



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

ZÁRÓJELENTÉS

2018-0659-5

Vasúti baleset / Kisiklás

**Újbuda-központ villamos végállomás
2018. június 5.**

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

Jelen vizsgálatot

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

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

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006. (XII. 23.) Korm. rendeleten, valamint 2016. szeptember 1-étől a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII. 29.) Korm. rendeleten alapul.

Fenti szabályok szerint

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

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

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

Jelen zárójelentés

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

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszvasut@itm.gov.hu

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

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

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

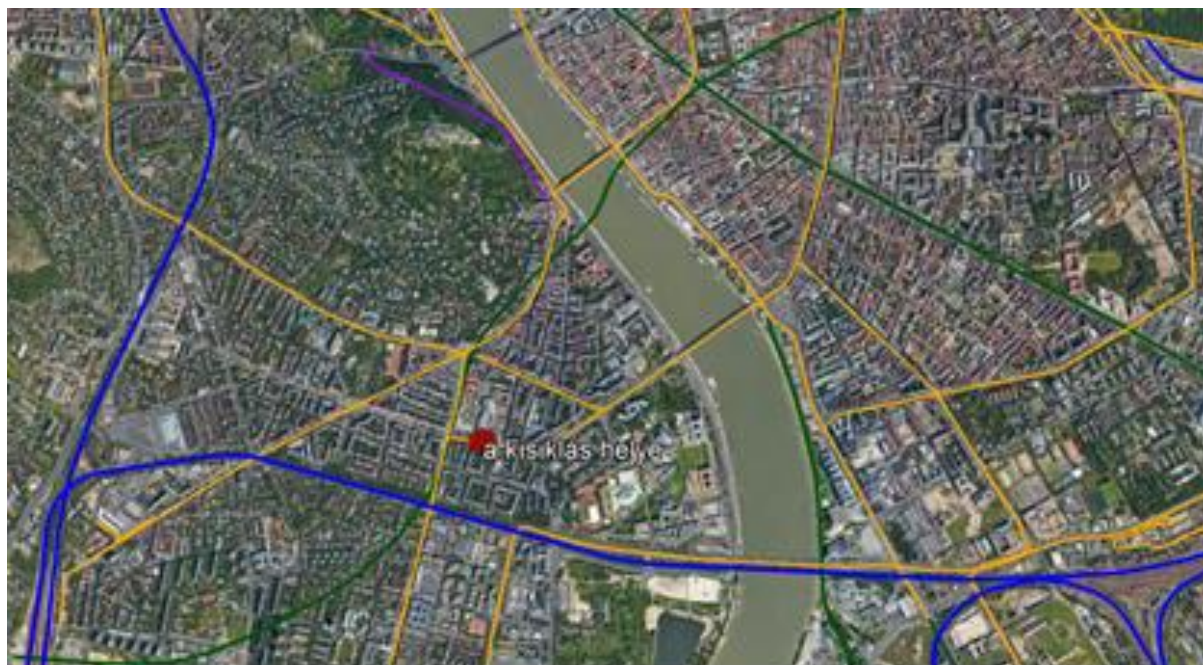
TARTALOM

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA	6
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK	8
1.1 Az esemény leírása	8
1.2 Következmények	8
1.3 A baleseti helyszín.....	9
1.4 Az infrastruktúra leírása	11
1.5 A járművek jellemzői	12
1.6 Az érintett személyek	13
1.7 Forgalmi körülmények	14
1.8 Érintett szervezetek	14
1.9 A munkaszervezés jellemzése	14
1.10 Szabályok és szabályzatok	14
1.11 Meteorológiai adatok.....	16
1.12 Az érintettek nyilatkozatai.....	16
1.13 Mentés, kárelhárítás.....	17
1.14 Próbák és kísérletek.....	17
1.15 Kiegészítő adatok	17
1.16 Összefüggésbe hozható események.....	17
1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	17
2. ELEMZÉS	18
2.1 Az esemény tényleges lefolyása.....	18
2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése	18
2.3 A túlélés lehetősége.....	20
2.4 Egyéb észrevételek	20
3. KÖVETKEZTETÉSEK	21
3.1 Közvetlen okok.....	21
3.2 Közvetett okok	21
3.3 Gyökérokok	21
3.4 Egyéb kockázatonövelő tényezők	21
4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK.....	22
5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	22
6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	22

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Eseményszám:	2018-0659-5
ERAILL azonosító:	HU-5701
Az eset kategóriája	Vasúti baleset
Az eset jellege	Kisiklás
Az eset időpontja	2018. június 5. 15:27
Az eset helye	Újbuda-központ villamos végállomás
Vasúti rendszer típusa	helyi / villamos
Mozgás típusa	villamos
Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma	0 / 0
Pályahálózat működtető	Budapesti Közlekedési Zrt.
Üzembentartó	Budapesti Közlekedési Zrt.
Nyilvántartó állam	Magyarország
Érintett viszonylat száma	4
Rongálódás mértéke (kárérték)	a jármű forgóváza kis mértékben sérült
Vizsgálat jogi alapja	2004/49/EK 19. cikk (2) b.

