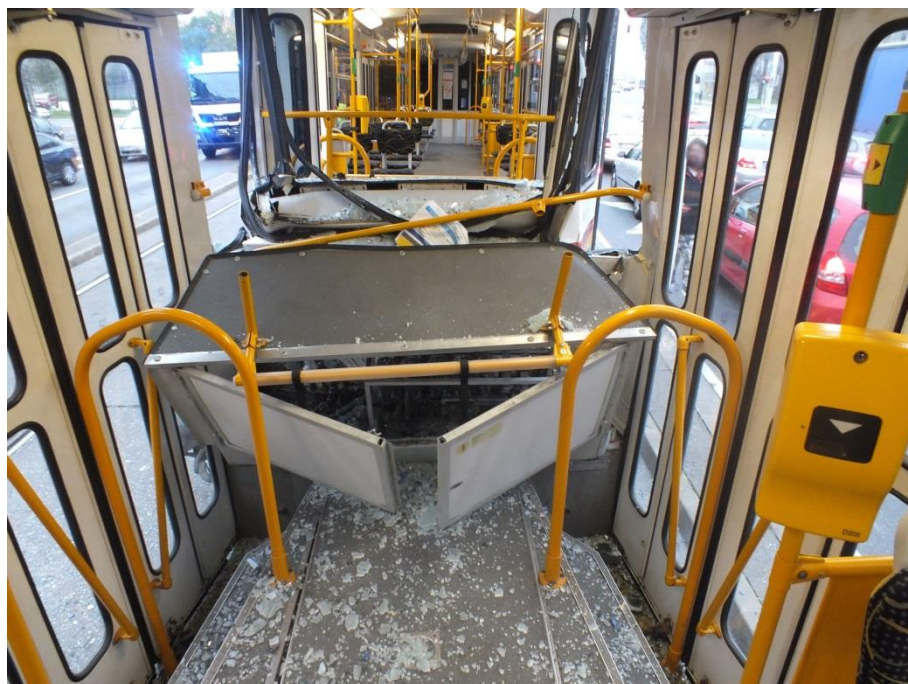
Anyagi károk

A balesetben érintett 6 járműből 2 járműnél csak kisebb rongálódások keletkeztek, melyek a csatlásszerkezetre és a mellgerendára korlátozódtak, 4 járműnél azonban a rongálódások olyan mértékűek, hogy a pontos kárösszeg a végleges helyreállításig csak becsülhető. A balesetet követően, 2022. novemberében a BKV Zrt. a korábban bekövetkezett, hasonló mértékű roncsolódással járó káresemények javítási költségeit alapul véve kb. 73 millió Ft-ra becsülte a károkat.

A jelentés elkészültéig a társaság 2 db villamoskocsiban keletkezett kár pontos értékéről tudott beszámolni: a 4084 psz. kocsi javítása 1 napig, a 4267 psz. kocsi javítása 102 napig tartott, ami a 2023. októberéig kiállított kárszámlák alapján összesen kb. 7 millió Ft-ba került.



2. ábra: balra az elől álló villamos hátsó (4031), jobbra a követő villamos első (4123) kocsija



3. ábra: az utasterek rongálódása

Környezeti károk

Az eset során környezeti kár nem keletkezett.

3.1.5 Egyéb következmények

Az esemény bekövetkezése után a helyszíni vizsgálat befejezéséig (összesen 4 óra 30 percen át) az 1-es és 1M viszonylat forgalma a Puskás Ferenc Stadion M és Zugló vasútállomás megállóhelyek között kizárásra került, az utasokat itt villamospótló autóbuszokkal szállították.

3.1.6 Érintett szervezetek és személyek

Budapesten a villamosközlekedési szolgáltatás megrendelője a BKK Zrt., a teljes városi hálózaton a szolgáltató pedig a BKV Zrt., ennek megfelelően az eseményben érintett helyi vasúti pályahálózat működtetője a BKV Zrt., aki egyben a vasúti járművek üzemeltetője, valamint az eseményben részes közúti vasúti járművezetők munkáltatója is.

3.1.7 A közúti vasúti járművek

Az eseményben érintettek voltak:

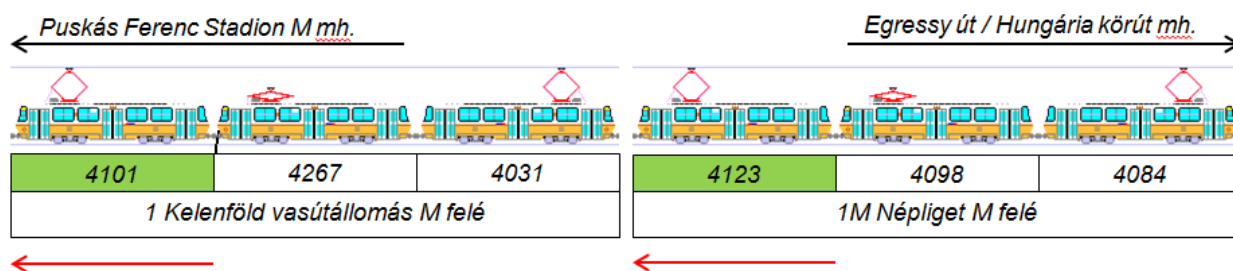
- az 1M viszonylaton a Bécsi út / Vörösvári út végállomásról a Népliget M végállomás felé közlekedő, ČKD T5C5K2 típusú 4123-4098-4084 psz. motorkocsikból álló közúti vasúti szerelvény

kocsiszám: 3 db
hossz: 45 m
tömeg: 56 t

- az 1-es viszonylaton a Bécsi út / Vörösvári út végállomásról a Kelenföld vasútállomás M végállomás felé közlekedő, ČKD T5C5K2 típusú, 4101-4267-4031 psz. motorkocsikból álló közúti vasúti szerelvény

kocsiszám: 3 db
hossz: 45 m
tömeg: 56 t

A járműveket a BKV 1978-1984 között szerezte be, azokon konstrukciós kialakításuknak megfelelően éberségellenőrző, illetve vonatbefolyásoló berendezés nincs telepítve.



4. ábra: a szerelvények egymáshoz képesti helyzete és az összeállításuk (zölddel jelölve a vezetett kocsik, piros nyilakkal a haladási irány)

3.1.8 Az infrastruktúra

Az eset helyén a zárt (közúttól elválasztott) villamosvasúti vágányok rugalmas alátámasztású folytonos sínágyazású (RAFS-típusú) felépítménnyel, aszfalt burkolattal kerültek kialakításra.

A vontatási energiaellátás 600V névleges egyenfeszültségű felsővezetéki berendezéssel került megvalósításra.

A pályára engedélyezett legnagyobb sebesség a baleset helyszínén 50 km/h.

A villamos pályahálózaton utolérést kizáró biztosítóberendezés, vonatbefolyásolás nem üzemel, a járművek „látra” közlekednek (lásd: 4.1).

Az 1-es és 1M viszonylat megállóhelyein térfigyelő kamerarendszer működik.

3.1.8.1 A forgalomirányító fényjelző készülékek működése

A Hungária körút csomópontjaiban található forgalomirányító fényjelző készülékek helyszíni vezérlését az ún. terepi berendezések biztosítják, amelyek az egymást követő csomópontok működésének összehangolása érdekében egy forgalomirányító központra csatlakoznak. A forgalomirányító központ GPS-alapú időszinkronizációt biztosít a terepi berendezések számára.

A terepi berendezések fázisidőterv alapján működő programokat futtatnak. A fázisidőterv megmutatja, hogy egységnyi időn (periódusidő) belül hogyan váltakoznak az egyes forgalmi irányok számára jelzést adó fényjelző készülékek jelzései. Az említett útvonalon a terepi berendezések négyféle programot futtatnak, ezek közül az 1-es program 60 másodperc, a többi 90 másodperc periódusidővel rendelkezik. A periódusidő leteltével az adott program újraindul. Az egyes fázisidőterveknél meghatározásra kerül az is, hogy a periódusidő hányadik másodpercénél kapcsol be az adott program, vagy melyik időpillanatban léphet át a terepi berendezés egy másik programra. A programok kialakítása a napszak szerinti forgalmi igényeknek megfelelően történik, a programok közötti váltás pedig önműködően, előre meghatározott rend szerint történik végig a Hungária körút mentén.