Az eset helye



1. ábra: az esemény közelebbi helymeghatározása (forrás: Googlemaps)

A KBSZ ügyeletére az esetet 2018. június 5-én, 15:29-kor (a bekövetkezés után 2 perccel) jelentette a BKV Zrt. fődiszpécser.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Mokri István	balesetvizsgáló

Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2018. június 5-én helyszíni szemlét tartott,

- megvizsgálta a baleset helyszínét;
- meghallgatta az eseményben érintett személyzetet;
- megvizsgálta a váltót és annak működtető szerkezetét

A vizsgálat során a Vb

- megkapta és kiértékelte a villamos menetíró regisztrátumát;
- megkapta és kiértékelte az balesetet megelőző időszakról az időjárás jelentést
- meghallgatta az eseményben érintett terület Főpályamesterét
- meghallgatta az eltört vonórúd beszerzésében érintett logisztikai csoport munkavállalóját
- megvizsgálta a korábban bekövetkezett hasonló balesetekkel fennálló esetleges párhuzamot

Záró megbeszélés

A 2019. szeptember 3-án megtartott záró megbeszélésen a ITM-VHF és a BKV Zrt. képviseltette magát. A Zárójelentés tervezetthez észrevételek nem érkeztek.

Az eset rövid áttekintése

2018.06.05-én 15 óra 27 perckor Újbuda központ végállomásról, a 4-es viszonylaton kihaladó, 2033 psz. Combino típusú villamos az első érintett K 1032 sz. kitérőn kisiklott.

Az esemény következtében személyi sérülés nem történt, a keletkezett anyagi kár csekély, viszont jelentős forgalmi fennakadás keletkezett.

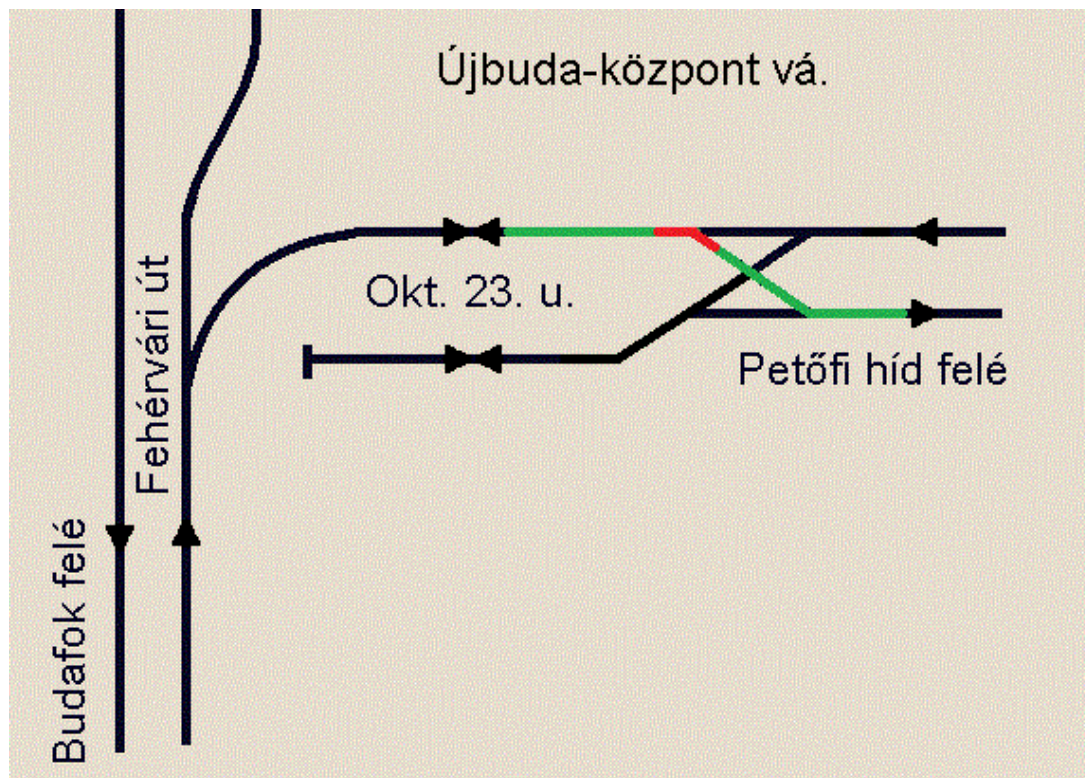
A Vb az eseményt a váltóban található rövid vonórúd kifáradásos törésére vezeti vissza, mely a villamos áthaladása közben következett be. A törés miatt a váltó csúcspontjának rögzítése megszűnt, így a villamos harmadik forgóváza a korábbiakkal ellentétben egyenes irányba haladt, a jármű megfeszült és kisiklott.

A vonórudak repedése szemrevételezéses vizsgálattal nem tárható fel, repedésvizsgálatának elvégzése aránytalanul nagy erőforrásokat igényelne. A vizsgálatok elmaradása esetén, a biztonsági kockázat alacsony, vállalható. A BKV Zrt. a hasonló eseteket úgy kívánja megelőzni, hogy a frekvenciált, nagy igénybevételű helyeken a hasonló váltókat más, modernebb kialakítású berendezésekre cseréli, ahol az ilyen jellegű meghibásodások valószínűsége kisebb.

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény leírása

2018.06.05-én 15 óra 27 perckor Újbuda központ végállomásról a 4-es viszonylatra kihaladó 2033 psz. Combino típusú villamos az első érintett, csúccsal szemben, kitérő irányba igénybe venni kívánt, és ennek megfelelően álló, K 1032 sz. kitérőn történő áthaladás közben, a harmadik forgóvázával kisiklott.



2. ábra: a villamos kihaladási vágányútja

1.2 Következmények

A balesetben csekély anyagi kár és forgalmi fennakadás keletkezett.

1.2.1 Személyi sérülés

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

1.2.2 Rakományban, poggyászbán keletkezett kár

A rakományokban, poggyászbán kár nem keletkezett.

1.2.3 Vasúti járművekben keletkezett kár

A balesetben a 2033 psz. villamos a harmadik forgóvázának mind a két tengelyével és a negyedik forgóvázának az első tengelyével kisiklott. Az érintett forgóvázak kerekei kis mértékben rongálódtak.

1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

A kisiklás következtében a villamos kerekeinek nyomkarimái a RAFS típusú felépítményt kis mértékben megrongálták.

A BKV Zrt. tájékoztatása szerint a vonórúd cseréje 50 000 Ft-ba került.

1.2.5 Egyéb vasúti kár

Az esemény következtében a 4 sz. villamos vonal Újbuda központ M végállomása 257 percig volt a forgalomból kizárva. A Petőfi híd, budai hídfő megállóhely és Újbuda központ M végállomás között villamos pótló autóbuszok lettek beállítva.

1.2.6 Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

1.2.7 Egyéb kár

Egyéb kár nem keletkezett.

1.3 A baleseti helyszín

A Vb helyszínre érkezésekor a villamost a harmadik forgóvázának mind a két tengelyével és a negyedik forgóvázának az első tengelyével kisiklott, a balesetet követő változatlan állapotban találta. A BKV Zrt. balesetvizsgálója és az üzemzavar elhárítási csoport már a helyszínen tartózkodott.

A kisiklott villamos a 3. ábrán látható.



3. ábra: a kisiklott villamos

1.3.1 A vágány

- A vágányon található nyomokról a Vb fényképeket készített. A K 1032 sz. kitérő után kisiklási nyom volt található a vágányon.
- A villamos kitérő irányú kihaladása közben, az 1. és a 2. forgóváz kitérő irányban áthaladt a kitérőn,
- a villamos harmadik forgóváza egyenes irányban elterelődött, de a villamos kitérő irányban haladó első részének hatására a harmadik forgóváz a tősinre felkapott, majd mind a két tengelyével kisiklott,
- a villamos utolsó része befeszült az erőhatások hatására, aminek következtében a negyedik forgóváz menetirány szerinti első tengelye kisiklott.



4. ábra: siklási nyom a vágányon

1.3.2 A váltó

- A villamos vágányra való visszahelyezése és a helyszín felszabadítása után lehetőség nyílt a váltó megvizsgálására.
- A Vb megállapította, hogy a váltóban a rövid vonórúd eltört, melynek következtében a váltó csúcscsínjének rögzítése a villamos áthaladása közben megszűnt.
- A töretfelület fáradásos törést mutat, ami hosszú folyamat során alakult ki.



5. ábra: a rövid vonórúd törése

1.3.3 A villamos

- A 4 villamos viszonylaton jellemzően Siemens Combino Supra típusú villamosok közlekednek.



6. ábra: a villamos harmadik, siklott forgóváza

1.4 Az infrastruktúra leírása

1.4.1 Pályahálózati adatok

A budapesti 4-es viszonylatú villamos a Széll Kálmán tér és az Újbuda-központ között közlekedik a Nagykörúton keresztül. A vonal hossza 8,5 km, azt a Budapesti Közlekedési Zrt. üzemelteti. Útvonalának nagy része megegyezik a 6-os villamoséval, ezért szokás együtt 4-6-os („négyes-hatos”) néven említeni őket.



7. ábra: az esetben érintett állomások elhelyezkedése

1.4.2 Állomási adatok

Újbuda központ végállomás 4-esvillamos viszonylat végállomása. A végállomáson két vonatfogadó vágány van. A vonatfogadó vágányokra a kétvágányú pálya bármelyik vágányáról be lehet járni a szolgálati hely elején található kettős vágánykapcsolaton át.

1.4.3 A vasúti pálya

A vasúti pálya a baleset helyén egyenes, vályús sínes, rugalmas alátámasztású folyamatos sínnyagazású (RAFS) leerősítéssel kiépített, aszfalt burkolattal ellátott pálya.



8. ábra: a vasúti pálya a baleset helyszínén

A vasúti pálya kialakítása, állapota az eseményre nem volt hatással.

1.4.4 A váltó

A végállomáson kettős vágánykapcsolat van kiépítve négy darab ph 50-s kitérővel. A balesetben érintett váltó a K 1032 sz. váltó egy ph 50 rendszerű, eltérítési iránya szerint jobbos, állítási módja szerint pedig rugós váltó, melynek alap állása kitérő irányban van. A nyíltvonal bal vágányáról a végállomás érintett vágányára bejáró villamosok minden tengelye hasítja, az innen kijáró villamosok – így a balesetben érintett is – csúccsal szemben, kitérő irányba veszik igénybe.

1.4.5 Egyéb biztonsági berendezések

Egyéb biztonsági berendezések nem voltak hatással az eseményre.