A terepi berendezésekhez kapcsolódnak, vagyis a közúti- és gyalogos jelzésekkel összehangoltan működnek a villamosok számára jelzést adó holdfényjelzők is. A Hungária körúton az egyes csomópontok programjai annak figyelembe vételével kerültek kialakításra, hogy az 1-es viszonylaton közlekedő villamosok számára a megállóhelyeken elegendő idő álljon rendelkezésre a holdfényjelző szabad jelzésének megjelenése előtt az utascserére, valamint hogy helyes vezetéstechnika esetén a szerelvények két megállóhely között ne kapjanak tilos jelzést.

3.2 Az esemény időrendje

Az esemény időrendje a vizsgálat során beszerzett dokumentáció, a lefolytatott meghallgatás, a menetregisztráló berendezések regisztrátumai, valamint az Egressy út / Hungária körút megállóhely térfigyelő kamerarendszere által szolgáltatott felvételek alapján került összeállításra.

A beszerzett bizonyítékok és az imént ismertetett módszer alapján az esemény lefolyása az alábbiak szerint állítható össze:

3.2.1 Az esemény előtti történések

- 04:54** A 4123-4098-4084 psz. szerelvény járművezetője (a továbbiakban a járművezető) – kb. 5,5 óra éjszakai alvás után – szolgálatra jelentkezett Angyalföld kocsiszínbén, majd a 4123-4098-4084 psz. szerelvénnel kiállt a Bécsi út / Vörösvári út végállomásra.
- 05:35** A járművezető elindult a Bécsi út / Vörösvári út végállomásról az eseményben érintett menetére.
- kb. 05:45** A Lehel utca / Róbert Károly körút megállóhelyre érve a járművezető villamosával beérte az előttes villamost: a megállóhelyen állva észlelte, amint az előtte haladó 4101-4267-4031 psz. villamos a következő – Vágány utca / Róbert Károly körút – megállóhelyről kihaladt és elindult felfelé a vasúti felüljáróra.
- kb. 05:49** A járművezető az Erzsébet királyné útja, aluljáró megállóhelyről kihaladva a járművezérlő kijelzőjén a hátsó, 4084 psz. kocsiról hibajelzést észlelt („kontaktorhiba”), amit a következő – Ajtósi Dürer sor – megállóhelyen megállva kikezelt, de a megállóhelyről indulva a hibajelzés ismét fellépett. A hibajelzések mellé hibajelenség nem társult.
- kb. 05:52** Zugló vasútállomás megállóhelyen a járművezető a hibajelzést ismét megpróbálta elhárítani, de mivel a szerelvény futása változatlan volt, ezért a továbbhaladás mellett döntött.
- 05:51:41** Az Egressy út és a Hungária körút csomópontjában működő forgalomirányító fényjelző készülék programjának futása eltért a fázistervben foglaltaktól: a szükséges időpillanatban a forgalomirányító fényjelző készülék nem váltott tilosra a Hungária körúton dél felé haladó közúti járművek részére, az eközben az Egressy útra balra nagy ívben engedélyezett kanyarodó közúti forgalom miatt pedig a villamos holdfényjelző készüléke továbbra is tilos jelzést mutatott.
- 05:52:04** A 4101-4267-4031 psz. villamos megállt az Egressy út / Hungária körút megállóhelyen.
- 05:52:57** A 4101-4267-4031 psz. szerelvény elindult az Egressy út / Hungária körút megállóhelyről.

3.2.2 Az esemény lefolyása

- 05:53:49** A járművezető a 4123-4098-4084 psz. szerelvényvel megállt az Egressy út / Hungária körút megállóhelyen.
- 05:53:50** A 4101-4267-4031 psz. szerelvény megállt a Hungária körút és a Mogyoródi út kereszteződése előtti holdfényjelző tilos jelzésére.
- A forgalomirányító fényjelző készülékek üzemszerű működése és zavartalan villamosközlekedés esetén ehhez a holdfényjelzőhöz a szerelvények lassítva érkeznek a kereszteződés túlsó oldalán található váltó miatt, de – helyes vezetéstechnika esetén - megállniuk előtte rendszerint nem kell, mivel a szerelvények érkezésének idejére általában a holdfényjelző szabad jelzésre vált.
- 05:54:05** A járművezető a 4123-4098-4084 psz. szerelvényvel elindult az Egressy út / Hungária körút megállóhelyről.
- 05:54:05** [-455,75m] A járművezető induláskor menetre kapcsolt.
- 05:54:12** [-437,0m] A járművezető kikapcsolt menetről. Ekkor a szerelvény sebessége 22 km/h volt.
- 05:54:22** [-374,5m] A járművezető az Egressy úti trolibusz-munkavezeték keresztezésén történő áthaladás után ismét menetre kapcsolt, ekkor a szerelvény sebessége 20 km/h volt.
- 05:54:45** [-121,5m] A szerelvény sebessége elérte az 52 km/h-t, a járművezető megszüntette a vontatást és kifuttatta a villamost.
- 05:54:52** [-29,5m] A járművezető féküzemre kapcsolt, a kifuttatás hatására a villamos sebessége ekkorra 49 km/h-ra csökkent.
- [-24,0m] Az üzemi fék mellett működésbe léptek a szerelvény sínfékjei is, a jármű sebessége ekkor is még 49 km/h volt.
- 05:54:54** [-8,0m] A 4123-4098-4084 psz. szerelvény hátulról nekiütközött a Hungária körút / Mogyoródi út kereszteződése előtt forgalmi ok miatt álló, 4101-4267-4031 psz. szerelvénynek. Mind az üzemi fék, mind a sínfék működése megszűnt. (Az ütközés ereje feltételezhetően előrelendítette a járművezető kezét a menetszabályzó controllerrel együtt, így az kimozdult a vészfék pozícióból.) A szerelvény sebessége az ütközéskor 35 km/h volt.
- [-7,5m] Ismét működésbe léptek a szerelvény sínfékjei 33 km/h sebességnél. (Mivel a jel a regisztrátumban csak egy pillanatra és az üzemi féktől függetlenül jelent meg, ezért feltételezhető, hogy a járművezető rálépett/ráesett egy pillanatra a sínfék pedálra.)

	[-7,0m]	30 km/h sebesség mellett a menetregisztráló berendezés menetparancsot rögzített, ami további következménye lehet a járművezető kontrollert fogó kezén az ütközés keltette erőhatásnak. (A menetparancshoz nem tartozott áram alapjel-növekedés.)
	[-5,5m]	28 km/h sebességnél a menetparancs megszűnt, valamint egy újabb pillanatra működésbe léptek a sínfékek.
	[-5,0m]	A hálózati kondenzátor feszültsége jelentősen lezuhant (576V-ról 169V-ra), ami arra utal, hogy megszűnt a kontaktus a szerelvény és a munkavezeték között.
	[-4,0m]	A regisztrátumban 11 km/h sebességnél megszűnt az „Ajtók zárva” jel.
05:54:56	[0,0m]	A menetregisztráló berendezés a villamos megállását rögzítette.

3.2.3 Az eseményt követő történések

06:09	A BKV fődiszpécseré bejelentette az eseményt a KBSZ diszpécserének.
06:30	A Vb megkezdte a változatlanul hagyott helyszín szemlélését – ekkor a Rendőrség munkatársai arról tájékoztatták a Vb-t, hogy elvégezték mindkét villamos járművezetőjének alkoholszondás vizsgálatát, melyek negatív eredménnyel zárultak.
07:30	A Vb hozzájárult a baleseti helyszín megbontásához, megkezdődött a műszaki mentés.
08:15	A Vb befejezte a helyszíni szemlélését.
10:24	A műszaki mentés befejeződött, megindult a villamosközlekedés.

4. AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE

4.1 Személyek és szervezetek feladatai

Az utoléréses balesetek elkerülése, a veszélyhelyzet kialakulásának megelőzése – jellegükből fakadóan – a mindenkori követő villamos járművezetőjének feladata. Mivel a villamosüzem sajátossága, hogy jellemzően a végállomások között, a vonalon a járművezetők a közúti közlekedés szabályairól szóló 1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet (KRESZ), a közúti vasutak számára jóváhagyott F.1.-F.2. sz. Jelzési és Forgalmi Utasítás, valamint az egyéb társasági utasítások rendelkezéseinek betartása mellett „látra” közlekednek, azaz maguk kötelesek meggyőződni a bejárandó pályaszakasz foglaltságáról, ezért a járművük sebességét ennek megfelelően kötelesek szabályozni, a meneteket pedig biztonságosan teljesíteni. Ennek megfelelően a lefolytatott biztonsági vizsgálatban – a műszaki tényezők figyelembe vétele mellett (lásd: 4.2 fejezet) – az érintett (követő) járművezető és a vasúttársaság feladatain kívül más személyek és szervezetek feladatainak elemzésére nem volt szükség. A baleset bekövetkezésében közreható járművezetői tevékenységet a 4.3 fejezet, míg a biztonságos üzemvitelhez hozzájáruló szervezeti tényezőket a 4.4 fejezet elemzi részletesen.