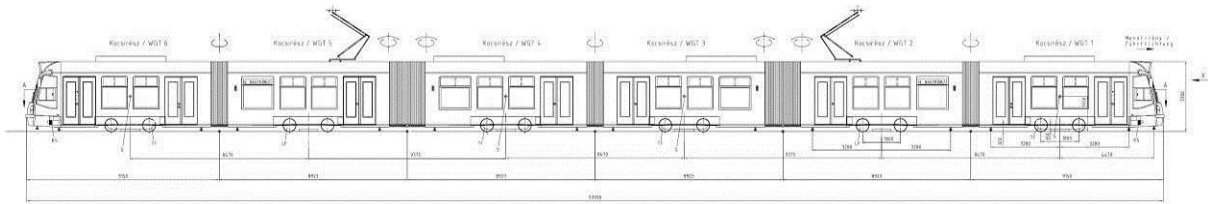
1.4.6 Kommunikációs eszközök

BKK Futár rendszeren keresztül értesítve lett a menetirányító.

1.5 A járművek jellemzői

Vonalszám:	4
Mozgástípus:	helyi villamos
Jármű:	Combino 2033 psz.
Útvonal:	Újbuda kp. – Széll Kálmán tér
Kocsik:	1 db

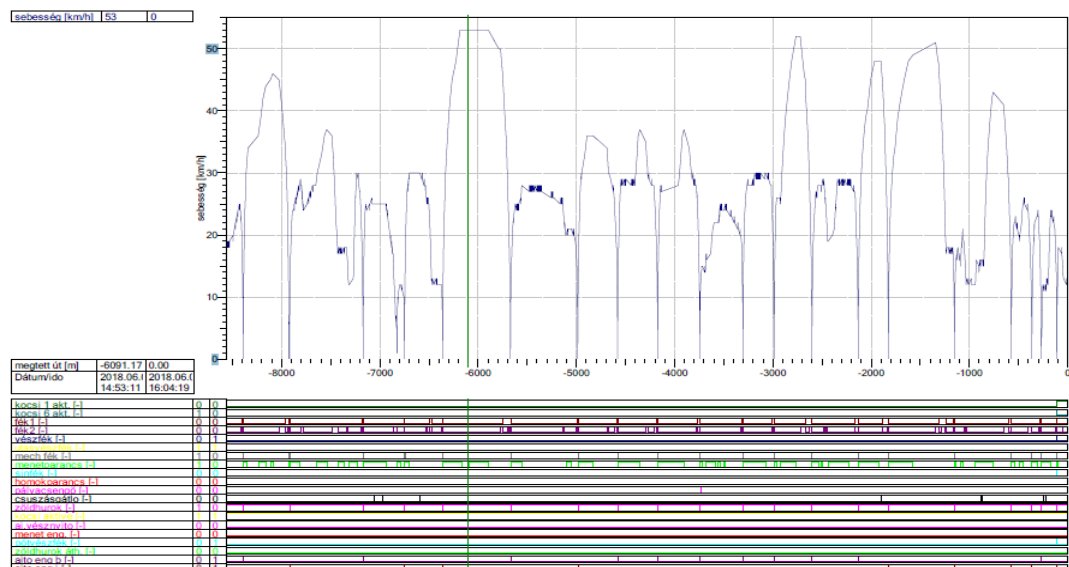
Hossz:	53,99 m
Elegytömeg:	69,7 t
Tengelyterhelés	10 t
Tengelyek száma	12 db



9. ábra: a Combino típusú villamos jellegrajza

1.5.1 A vasúti járművek adatrögzítői

A járművön Messma Darec V4 típusú adatrögzítő volt, melynek kiolvasását a BKV Zrt. balesetvizsgálója végezte. A regisztrátum útarányos képét a 10. ábra mutatja.



10. ábra: a villamos menetíró regisztrátuma

1.6 Az érintett személyek

1.6.1 A villamos vezetője

Kora:	60 év
Neme:	férfi
Villamosvezetői vizsgát tett:	1978-ban
Alapvizsga:	érvényes
Vonalismeret:	érvényes
Típusismeret:	érvényes
Orvosi alkalmasság:	érvényes
Szolgálat megkezdése:	aznap 14 óra 01 perc
Előző szolgálat vége:	előző nap 21 óra 09 perc

1.7 Forgalmi körülmények

Az esemény idején a menetrend szerinti villamosforgalom folyt a vonalon.

1.8 Érintett szervezetek

A villamos pályahálózat működtetője a BKV Zrt. A társaság négy nagy ágazatot (autóbusz, trolibusz, villamos és metró) működtet integrált rendszerben.

A villamos pályahálózatot a Villamos Pályafenntartási Szakszolgálat felügyeli, amely két nagy részre bontható. A Nagykörúttal és attól nyugatra lévő hálózattal a Budai Pályafenntartási Üzem foglalkozik, amely kettő pályafenntartási szakaszra van osztva. Az érintett terület a Városmajori Pályamesteri Szakaszhoz tartozik, amely három lakatos körzetre van felosztva.

A Pályamesteri Szakasz területén 101 db „A” csoportú (menetrendszerinti járatokkal érintett, vagyis folyamatos ellenőrzést igénylő) váltó található.

1.9 A munkaszervezés jellemzése

30-35 db váltó van szétosztva fejenként a váltólakatosok között, akik megszakítás nélküli forduló szolgálatba járnak dolgozni. Amennyiben az egyik lakatos szabadságon vagy szabadnapon van, a váltóit egy másik lakatos köteles ellenőrizni.

Szerkezeti lakatos vagy általános lakatos bizonyítvánnyal rendelkező szakmunkást vesznek fel. Régebben 3-5 évig idősebb lakatosokkal jártak betanulni, a kétfős munkacsapattal harmadikként. Ezen a szakaszon a 2000-es évektől még nem volt szükség lakatos felvenni, mert voltak régi, nagy tapasztalatú szakemberek.

1.10 Szabályok és szabályzatok

1.10.1 A villamos pálya kitérőinek felügyeletére ellenőrzésére és karbantartására vonatkozó Utasítás

A BKV Villamos P1 Utasítása alapján:

- A **vonalgondozó** feladata a részére kijelölt vonal illetve a vágányrészek felügyelete és az előírt időszakos vizsgálatok végrehajtása.
 - A vonalgondozó gyalogbejárást tart és megvizsgálja, hogy nincsenek-e törött hibás, erősen kopott sínek, törött hevederek, laza csavarok, süppedések, meg nem engedett kedvezőtlen nyomtávolság, rugalmas bővülés, könyökök, irányhibák, vágánykivetődési veszély, sínvándorlás, erős fekszinthibák, burkolatbeszakadások és egyéb burkolathibák:
 - [...]
 - burkolt vágányokon hetente kétszer (kivéve 4-6-os vonal, ahol naponként), munkaszüneti napokon legalább három naponként.
 - [...]
- A **váltólakatos** feladata a részére kijelölt váltók felügyelete, karbantartása, az állítószerkezet mechanikus szabályozása és a szükséges alkatrész cseréje.
- A **felügyeleti csoportvezető** feladata, a pályamesteri szakasz területén lévő kitérők és a vágányhálózat ellenőrzése, valamint a váltótisztítók, vonalgondozók és a váltólakatosok munkájának megszervezése, ellenőrzése.
- A **Pályamester** feladata a pályamesteri szakasz területén az időszakos vizsgálatok előírás szerinti megtartása, valamint váltótisztítók, vonalgondozók, váltólakatosok és a

felügyeleti csoportvezető tevékenységének ellenőrzése. Esetenként elrendelt, fokozott pályafelügyelet megtartása.

- A pályamester gyalogbejárást tart évente kétszer, a III.-V. és a IX.-X. hónapok közötti időszakokban. A gyalogbejárás alatt vizsgálja:
 -
 - A kitérők szerkezeti és forgalom biztonsági állapotát.
 -
- 3.3. Kitérő vizsgálatok és mérések
 - A kitérőket két féle csoportba sorolhatjuk vizsgálatok szempontjából:
 - A – csoport: forgalmi vágányban lévő kitérők és átszelések
 - B – csoport: kocsiszínekben, iparvágányokban és összekötő vágányokban fekvő kitérők és átszelések.
- 3.3.1. Kitérő vizsgálatok típusai:
 - Megszemléléssel
 - Beméréssel
- 3.3.1.1. Kitérő vizsgálat megszemléléssel
 - A váltólakatos az elektromos állítású és visszacsapós váltókat naponta, a többi forgalmi vágányban lévő Ph. kitérőt hetente kétszer, vágány kitérőket hetente egyszer köteles megvizsgálni megszemléléssel.
 - A megszemléléssel történő kitérővizsgálatot az alábbiak figyelembevételével kell végrehajtani:
 - A kitérőket és a vágányátszeléseket megtekintés útján kell vizsgálni, hogy nincs-e azokon olyan hiányosság, amely a forgalom biztonságát veszélyeztetné.
 - Nincsenek-e a kitérő alkatrészein törések, repedések, illetve jelentős kopások.
 - A csúcssínek jól zárnak-e.
 - A csúcssínek hátlapját éri-e a kerék hátlapja (vezetés maximum jó-e).
 - A csúcssínösszekötő rúd nem görbe-e.
 - Nincsenek-e a kitérőben szemmel látható süppedések, irányhibák, könyökök.
 - A váltójelzők helyes ábrát mutatnak-e.
 - A csúcssínek záródásáról úgy tartozik meggyőződni, hogy a kitérőt mindkét irányba átállítja és súlykörtés váltóknál az ellensúly felemelésével is ellenőrzi, hogy a csúcssín megfelelően simul a tősinhez.

1.10.2 Az oktatásra vonatkozó jogszabály

A 19/2011. (V. 10.) NFM rendelet a vasúti közlekedés biztonságával összefüggő munkakört betöltő munkavállalók szakmai képzésének és vizsgáztatásának, a vasúti vizsgaközpont és képzőszervezetek működésének, a képzési engedély kiadásának, továbbá a vasúti járművezetői gyakorlat szabályairól

1. mellékletének II.2. Helyi, városi vasúti pályahálózat II.2.1. Közúti villamos vasúti pályahálózat táblázata szerint:

- A szolgálatvezető, üzemvezető, pályamester, technikus és készenlétes feladata:
 - A vasúti pálya műszaki állapotának előírás szerinti vizsgálata, mérése és ellenőrzése, a feltárt hiányosságok megszüntetése. A vasúti pálya építése, felújítása és karbantartása során a felügyeleti, diagnosztikai, hibaelhárítási tevékenységek koordinálása, illetve végzése az előírásokban az egyes munkakörökre vonatkozó szabályoknak megfelelően, a vasúti forgalom magas színvonalon történő lebonyolításának érdekében.
- A vasúti munkavezető, előmunkás, pályamunkás és a vonalgonozó feladata:
 - A vasúti pályaszakaszon való munkavégzés során, a pályán és tartozékain (sín, kapcsolószer, kitérők, vágánykapcsolatok, hegesztések, aljak és ágyazat) végzett tevékenységek megfelelő műszaki színvonalon történő elvégzettetése, illetve a hiányosságok feltárása, helyreállítása a zavartalan vasúti forgalom biztosítása érdekében.