4.2 A járművek és a műszaki berendezések

4.2.1 A villamos jármű berendezései

A T5C5K2 típusú korszerűsített villamos szerelvények

A Tatra T5C5K2 típusú villamos szerelvények az egykori csehszlovák ČKD vállalat által kifejezetten a BKV igényei szerint tervezett és gyártott, T5C5 típusú villamosok korszerűsítésén átesett változatai. A járművek több lépcsőben estek át korszerűsítésen, a T5C5K2 típusra történő átalakítás a 2010-es években kezdődött meg, és a flotta átfuttatása közben változó, bővülő műszaki tartalommal jelenleg (2023-ban) is zajlik. A korszerűsítést a BKV Vasúti Járműjavító Kft. végzi. A járműveket a hagyományos, kontaktoros vezérlésről egyenáramú szaggatós vezérlésre építették át, és alkalmassá tették a rekuperációs fékezésre (a fékezés során a jármű mozgási energiáját villamos energiává alakítja és az arra alkalmas vontatási energiaellátó hálózatokba azt visszatáplálja). A szerelvényeket az 1-es, valamint az 1M (a zárójelentés kiadásakor már 1A) viszonylaton háromkocsis üzemben közlekedtetni a BKV.

Fékberendezések

Az üzemi fék elektrodinamikus (villamos) fék, mely a korszerűsített járműveken a fentiek szerint alapesetben visszatápláló, amennyiben a visszatáplálás aktuálisan nem lehetséges, a mozgási energia a fékellenállásokon hővé alakul. A járműveken forgóvázként két, azaz járművenként összesen 4 db sínféktörzs is elhelyezésre került annak érdekében, hogy a kerék-sín kapcsolaton alapuló fékezéstől független fékezési módot is kialakítsanak. Alacsony sebesség mellett (kb. 3-4 km/h) a járművek megállító fékezését és utána az állva tartását rugóerőtárolós dobfék végzi.

A járművezetők a bal kezüknél található menetszabályzó kontrollerrel gyorsíthatják vagy fékezhetik a szerelvényeket. A szerelvények haladási sebességét a járművezérlő szoftver 54 km/h-ban maximálja, a motoráram ennél a sebességértéknél korlátozásra kerül, de a járművezérlő nem kezdeményez önműködő fékezést akkor sem, ha például lejtőn haladva a szerelvény ezen sebességérték fölé gyorsul. A kontrolleren az üzemifék-pozíciók után rugózott vészfék-pozíció kapcsolható, ami a maximális fékáram kivezérlése mellett működteti a sínféket, a pályacsengőt és kerékcúszás esetén a homokszórókat is. A sínfékek két fokozatban a lábdobogón található pedállal is működésbe hozhatók, amennyiben szükséges. Abban az esetben, ha a kontroller valamilyen okból elakad és a jármű nem fékezhető, rendelkezésre áll a vezetőpulton egy pótvészfék-nyomógomb is, aminek hatására működésbe lépnek a szerelvény rögzítő dobfékjei és a sínféktörzsek, valamint a homokszóró berendezés is, a vontatási áramkör pedig megszakad.



5. ábra: T5C5K2 vezetőfülke

Ütközésselkerülő, vezetéstámogató rendszer

2022. nyarán a BKV 2 db T5C5K2 típusú villamosra szerelt fel teszt jelleggel ütközésselkerülő, vezetéstámogató rendszert. A technológia egy multifunkciós kamerából, egy radarszenzorból és egy vezérlőegységből áll. A speciális adatkamera pontos képet készít a villamos körüli forgalmi viszonyokról, követi és előrejelzi az objektumok mozgását, a radarszenzor pedig folyamatosan figyeli a pályát. Balesetveszély esetén a vezérlőegység hangjelzést ad a járművezetőnek, felhívva a figyelmét a beavatkozás szükségességére. A balesetben érintett villamos ilyen eszközzel nem volt felszerelve.

Éberségellenőrzés

A járművekbe – eltérően a BKV CAF Urbos 3, Siemens Combino és a TW6000 típusú járműveitől – éberségellenőrző berendezés nincs beépítve, így a járművezető cselekvőképtelenné válása esetén a szerelvények csak az utastéri vészfékek működtetésével állíthatók meg. A típus korszerűsítési programjának nem része ezen konstrukciós kialakításon változtatni.

Menetregisztráló berendezés

Az elől haladó 4101-4267-4031 psz. és a követő 4123-4098-4084 psz. villamos szerelvény valamennyi kocsjában üzemelt a kezelőszervek állását, így a villamos járművezető cselekedeteit, valamint a szerelvény menetdinamikáját rögzítő menetregisztráló berendezés. A baleset idején a követő villamos vezetett, 4123 psz. kocsjának rongálódása miatt abból az adatállomány nem volt kinyerhető, azonban a szerelvény másik két kocsjának adatállománya a vizsgálatban felhasználható volt, amik csatolt szerelvény esetén ugyanazokat a jeleket rögzítik, mint a vezetett kocsiban található berendezés.

Kamerarendszer

A T5C5K2 típusú szerelvények a 2020-ban esedékes főjavításoktól kezdődően felszerelésre kerültek homlokfali- és utastéri kamerákkal. Az eseményben érintett szerelvények mindegyike 2020-nál korábbi felújításban volt érintett, így az eset idején a kiépítettség hiányában egyik szerelvényen sem üzemelt fedélzeti kamerarendszer.

Világítás

A T5C5K2 típusú szerelvények menetirány szerinti első homlokfalán üzemszerűen 2 db fehér fényű lámpatest (tompított fényszóró és távolsági fényszóró kombinálva) világít, a hátsó homlokfalon pedig 2 db vörös fényű zárlámpa. Az Egressy út / Hungária körút megállóhely kamerafelvételei alapján mindkét eseményben érintett villamos szerelvény valamennyi világítóberendezése előírászerűen működött.

A vezetőfülkék hátfala sötétített plexiből került kialakításra annak érdekében, hogy sötétben az utastéri világítás fénye ne tükröződjön a szélvédőn, ezáltal ne zavarja a járművezetőt. Ezen kialakítás által tehát az esetkor felkapcsolt utastéri világítás sem ronthatta a bejárandó pályaszakasz, így az előttes szerelvény észlelhetőségét.



6. ábra: a balesetben érintett, elől haladó villamos szerelvény (4101-4267-4031) az Egressy út / Hungária körút megállóhelyről történő kihaladás közben (a szerelvény végén mindkét zárfény jól láthatóan világít)

A műszaki berendezések esetkori működése, meghibásodásuk lehetősége

A követő, 4123-4098-4084 psz. villamos szerelvény járművezetője sem a baleset helyszínén tett nyilatkozataiban, sem utólagos meghallgatása során nem hivatkozott műszaki hibára, továbbá a Vb a vizsgálati tevékenysége során sem tárt

fel olyan körülményt, ami műszaki hibára utalt volna, és a hátulról érkező szerelvény menetdinamikáját érdemben befolyásolta, illetve az ütközés elkerülését megakadályozta volna.

4.2.2 A forgalomirányító fényjelző készülékek működése

A Hungária körút forgalomirányító fényjelző készülékei a körgyűrű teljes hosszán úgynevezett továbbító pontos vezérléssel üzemelnek. Az ilyen kialakítás lényege az, hogy bár a terepi berendezések (3.1.8.1) önálló programokat futtatnak, de a gyűrű menti csomópontok összehangolt működésének fenntartásához szükség van a forgalomirányító központból érkező parancsjelek megfelelő időpillanatokban történő beérkezésére is.

A terepi berendezéseken futó programokba ún. várakozási pontok kerültek beillesztésre, ami azt jelenti, hogy ekkor a terepi berendezés a program futását megállítja és fenntartja a fényjelző készülékek aktuális jelzéseit addig, amíg továbbítási parancs nem érkezik a központból. A programokban különböző hosszúságú várakozási idők kerültek megadásra. A Hungária körút – Egressy út csomópontjában a baleset idején futó programba 0, 1 és 23 másodperces várakozási idők kerültek beállításra. Ez azt jelenti, hogy a továbbítási parancsnak ezen időintervallumokon belül kell megérkeznie ahhoz, hogy a program a fázisidőtervnek megfelelően tovább tudjon lépni. A továbbítási parancs pontos időzítése a 0 másodperc hosszúságú várakozási idő esetében a legkritikusabb, ekkor ugyanis a jelnek milliszekundum pontossággal kell érkeznie ahhoz, hogy a program továbblépjen. Amennyiben a központ továbbítási parancsa egy milliszekundummal korábban érkezik meg, mint hogy a terepi program eléri a 0 másodperc hosszúságú várakozási pontot, a program lefutása és a terepi berendezés időzítője megáll, az aktuális jelzések maradnak kivezérelve.