3. mellékletének II.2. Helyi és városi vasúti pályahálózat II.2.1. Közúti vasúti (villamos) pályahálózat táblázata szerint:

- Az egyszerűsített forgalmi (pálya szakszolgálat) képzésben való részvétel feltétele, a 18. életév betöltése és középfokú végzettség.
 - A képzésen való részvétel után betölthető szolgálatvezetői, üzemvezetői, pályamesteri, technikus, készenlétes és művezetői munkakör.
- A vasúti munkavezetői képzésben való részvétel feltétele, a 18. életév betöltése és középfokú végzettség.
 - A képzésen való részvétel után betölthető vasúti munkavezető, vonalgonozó, előmunkás és pályamunkás munkakör.

1.11 Meteorológiai adatok

Az időjárás aznap alapvetően napos, nyári volt, de nem teljesen eseménytelen.

A léghőmérséklet a baleset idején a kérdéses városrészben 30°C körül alakulhatott - ez az évnek ebben a szakaszában már nem szélsőséges. Ugyanakkor a déli óráktól a térségben kialakultak zivatarok is, amik a siklást megelőző órában már elvonultak a környékéről, de előtte viszonylag gyorsan, bő 5°C-kal lehűtötték a levegőt, ami aztán az újra kisütő Naptól hasonló gyorsasággal melegedett vissza 30°C közelébe - mindez 4 órán belül.

Ugyanakkor kiadósabb csapadékmennyiséget a környéken nem jegyeztek fel.

A Vb szerint az időjárási körülmények az eseményre nem voltak hatással.

1.12 Az érintettek nyilatkozatai

1.12.1 A villamosvezető

A villamosvezető a meghallgatása során elmondta, hogy:

- a végállomásról menetrend szerint elindult,
- a váltó előtt az előirtak szerint megfelelő sebességre csökkentette a villamos sebességét,
- a váltóra kb. 12-13 km/h-s sebességgel haladt rá,
- a váltón való áthaladáskor rángatózást érzett, aminek következtében a villamost azonnal megállította,

- megállás után leszállt, és meggyőződött a villamos kisiklásáról,
- meggyőződött arról, hogy nem történt-e személyi sérülés és leszállította az utasokat.

1.13 Mentés, kárelhárítás

A kisiklott villamost a helyszíni adatrögzítés, bizonyítékok rögzítése és a rendőrség engedélye után 19 óra 30 percre helyezték vissza a vágányra.

1.14 Próbák és kísérletek

A vizsgálat során próbákra nem került sor.

1.15 Kiegészítő adatok

Egyéb adatok ismertetését a Vb nem tartja szükségesnek.

1.16 Összefüggésbe hozható események

2017. október 19. Budapest, II. ker. Hűvösvölgy vá. (2017-1333-5)

2017. október 19-én 8 óra 36 perckor a 61 viszonylatban közlekedő T5C5K típusú villamos Hűvösvölgy végállomás második vágányáról haladt ki.

A kihaladás során az elől vezetett 4019 psz. villamos a K 2118 sz váltón kitérő irányba haladt, a másodiknak besorozott 4025 psz. villamos a váltón egyenes irányba elterelődött, ennek következtében a 4019 psz. villamos a K 2117 sz. váltón kettő tengellyel kisiklott.

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) a K2118 sz. váltó meghibásodását a csúcssíneket mozgató vonórúd a jármű áthaladása közbeni törése okozta,
- b) ezáltal az egyenes csúcssín és a tősin közötti megfelelő nyitási távolság nem volt biztosítva,
- c) a váltóra haladó járművek között az egyenes csúcssín rögzítés hiányában a tősinhez csúszott, így a második villamos egyenes irányba terelődött,
- d) a két villamos közötti vonókészüléken fellépő oldalirányú erők miatt, az első villamos hátsó forgóváz kerekei kisiklottak.

A KBSZ az eseménnyel kapcsolatosan Biztonsági Ajánlást nem adott ki.

1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek

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

2. ELEMZÉS

2.1 Az esemény tényleges lefolyása

Az 1. fejezetben tárgyalt bizonyítékok alapján az esemény tényleges lefolyása az alábbiak szerint állítható össze:

2.1.1 Az esemény előtti történések

A balesetben érintett K1032 sz. váltót a végállomás átépítésekor, 2003-ban építették be.

A váltólakatos a napi váltóellenőrzést és karbantartást a nagy forgalomra való tekintettel éjszakai szolgálatban végzi el. A balesetet megelőző utolsó váltóvizsgálat 2018.06.04-én éjszakai szolgálatban történt, azaz a balesetet megelőző éjjel.

A váltón a kisiklás előtt utoljára a balesetben érintett 2033 psz. villamos haladt át a végállomásra történő behaladás közben. Behaladás közben a váltót a jármű mind a 12 tengelyével hasította.

2.1.2 Az esemény lefolyása

- 4-es viszonylatú villamos menetrendszerinti elindult a végállomásról,
- kihaladás közben az előírtak szerinti sebesség betartásával (elhanyagolható mértékű túllépésével) ráhaladt a K 1032 sz. váltóra, mely az alapállásának megfelelően kitérő irányban állt,
- a K1032 sz. váltón való áthaladás közben a második és harmadik forgóváz között a váltószerkezet rövid vonórúdja hirtelen eltört,
- a vonórúd eltörésének következtében a váltó csúcscsín rögzítése megszűnt,
- a villamos harmadik forgóváza egyenes irányban elterelődött, de a villamos kitérő irányban haladó első részének hatására a harmadik forgóváz a tősinre felkapott, majd mind a két tengelyével kisiklott,
- a villamos utolsó része befeszült az erőhatások hatására, aminek következtében a negyedik forgóváz menetirány szerinti első tengelye is kisiklott.

2.1.3 Az eseményt követő történések

- amikor a villamosvezető rángatást érzékelt, megállította a villamost, leszállt, és meggyőződött a villamos kisiklásáról,
- meggyőződött arról, hogy nem történt-e személyi sérülés és leszállította az utasokat,
- értesítette a fődiszpécser, aki a baleset vizsgálatában és a zavarelhárításban érintettek riasztását megkezdte.

2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

2.2.1 A váltó állítása

A váltót egyenes irányban történő behaladásakor, a villamosok a kerekeikkel „hasítják”, majd a kerék áthaladása után az előfeszített húzórugók csillapítás nélkül csapják a csúcscsínre a tősinhez, így a váltó alapállásba kerül.

A váltó hasítása egy villamos áthaladásakor forgóvázanként történik, tehát egy Combino típusú villamos áthaladása közben hatszor következik be hasítás, majd utána a csúcscsín visszacsapódása. Ez a villamoshálózaton belül is kiemelkedően nagy szám, fokozott fárasztó igénybevételt jelentve a vonórúdnak.

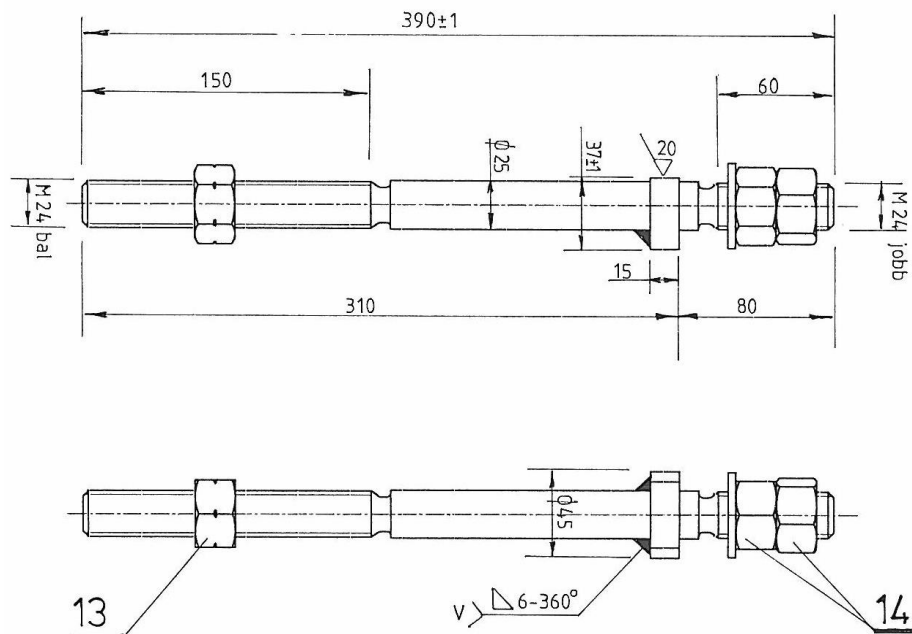
2.2.2 A váltó ellenőrzése

A váltót rendszeresen ellenőrzik a járművezetők és a váltólakatos.

A járművezető kihaladás közben a K 1032 sz. váltóra való ráhaladás előtt szemrevételezéssel ellenőrzi a váltó végállását (a csúcscsín megfelelően simul-e a tőcsínhez), mielőtt a váltóra ráhaladna. A vonórúd hibáját csak akkor veheti észre, ha az már eltört, és ennek folyományaként a csúcscsínnek nem állnak megfelelően. Jelen esetben ez nem állt fenn, a ráhaladás előtt a csúcscsín megfelelően simulott, így a jármű ráhaladhatott a váltóra.

A váltólakatos az ellenőrzései során a váltó alkatrészeit megvizsgálással ellenőrzi, hogy azon szemmel látható törés, repedés illetve olyan sérülés nincs-e, ami a közlekedés biztonságát veszélyeztetné.

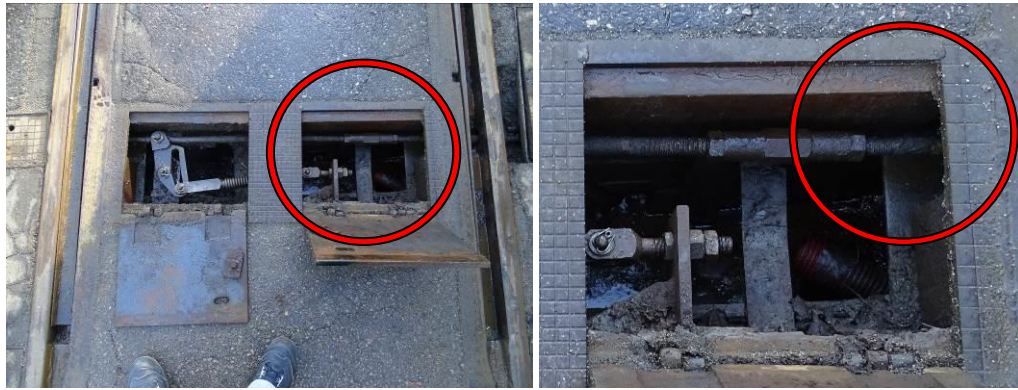
A balesetben érintett váltónak, a rövid vonórúdja tört el, a különböző átmérőjű részek találkozásánál kialakított lekerekítésnél. A vonórúd anyagfáradásból keletkezett törése általában az anyag belsejében egy hajszálrepedéssel kezdődik, amit viszont a fenti szemrevételezés során nem lehet észrevenni.