A Vb a vizsgálat során megállapította, hogy a Hungária körút – Egressy út csomópontban üzemelő terepi berendezés a program 35. másodpercében, a 0 másodperc hosszúságú továbbítási pont elérésekor, 05:51:36-kor megállt, vagyis valószínűsíthetően elcsúszás történt a várakozási pont és a továbbítási parancs időzítésében, így a terepi berendezés a már kivezérelt jelzéseket tartotta fent a következő továbbító pont elérékezéséig. A következő továbbítási parancs a program 75. másodpercében, 05:52:16-kor érkezett meg, így az aktuálisan szabad jelzéssel rendelkezőket követő irányok 40 másodperces eltolással kaptak szabad jelzést. A hasonló elcsúszások korrigálására a programba ún. szinkron pontok is beépítésre kerültek, ahol a program futása megáll annak érdekében, hogy lefutása szinkronba kerüljön a Hungária körút többi csomópontjának működésével. A szinkronpont abba a jelzőlámpa-fázisba került beiktatásra, ami a Hungária körúton haladók részére biztosítja a továbbhaladást.

Az Egressy út / Hungária körút megállóhely kamerafelvételei alapján a megállóhelyen korábban megállt, az eseményben érintettekkel azonos irányban közlekedő villamosok átlagos megállóhelyi tartózkodási ideje 33,5 másodperc. Az eseményben érintett, elől haladó, 4101-4267-4031 psz. szerelvény 53, míg az azt követő, 4123-4098-4084 psz. szerelvény 15 másodpercet tartózkodott a megállóhelyen. Látható, hogy ezek az értékek markánsan eltértek az átlagtól. Mivel a baleset idején elől haladó szerelvény átlagosnál hosszabb ideig tartózkodott a megállóhelyen, ebből következett az, hogy a következő jelzőlámpás csomópontnál (Hungária körút – Mogoródi út) lekészte a szabad jelzést és megállásra kényszerült. Az eseményben érintett, hátsó szerelvény az átlagosnál jóval rövidebb megállóhelyi tartózkodást követően, az első szerelvény után 65 másodperccel indult el az Egressy út / Hungária körút megállóhelyről. Mivel az Egressy úti csomópontban ekkorra a lámpafázisok korrigálódtak, így ez a szerelvény a Mogoródi úthoz már a holdfényjelző szabadjelzésére érkezett volna,

azonban előtte még ott állt a Mogyoródi úti holdfényjelzőnél a 4101-4267-4031 psz. szerelvénnyel, amire a hátul közlekedő villamos vezetője a megszokott rutint követve előzetesen nem számíthatott.

4.3 Emberi és szervezeti tényezők

A bekövetkezett baleset jellegére való tekintettel a jelentésben a Vb az elől álló villamos szerelvénnyel (4101-4267-4031) járművezetőjével kapcsolatos emberi tényezőket nem, csak a követő, hátul haladó villamos szerelvénnyel (4123-4098-4084) járművezetőjével kapcsolatos emberi tényezőket elemzi.

4.3.1 Emberi és egyéni jellemzők

A 4123-4098-4084 psz. villamos szerelvénnyel járművezetője (férfi, 33 éves) közúti vasúti járművezetői képesítését 2017-ben szerezte meg, a baleset bekövetkezésének idején nagyjából 5 éves szakmai tapasztalattal rendelkezett, melynek kb. a felét szerezte vidéki és felét a budapesti villamoshálózaton. A baleset időpontjáig a budapesti 1-es viszonylaton 991 db, az annak betétjárataként közlekedő 1M viszonylaton pedig 3093 db menetet teljesített, tehát a vonalat jól ismerte.

A baleset idején a járművezető a szolgálatának ellátásához szükséges valamennyi vizsgával rendelkezett. Az eseményt megelőző és az érintett szolgálata között a törvényileg előírt pihenőidő számára biztosítva volt.

A járművezető a 203/2009. (IX.18.) Kormányrendeletnek megfelelő vasútorvosi vizsgálaton a balesetet megelőzően utoljára 2021. július 20-án vett részt. A vizsgálat eredményeként korlátozástól mentes, 2024. július 20-ig érvényes orvosi alkalmassági határozat került részére kiállításra. A járművezető a meghallgatásán rosszul nem hivatkozott, a balesetkor hirtelen fellépő, a vezetési képességeit negatívan befolyásoló egészségváltozás bekövetkezésének lehetőségét egyértelműen cáfolta.

A vizsgálatba a Vb pszichológiai szakértőt vont be, aki 2022. december 8-án, a Vb meghallgatását követően, attól elkülönítetten szintén meghallgatta a járművezetőt, majd a meghallgatás alapján szakvéleményt készített.

Az elkészült pszichológiai szakvélemény alapján a járművezető rendelkezett a közúti vasúti járművezetéshez szükséges mentális képességekkel, ugyanakkor a balesetben olyan figyelmetlensége játszott szerepet, ami a szakértő véleménye szerint a lelkiismeretesség és a felelősségtudat mérsékelt működésére vezethető vissza.

A járművezető tartósan (legalább a balesetet megelőző három hónapban) ún. kétrészes szolgálati formában dolgozott. Ennek lényege, hogy a napi munkaidőt két részletben, a reggeli és a délutáni csúcsforgalom időszakában vezetve kellett teljesítenie a szombati és a vasárnapi napok kivételével, amik minden esetben pihenőnapok voltak. Az ilyen szolgálati forma bár nincs szükségszerűen negatív hatással a járművezetők pszichés teljesítményére, a kifáradásos figyelmetlenség kockázatát növeli, ez azonban több tényező együttes függvénye (a műszakok pontos kezdési/befejezési ideje, a műszakrend stabilitása, genetika). A szakértői vélemény megállapítása szerint a járművezető tevékenységét azonban nem ez befolyásolta negatívan.

A pszichológus szakértő által lefolytatott meghallgatás alapján a járművezető a baleset előtti történések ismertetésében konzekvens és kooperatív volt, kivéve a balesetet megelőző, nagyjából fél perces időszakot. Közvetlen kérdésre tagadta, majd részletező kérdések megválaszolásakor utalt a figyelmének egy rövid idejű kihagyására. Az események visszaidézése során a járművezető

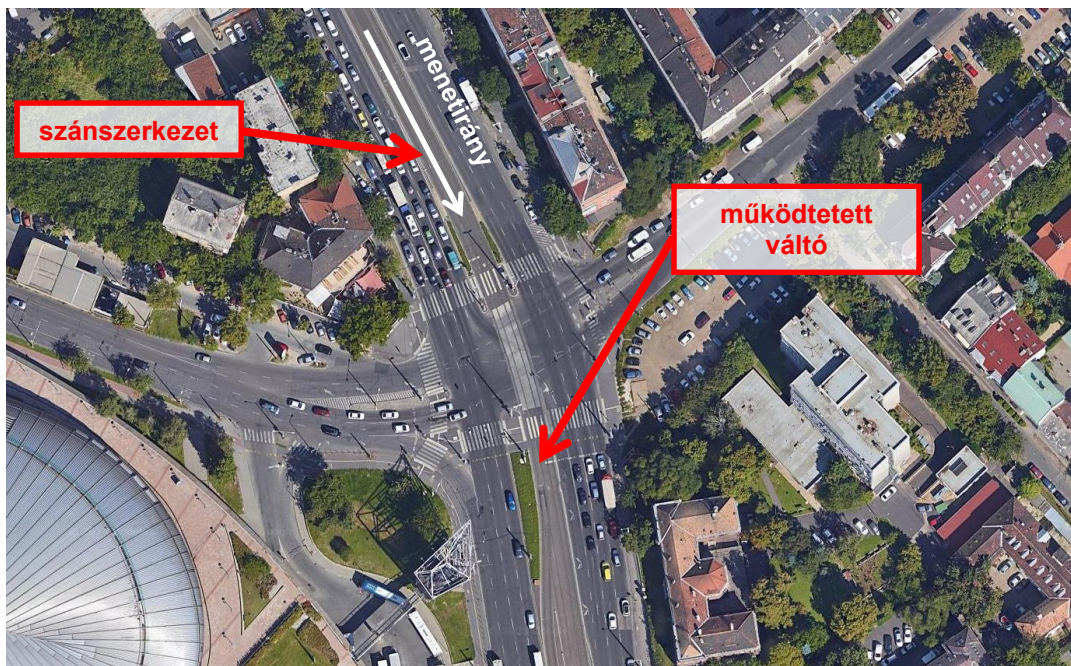
megfogalmazásából arra lehetett következtetni, hogy a balesetet megelőzően (pontosan nem meghatározható időtartamban) tekintetét nem előre, a pályára szegezte, majd egyszer csak a balesetet közvetlenül megelőzően „hirtelen felnézett” és akkor látta meg maga előtt az álló szerelvényt. Tekintettel arra, hogy a járművezető sem elalvásra, sem rosszullétre nem hivatkozott a balesettel kapcsolatban, valamint a villamosnak nincs olyan kezelőszerve, amit a baleset előtt lefelé tekintve kellett volna megfigyelnie, így valószínűsíthető, hogy a járművezető figyelmét valamilyen, a vezetéshez nem tartozó eszköz használata vagy egyéb tevékenység vonta el. Ez alkalmas lehetett arra, hogy a két megállóhely közti távon balesetveszélyes mértékben elterelje a figyelem fókuszát a forgalmi helyzet megfigyeléséről és a veszélyhelyzet időbeni felismeréséről, valamint a kritikus időpontban (az álló villamos előtti megálláshoz még éppen megfelelő távolságra) a fékezés szükségességének realizálásáról.

4.3.2 A munkakörhöz kapcsolódó tényezők

Vezetéstechnika

Az eset helyén, ahogy a teljes 1-es viszonylaton a járművek jó minőségű vasúti pályán a közúti forgalomtól elszeparáltan, a villamosforgalomhoz optimalizált jelzőlámpa-programok mellett közlekednek, végig a Hungária körgyűrű teljes hosszán. Ezek a feltételek megteremtik annak lehetőségét, hogy a járművezetők a kellő rutin megszerzése után, kvázi gépiesen végezzék a szerelvények gyorsítását és lassítását, hiszen az oldalirányú zavartatásoktól mentesen, jól kiismert, kiszámítható jelzőlámpa-működés mellett haladhatnak, gyakorlatilag a „belső órájuk” alapján tudják, hogy a megállóhelyekről kihaladva mennyi ideig szükséges gyorsítani, milyen hosszán kell a járműveket kifuttatni, mikor és milyen intenzitással kell megkezdeni a fékezést.

Az Egressy út / Hungária körút megállóhelyről a Puskás Ferenc Stadion M megállóhely irányába történő kihaladás közben a gyorsítást meg kell szakítani arra az időre, amíg a szerelvények áramszedői áthaladnak az Egressy úti trolibusz-felsővezeték alatt, majd utána a sebességet 47-50 km/h-ra kell növelni, ezt követően pedig kifuttatást szükséges alkalmazni ahhoz, hogy a járművek a holdfényjelző szabad jelzésére érkezzenek a Mogyoródi úti kereszteződéshez. A kereszteződés előtt egy váltóállító „szánszerkezet” került elhelyezésre a felsővezetéken, aminek feladata, hogy a kereszteződés túloldalán található, csúccsal szemben érintett váltót a járművezetők a szerelvények áramfelvételének szabályozásával a kívánt haladási iránynak megfelelően tudják átállítani.



7. ábra: a Hungária körút és a Mogyoródi út kereszteződése

Az esetek döntő többségében ennél a szánszerkezetnél nem szükséges a váltóállítás, ezért az F.1.-F.2. sz. Jelzési és Forgalmi Utasítás értelmében nem kell a szerelvény sebességét csökkenteni a szánszerkezet alatti áthaladáshoz, csak a jármű áramfelvételét kell megszakítani. A vizsgált esemény helyszínéhez tartozó sajátosság ugyanakkor, hogy célszerű a járművezetőknek a szerelvények lassítását már a szánszerkezet alá történő behaladás előtt megkezdeni, mivel az 50 km/h pályasebességről a kereszteződés túloldalán elhelyezkedő váltóra történő ráhaladásig a járművek sebességét kötelezően 10 km/h-ra kell csökkenteni.

A járművezető a menetregisztráló berendezés adatai alapján követte az előző bekezdésben ismertetett vezetéstechnikai sémát (lásd: 1. melléklet):

A megállóhelyről elindulva 22 km/h-ra gyorsított, majd kifuttatta a szerelvényt, amíg az keresztezte az Egressy utat. A szerelvény sebessége a kifuttatás során 20 km/h-ra csökkent. Az Egressy út után a járművezető gyorsítani kezdett, aminek során a szerelvény 23 másodperc alatt elérte az 52 km/h sebességet. Ekkor a járművezető megszüntette a vontatást és ismét kifuttatta a szerelvényt. A menetregisztráló berendezés adatai alapján a következő 7 másodpercben nem történt semmilyen beavatkozás a járművezető részéről (ezalatt a jármű sebessége 48 km/h-ra csökkent). Ezt követően, a végső megállás előtt 29,5 méterrel működésbe lépett az üzemi fék a szerelvényen, majd a megállás előtt 24 méterrel kapcsolt a járművezető vészfékre, ami által működésbe léptek a szerelvény sínfékjei is. A két szerelvény ütközése a hátulról érkező szerelvény menetregisztráló berendezésének adatai szerint 8,5 méterrel a szerelvény végső megállási helye előtt következett be, 36 km/h sebességnél. A regisztrátumban látható, hogy ekkor a sínfékműködés megszűnik (a járművezető bal keze, amivel a kontrollert vészfék-pozícióban tarthatta, az ütközés erejétől feltehetően előrelelendült, ezáltal a controller kimozdult a vészfék-pozícióból).

Tekintettel arra, hogy a menetszabályzó kar „menet” pozíciói nem rugóztak, már az Egressy úti trolibusz felsővezeték alatti áthaladást követő gyorsítási szakasz sem követel a járművezető részéről folyamatos aktív beavatkozást, a controller a legnagyobb vontatási áramot biztosító pozícióban hagyható, majd amikor a villamos eléri a megengedett sebességet, az egy mozdulattal visszakapcsolható „0” pozícióba. Ezt a szokásos járműkezelést végrehajtva azonban szélsőséges esetben az is elképzelhető, hogy a járművezető akár a fékezést megelőző 30

másodpercét is a járművezetés helyett alternatív tevékenységgel tölthette, miközben a villamossal ezalatt kb. 340 méter utat tett meg.

A vasúti pályán lévő objektumok elhelyezkedése és a menetregisztráló adatai alapján a Vb valószínűsíti, hogy a járművezető a fejezet elején említett „belső órája” szerint abban az időpillanatban pillantott fel maga elől a pályára, amikor üzemszerű körülmények között a szánszerkezethez közeledve tekintetével keresnie kell kezdeni a váltójelzőt és meg kell győződnie arról, hogy a váltót szükséges-e állítani, illetve ahhoz közelítve a lassító fékezést meg kell kezdeni. Ekkor viszont szembesült azzal, hogy közvetlenül előtte egy villamos szerelvény áll, a rendelkezésre álló távolság pedig már nem volt elegendő az ütközés elkerüléséhez.



8. ábra: az ütközés helyszíne a váltóállítás helyéhez képest

4.3.3 Az emberi tényezőt befolyásoló szervezeti tényezők és feladatok

A vasúttársaság valamennyi járművezető tevékenységére a folyamataiba épített és megvalósított ellenőrzési módszereivel, illetve a szervezetben jelen lévő biztonsági kultúra alakításával (azaz a szervezet egyes tagjainak a biztonsághoz való viszonyulásán) tud hatni.

Az érintett járművezető tevékenységére minden bizonnyal közvetetten szintén hatással voltak ezek a szervezeti tényezők, hiszen ezek az egyénben tudat alatt alapvetően határozzák meg a munkavégzés során tanúsított fegyelmet, azaz a járművezetőkre a munkahelyi szociális viselkedési normák azok hivatalos megítélésétől, vagy elfogadottsági mértékétől függetlenül mindenképpen hatással lesznek. Ha egy kritikus viselkedésminta egy adott szervezetben akár hallgatólagosan is elterjedté válik, és a munkáltató erre érdemi, ismeretadó és korlátozó reakciót nem mutat, az nevelés-lélektani értelemben megerősített lesz, és idővel az adott kultúra elemei közé épül.