11. ábra: A rövid vonórúd



12. ábra: a balesetben érintett váltó törött vonórúdja



13. ábra: beépített, nem törött vonórúd egy másik vizsgált eseténél

Ahogy az 12. ábra és 13. ábra mutatja, a váltó alkatrészeit olajos szennyeződés borítja. Ez a szennyeződés a váltó karbantartásánál használt kenőolaj, és por keverékéből képződik, amely sokszor még a felületi hajszálrepedéseket is eltakarja.

Az anyag belsejében keletkezett hajszálrepedések kimutatása ultrahangos vizsgálattal lehetséges. Ehhez a vizsgálathoz azonban az alkatrészt ki kell szerelni és a vizsgálat helyszínére vinni. Egy ilyen vizsgálat aránytalanul nagy erőforrásokat igényelne, és felveti a ki-be szerelésekkel járó új kockázatok hatását is.

Az anyagfáradásos törés az alkatrészek fokozott igénybevételének köszönhetőek, melyek a váltó hasításakor jelentkeznek. A váltó hasításakor erőhatások keletkeznek, amikor az előfeszített húzórugók csillapítás nélkül csapják a csúcscsint a tősinhez. Ezáltal a dinamikus erőhatások rezgéseket is gerjesztenek a vonórúdban.

A gyakoribb cserét a tapasztalati élettartammal sem lehetett megalapozni, mert az igen változó a vonórúdaknál. Befolyásolhatja az adott vonalon lebonyolított forgalom sűrűsége, az adott váltó helyzete (télen menyire áll meg a csatornában a sós hólé, azaz milyen korróziós hatások érik a vonórúdat, ...stb.)

A vizsgálatok és rendszeres cserék elmaradása esetén, a biztonsági kockázat alacsony, mivel a váltókon az alkalmazott sebesség kicsi. A statisztikai adatok alapján a vonórúdtörés miatti kisiklások előfordulása csekély, és azok várható következménye – a forgalmi zavartatástól eltekintve – elhanyagolható.

2.3 A túlélés lehetősége

Az esemény következtében közvetlen életveszély nem alakult ki, a villamos alacsony sebessége miatt.

2.4 Egyéb észrevételek

A Vb egyéb észrevételt nem tett.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Közvetlen okok

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) A villamos kisiklását a K 1032 sz. váltó rövid vonórúdjának áthaladás közbeni hirtelen törése okozta [2.1.2],
- b) a vonórúd törése következtében a váltó csúcscsín rögzítése megszűnt [2.1.2],
- c) a villamos kihaladása közben a második és harmadik forgóváz között, a rezgések hatására a már rögzítetlen csúcscsín a tőstől eltávolodott, megnyílt, így a villamos harmadik forgóváza a korábbiakkal ellentétben egyenes irányba haladt, a jármű megfeszült és kisiklott. [2.1.2].

3.2 Közvetett okok

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

- d) A váltóellenőrzés során a mechanikai alkatrészeket szemrevételezéssel ellenőrzik, ez a vizsgálat azonban nem alkalmas a vonórúdban megindult fáradásos törési folyamat feltárására. [3.3.1.1]
- e) A vonórúd ellenőrzésére vonatkozó más technológiai előírás nincs.
- f) A megindult fáradásos törés az alkalmazott vizsgálati módszerekkel nem tárható fel, csak az alkatrész megfelelő időközönkénti cseréjével, esetleg kiszereletést követő repedésvizsgálattal előzhető meg.

3.3 Gyökérokok

A Vb az esemény bekövetkezésével összefüggésbe hozható gyökér okokat nem tárt fel.

3.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők

A Vb az esemény bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható egyéb kockázatnövelő tényezőt nem tárt fel.

4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

A BKV Zrt. tájékoztatása szerint a balesetben érintett visszacsapó típusú váltókat elkezdték lecserélni a forgalmasabb vonalakon csillapított visszacsapódású váltókra.

5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A vonórudak repedésvizsgálatának elvégzése aránytalanul nagy erőforrásokat igényelne. A vizsgálatok elmaradása esetén, a biztonsági kockázat alacsony, mivel a váltókon az alkalmazott sebesség kicsi. A statisztikai adatok alapján a vonórúdtörés miatti kisiklások, előfordulása, és várható következménye – eltekintve a forgalmi zavartatástól – csekély. Ezért a Vb biztonsági ajánlás kiadását nem tartja indokoltnak.

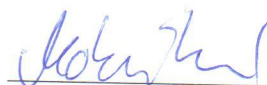
6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

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

Budapest, 2019. szeptember 31.



Chikán Gábor
Vb vezetője



Mokri István
Vb tagja