A vizsgálóbizottság szubjektív tapasztalatai szerint (a vizsgálat időtartama alatt a BKV Zrt. hálózatán villamossal rendszeresen utazva) a járművezetők között – egzakt módon nem meghatározható mértékben – elterjedt a mobiltelefon, vagy más, privát kommunikációs eszköz használata a szolgálat ellátása közben. A BKV Zrt. Villamos Üzemigazgatóságának vezetőségével folytatott konzultáció alapján mindez a munkáltató képviselői előtt is ismert tény, azonban a szűrőpróbaszerű ellenőrzési tevékenység korlátai miatt (lásd részletesen a 4.4.1 fejezetben) nagy a látencia, így a tettenérés és a bizonyítás nehézkes, a megfelelő munkáltatói intézkedések meghozatala kétséges, a rendszer eredményessége (visszatartó ereje) pedig összességében alacsony.

A felügyeleti rendszer hatékonyságának növelésére külföldön számos közlekedési vállalatnál vezetőállás-figyelő kamerákat alkalmaznak, a BKV Zrt. esetében ennek a módszernek az alkalmazási lehetőségét részletesen a 4.4.2 fejezet tárgyalja.

4.3.4 Az emberi tényezőt befolyásoló környezeti tényezők

A baleset 12 perccel napkelte előtt, éjszakai fényviszonyok mellett történt. A Hungária körút balesettel érintett szakaszán közvilágítás van kiépítve, amely LED-es lámpatestekkel, fehér fénnel világítja be a balesettel érintett útszakaszt. A közvilágítási lámpatestek a baleset helyszínén és időpontjában megfelelően üzemeltek. A baleset idején borult időjárás volt jellemző, de a távolbalátás nem volt korlátozott.



9. ábra: látási viszonyok a Hungária körúton a baleset bekövetkezése előtt kb. másfél perccel, a baleset irányába tekintve (az Egressy út / Hungária körút megállóhely egyik, délkeleti irányú térfigyelő kamerájának felvétele)

4.4 Biztonsági eljárások

4.4.1 A vasúttársaság ellenőrzési tevékenysége

A BKV Zrt. a villamos üzemét forgalmi szempontból három üzemegységre bontva (Budai, Észak-Pesti és Dél-Pesti) szervezi meg. Az egyes viszonylatok különböző vonalcsoportokat alkotnak, így tartoznak az egyes üzemegységekhez (Forgalmi Szakszolgálatokhoz), míg a járművezetők általában egy vonalcsoport vonalain teljesítenek szolgálatot (ebben a rendszerben a balesetben érintett 1-es vonal egy külön vonalcsoportot alkot). A társaság a járművezetőket a szolgálatra való fel/lejelentkezéskor a telephelyeken, illetve szolgálatok közben a végállomásokon és a vonalakon is több szinten felügyelik és ellenőrzik:

A szolgálatra való alkalmasság ellenőrzése

A közúti vasúti járművezetők feladatellátását szabályozó F.1.-F.2. sz. Jelzési és Forgalmi Utasítás meghatározza azon feltételeket, amelyek teljesítése nélkül a szolgálatvégzés nem kezdhető meg. A közlekedésbiztonság szempontjából legkritikusabb feltétel a munkavégzésre alkalmas, kipihent állapot.

A munkavégzésre alkalmas állapot megadott feltételei közül egzakt, kvantitatív módon csak az alkoholos befolyásoltság ellenőrizhető. Utóbbit a kocsiszínekben szolgálatra jelentkező járművezetők esetében a kocsiszíni diszpécserok alkoholszondával ellenőrzik, azonban a járművezetési képességre károsan ható gyógyszerek és egyéb bódító hatású szerek kimutatására jelenleg nem áll rendelkezésre megfelelő módszer, továbbá a kipihent állapot sem határozható meg objektívan.

Bár az érintett járművezető a baleset idején nem állt alkoholos befolyásoltság alatt (lásd: 3.2.3) és nem is kifáradás befolyásolta negatívan a tevékenységét (lásd: 4.3.1), az adott esetben mindaz, hogy kipihentnek érezte és munkavégzésre alkalmas állapotúnak ítélte magát az aznapi szolgálatvégzéshez, az ő egyéni megítélésén múlt, ami kedvezőtlen esetben kockázatot hordozhat.

A szolgálat közbeni magatartás ellenőrzése

Munkájuk során a járművezetőket a csoportvezetőjük ellenőrzi a leggyakrabban. A csoportvezetők olyan tapasztalt járművezetők, akik a járművezetésen kívül egyéb adminisztratív és ellenőrzési jellegű feladatot is ellátnak – például az általuk irányított vonalcsoport járművezetőinek munkavégzését felügyelik rendszeresen, ami úgy tud megvalósulni, hogy havonta néhány alkalommal járművezetés helyett felügyeleti szolgálatot látnak el, mely alkalmakkor a vonalakon oda-vissza utazva megfigyelik a járművezetők munkavégzését.

Hasonló módon esetenként vonali utazásokkal tart ellenőrzést az adott forgalmi szakszolgálat koordinátora és/vagy a szolgálatvezetője (aki egyben a járművezetők munkáltatói jogkör gyakorlója is), ezekre az adott szakszolgálat vezetőinek belátása szerinti gyakorisággal kerül sor. Ezen felül a közlekedési szolgáltatáshoz kapcsolódó egyéb minőségi paraméterek vizsgálata, például a menetrend betartásának az informatikai rendszerek segítségével történő utólagos ellenőrzése, vagy a beérkezett utasészrevételek járművezetőket érintő részének kivizsgálása is a szakszolgálati vezetők tevékenységi körébe tartozik.

A Villamos Vasútbiztonsági Csoport a villamos üzemágazatban a balesetek és rendkívüli események kivizsgálása mellett alkalmasszerűen szintén utazásos ellenőrzésekkel, rendszeresen pedig végállomási okmányellenőrzésekkel, a vezetésre alkalmas állapot ellenőrzésével és a járművek adatrögzítőkből történő adatmentésekkel ellenőrzi a járművezetők tevékenységét.

A Felszíni Zavarelhárítási és Ellenőrzési Csoport társasági szinten szintén végez utazó ellenőrzéseket.

Jellemzően minden utazó ellenőrzés szűrőpróbaszerű, legalább 3, legfeljebb 5 megállón keresztül tart. Az ellenőrzések alkalmával az ellenőrzést végzők egymás után több járművel utaznak, hogy minél több dolgozót meg tudjanak figyelni munka közben.

A BKV Zrt. tájékoztatása szerint a balesetet megelőző egy évben általánosan a villamos ágazatnál feltárt szabálytalanságok 58%-ában tártak fel az F.1.-F.2. sz. Jelzési és Forgalmi Utasítás 6.4. pontjához („Tilos a járművezetőnek menet közben a munkavégzéshez nem tartozó tevékenységet folytatni...”) kapcsolódó szabálytalanságot – ide tartozik a menet közbeni mobiltelefon-használat is.

A balesetet megelőző egy évben az érintett járművezetőnél dokumentáltan legalább 4 alkalommal is megtörtént a munkavégzésének megfigyelése, ezek során szabálytalanságot egyetlen esetben sem tártak fel.

4.4.2 Járművezetői tevékenységet figyelő kamerarendszerek

A fentiekben ismertetett módon a baleset bekövetkezésének oka a követő villamos vezetőjével kapcsolatban felmerült emberi tényezőre vezethető vissza, viszont annak pontos oka nem volt megállapítható, hogy a járművezető miért kezdte meg későn a fékezést, az csak valószínűsíthető (4.3.1).

A vizsgált eseményben a járművezető baleset előtti tevékenységével és/vagy állapotával kapcsolatban egyedül a vezetőfülkébe telepített, a járművezetők tevékenységét figyelő kamerák szolgálhattak volna hiteles információval, ami az érintett járművön nem állt rendelkezésre (4.2.1).

Az okok részletes és pontos feltárásának hiányában jelentősen megnehezül a hasonló események kockázatainak azonosítása és a kockázatok kezelése.

A BKV Zrt. jellemzően az ezredforduló után beszerzett villamostípusain üzemeltet utastérfigyelő kamerákat (CAF, Combino), mivel ezek – főleg személy- és vagyonvédelmi okokból – társadalmi és üzemeltetői igényeket kielégítve a korszerű járműveknek gyári tartozékai. A járművekbe épített kamerarendszereknek általában tartozéka a pályafigyelő frontkamera is (CAF, Combino), míg a vezetőállás-figyelő kamerák már opcionálisak (Combino). A BKV által elvégzett járműkorszerűsítések eddig szintén ezt a trendet követték (a T5C5K2 villamosokat homlokfali- és utastéri kamerákkal látták el – lásd: 4.2.1).

A járműfedélzeti kamerarendszerek üzemeltetésében tehát (beleértve a kamerák telepítését, a felvételek rögzítését, tárolását, a szükséges szabályozások kialakítását) a vasúttársaságnak már széleskörű gyakorlata van, csak a vezetőállás-figyelő kamerák alkalmazása mindeddig kikerült az ilyen jellegű fejlesztések fókuszából. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a Combino típusú villamosokon, ahol a technikai lehetőség adott, azonban jogi jellegű okok miatt ezeket a kamerákat kikapcsolták. Ez azt mutatja, hogy a járművek kamerarendszereinek a vezetőállások megfigyelésére való kiterjesztéséhez és annak a jogszerűségének a biztosításához a műszaki fejlesztéseken túl társasági szintű szabályozási harmonizáció is szükséges volna, ami tevékenységet a vasúttársaság álláspontja szerint jelentősen elősegítené a vonatkozó jogszabályok ezirányú módosítása is.

Az üzem közben felmerülő kockázatok feltárását és kezelését, azaz a jövőbeni hasonló balesetek megelőzését viszont egyértelműen az szolgálná, ha a járművezetők tevékenysége megismerhető lenne a cselekedeteiket rögzítő vezetőállás-figyelő kamerák felvételei alapján is.

Az esetlegesen felmerülő aggályokkal ellentétben az ilyen kamerarendszerek fókusza nem a járművezetők személyének megfigyelése, hanem kizárólag a járművezetők vezetési tevékenységéhez kapcsolódó kezelések megtörténtének vagy elmaradásának a rögzítése.

Az, hogy a rögzített felvételek ne válhassanak illetéktelenek számára hozzáférhetővé és ne legyenek felhasználhatók az eseményvizsgálatokon kívül, illetve a vasúti közlekedés biztonságának javításán kívüli egyéb célokra, akár a felhasználást életszerű keretek közé szorító, megfelelő társasági szabályzatok kialakításával is garantálható.

Az életszerű felhasználási keretek kialakítása által – például ahogy a légi közlekedési iparágban a kérdést a 996/2010/EU Rendelet 14. cikke szabályozza – a tevékenységrögzítő kamerarendszerek a balesetmegelőzést nem csak a balesetvizsgálatok elősegítésével tudják támogatni, járulékos előnyük továbbá a 4.3.3 fejezetben említett biztonsági kultúra javítása azáltal, hogy a járművezetők munkafegyelme, szabálykövetése és defenzív közlekedésre való hajlandósága a megfigyelés tudatában vélhetően szignifikánsan növekedne.

4.5 Korábbi hasonló események

Budapest villamoshálózatán a vizsgált baleset bekövetkezéséig az elmúlt tíz évben 15 alkalommal ütköztek össze villamosok úgy, hogy legalább az egyik résztvevő jármű utasokat is szállító forgalmi járat volt. A balesetek közül 8 utolérésees baleset, 2 hátramenetben történő rátolatás/gurulás, 2 foglalt vágányra való bejárás közben történő ráütközés és 3 váltókörzetben (oldalról) való összeütközés történt. A fenti balesetek során azonban egyik esetben sem történt személyi sérülés.

A vizsgált baleset bekövetkezéséig az elmúlt tíz évben országosan egy olyan utolérésees baleset történt, amikor az ütközés következtében utasok is megsérültek:

4.5.1 2016. október 10. Szeged, Európa liget (2016-1129-5)

A 2-es vonalon közlekedő 902-950 psz. villamos vezetője az Európa liget végállomás háromfogalmú bejáratú főjelző egyenes irányú szabad jelzése mellett haladt be a II. vágány kettős kocsiállására, azonban az első kocsiállásra történő továbbhaladást szabályozó főjelző továbbhaladást tiltó jelzését meghaladva az első kocsiálláson tartózkodó 103 psz. villamosnak ütközött. A nagy erejű ütközés következtében a rögzítőfékkel rögzített 103 psz. villamos 9,2 métert gurult előre. A balesetben a két villamoson összesen 1 fő utas súlyos és 2 fő utas könnyebb sérüléseket szenvedett.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1 Összefoglalás

5.1.1 Ok-okozati tényezők

Cselekmények, hibák, események vagy feltételek, illetve ezek kombinációi, amelynek javítása, elhárítása vagy elkerülése esetén minden valószínűség szerint meg lehetett volna előzni a baleset vagy a váratlan esemény bekövetkezését:

- a) a követő villamos vezetője nem működtette időben a féket (4.3.1 és 4.3.2).

5.1.2 Hozzájáruló tényezők

Cselekmények, hibák, események vagy feltételek, amelyek azáltal befolyásolták az eseményt, hogy növelték a bekövetkezés valószínűségét, felgyorsították a hatásokat, vagy fokozták a következmények súlyosságát, de kiiktatásuk nem akadályozta volna meg az esemény bekövetkezését:

- a) a követő villamos vezetője a balesetet megelőzően – pontosan nem meghatározható időtartamban – tekintetét nem előre, a pályára irányította és valószínűsíthetően nem a járművezetéssel foglalkozott (4.3.1 és 4.3.2).

5.1.3 Rendszerszintű tényező

Szervezeti, vezetési, társadalmi vagy szabályozási jellegű ok-okozati vagy hozzájáruló tényezők, amelyek a jövőben valószínűleg hatással lehetnek hasonló és kapcsolódó eseményekre, különösen ideértve a szabályozási keretfeltételeket, a biztonságirányítási rendszer kialakítását és alkalmazását, a személyzet készségeit, az eljárásokat és a karbantartást:

- a) a szűrőpróbaszerű ellenőrzési tevékenység korlátai miatt a járművezetők körében a menet közbeni, a munkavégzéshez nem tartozó tiltott tevékenységek folytatása tekintetében nagy a látencia, a tettenérés és a bizonyítás nehézkes, a megfelelő munkáltatói intézkedések meghozatala kétséges, a rendszer eredményessége (visszatartó ereje) pedig összességében alacsony (4.3.3);
- b) a vasúttársaság széleskörűen végzi járműfedélzeti kamerarendszerek (utastéri- és pályafigyelő homlokfali kamerák) üzemeltetését, ugyanakkor a vasúti járművein vezetőállás-figyelő kamerákat nem alkalmaz, így az üzem közben felmerülő kockázatok feltárása és kezelése bizonyos esetekben megnehezülhet (4.4.2).

5.2 Megtett intézkedések

A BKV Zrt. a járművezetők kamerás megfigyelésének tárgyában állásfoglalást kért a Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóságtól. Ezen állásfoglalás jelen zárójelentés kiadásáig nem született meg.

5.3 További észrevételek

Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, de kockázatonövelő tényezők:

- a) a szolgálatra való alkalmasság ellenőrzésének módszertana potenciális kockázatot hordoz magában, az alkoholfogyasztás ellenőrzése szűrőpróbaszerű, a járművezetési képességre károsan ható gyógyszerek

és egyéb bódító hatású szerek használata esetén az ellenőrzés nem megoldott, míg a kipihent állapot nem ellenőrizhető objektívan (4.4.1).

5.4 Jól működő eljárások, gyakorlatok

Az eset következményeinek csökkentését, súlyosabb kimenetel elkerülését szolgáló tényezőt a Vb nem azonosított.

5.5 Tanulságok

Vasúti járművek vezetése és utasok biztonságos eljuttatása a céljukhoz rendkívül felelősségteljes feladat, amihez vezetés közben – a rendkívüli események elkerülése érdekében – a figyelmet maradéktalanul a munkavégzésre kell koncentrálni.

6. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A biztonsági ajánlások a szakmai vizsgálat során szerzett adatok és tapasztalatok alapján a vasúti balesetek és események jövőbeni megelőzése céljából tett javaslatok, amik - a zárójelentésben foglaltakkal és következtetésekkel együtt - a vasúti közlekedés biztonságának javítását szolgálják.

A biztonsági ajánlások címzettje lehet a vasúti közlekedési hatóság (TIM VHF), egyéb hivatal és hatóság, az Európai Unió Vasúti Ügynöksége (ERA), és egy másik EU tagállam. A bevezetésért felelős szervezetek (a biztonsági ajánlások végrehajtói) saját felelősségi területükön belül a vállalkozó vasúti társaságok, a pályahálózat működtetők, a karbantartásért felelős szervezetek és egyéb szereplői a vasúti iparágnak. Ezeknek megfelelően:

- A biztonsági ajánlás címzettje az ajánlás megvalósítását ellenőrző szervezet, akinek meg kell bizonyosodnia róla, hogy az ajánlás nyomán az érintett bevezetésért felelős szervezetek a megfelelő intézkedéseket megtették. A bevezetésért felelős szervezetnek a KBSZ általi megjelölése azonban nem zárja ki, hogy az ajánlás címzettje a nevezettekén túl további végrehajtásért felelős szervezeteket azonosítson.
- A bevezetésért felelős szervezet az ajánlás megvalósítója. Mivel valamennyi, a vasúti közlekedési iparágban tevékenykedő szervezet a saját tevékenységét érintő kérdésben jogi felelősséggel tartozik a biztonság szavatolásáért, a biztonsági ajánlás bevezetéséért felelős szervezeteknek az ajánlás nyomán intézkedéseket kell tenniük a KBSZ által feltárt és ismertett kockázatok kezelése érdekében. A biztonsági ajánlásoknak tehát a nem közvetlenül a végrehajtó szervezetnek történő címzése nem mentesíti azokat az uniós és nemzeti jogszabályok és rendeletek által rájuk ruházott, biztonságra vonatkozó felelősségük alól.

A vasúti baleset vagy esemény kapcsán kiadott biztonsági ajánlások címzettjei a biztonsági ajánlás kézhezvételétől számított 90 napon belül írásban kötelesek tájékoztatást adni a KBSZ részére az ajánlás elfogadásáról, az ajánlás alapján tervezett vagy megtett intézkedésekről a bevezetésük határidejének megjelölésével, vagy egyet nem értésük esetén az ajánlás elutasításáról, indokolással ellátva.

6.1 BA2022-1244-5-01

A Vb a vizsgálat során megállapította, hogy a BKV Zrt. széleskörűen végzi járműfedélzeti kamerarendszerek (utastéri- és homlokfali pályafigyelő kamerák) üzemeltetését, ugyanakkor a vasúti járművein vezetőállás-figyelő kamerákat nem alkalmaz. Ezért a KBSZ a következő biztonsági ajánlást adja ki:

száma: **BA2022-1244-5-01**

címzett: **BKV Zrt.**

bevezetésért felelős: **BKV Zrt.**

A KBSZ javasolja, hogy a BKV Zrt. terjessze ki a fedélzeti kamerarendszereinek alkalmazását a vezetőállások megfigyelésére is.

Az ajánlás elfogadása és végrehajtása a biztonsági kultúrát pozitívan alakítaná, a járművezetők biztonságtudatos viselkedésének növekedésével pedig jelentősen csökkenne az üzem közben felmerülő kockázatok kialakulásának lehetősége, továbbá javulna a baleseti kockázatok feltárásának lehetősége, amik a balesetek megelőzését szolgálják.

7. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg.

Budapest, 2024. május 14.



Demjén Péter
Vb vezetője



Chikán Gábor
Vb tagja

MELLÉKLETEK

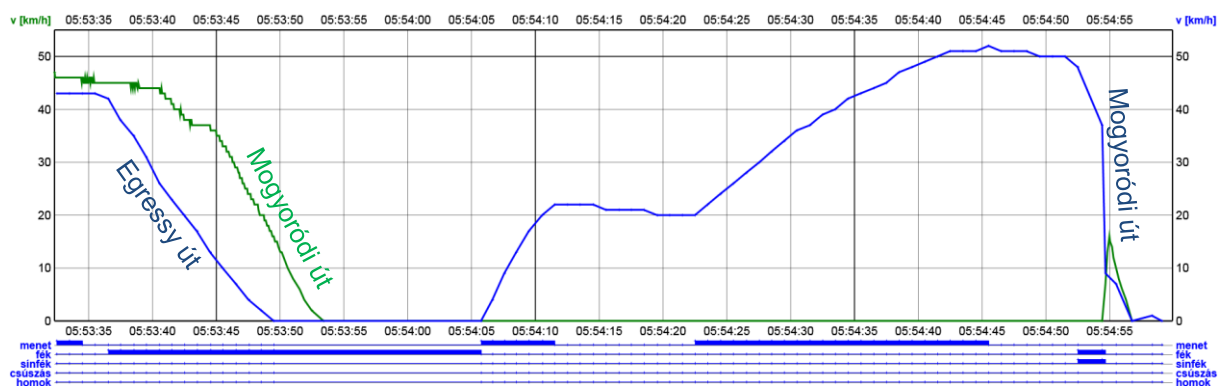
Azon tényadatok, amelyek az eseményre és/vagy annak vizsgálatára lényeges befolyással bírtak, és a zárójelentésben más formában nem lettek ismertetve.

1. melléklet A villamosok adatrögzítői

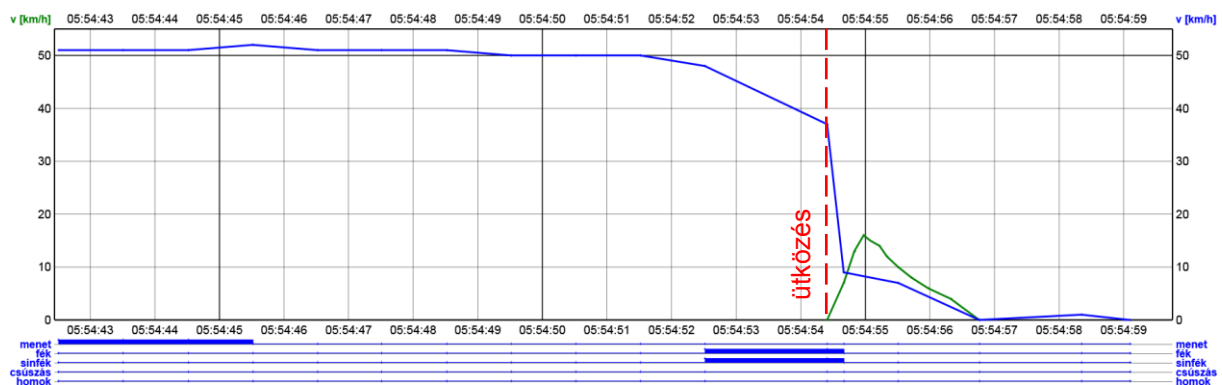
Az alábbi diagramokon láthatók a balesetben érintett villamosok adatrögzítőjéből kinyert menetadatok:

- ZÖLD színnel a 4101-4267-4031 psz. elől álló szerelvény adatai,
- KÉK színnel a 4123-4098-4084 psz. hátulról érkező szerelvény adatai.

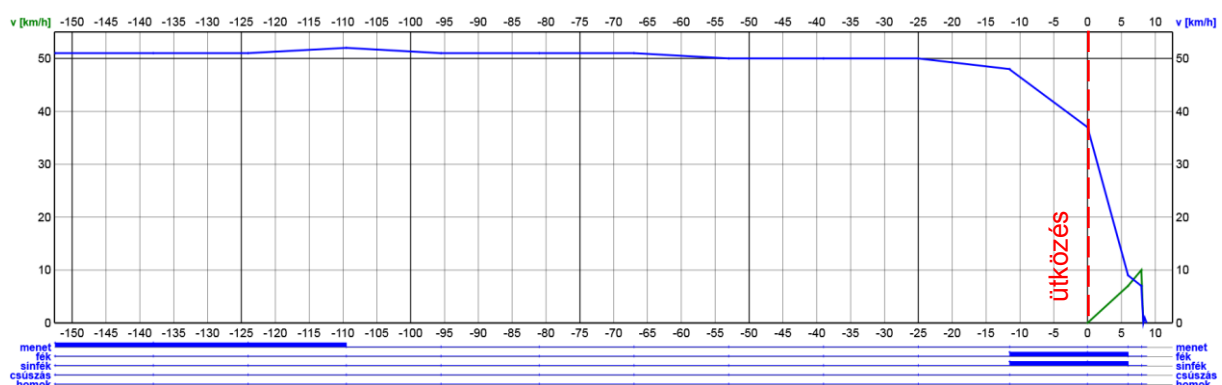
A diagramok alatt a követő, 4123-4098-4084 psz. szerelvény alábbi logikai jelei kerültek megjelenítésre: menet (a menetszabályzó kar „menet” állásban van), fék (a menetszabályzó kar „fék” állásban van), sínfék (a sínféket működtették), csúszás (a kerekek csúsznak), homok (a homokoló berendezést működtették).



10. ábra: A két villamos haladása az Egressy út – Mogyoródi út között (idő alapon)



11. ábra: Az ütközést megelőző menetadatok (idő alapon)



12. ábra: Az ütközést megelőző menetadatok (út alapon, méter skálával)