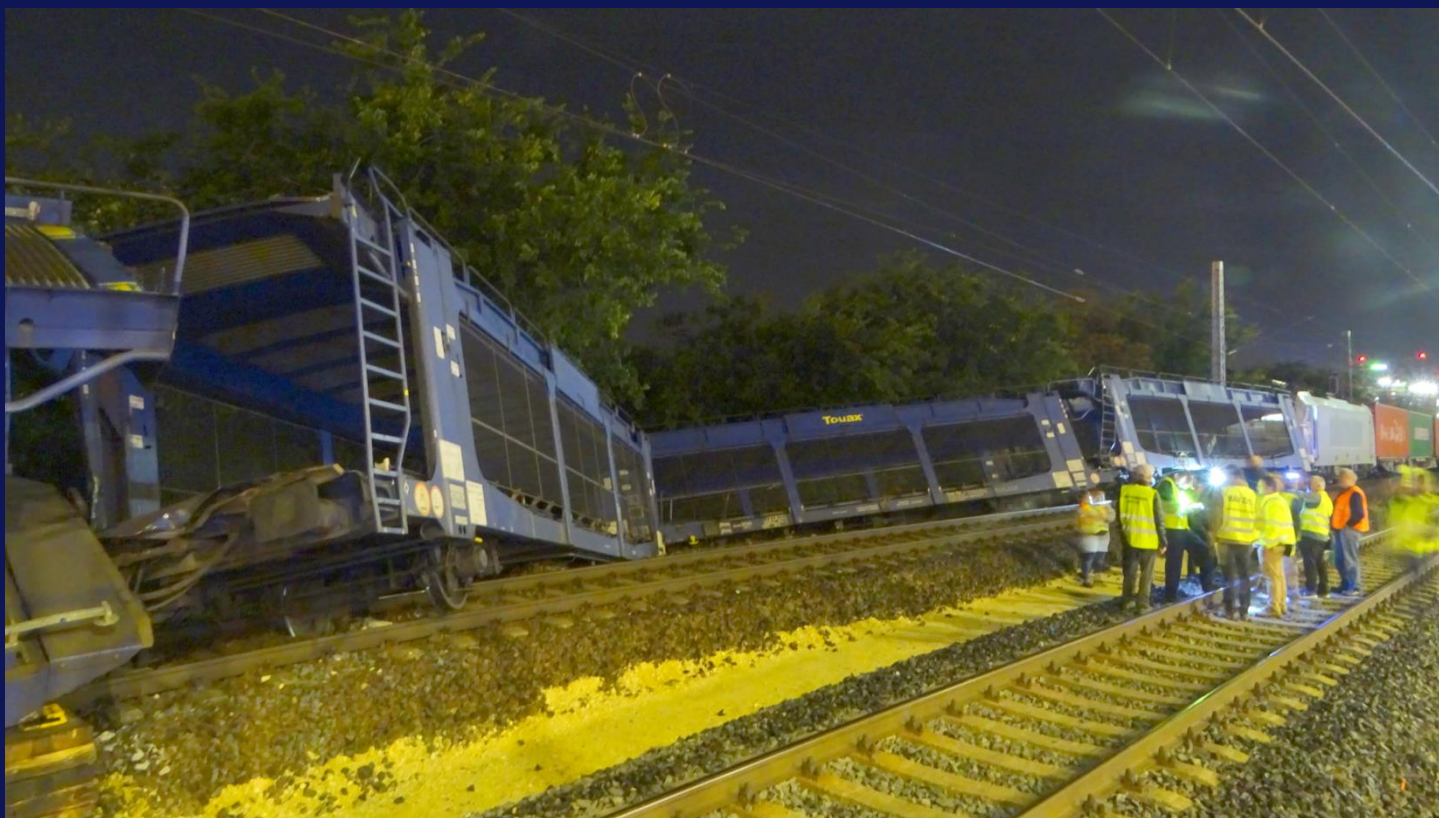




INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS



2020-0987-5
(HU-6352)

Vasúti baleset / Ütközés
Ferencváros - Kelenföld, 2020. október 7.

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: Kbt.);
- a Bizottság (EU) 2020/572 végrehajtási rendelete (2020. április 24.) a vasúti balesetekről 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 Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény

rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le.

A Kbt. 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:

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.

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

ERAIL	Az Európai Unió Vasúti Ügynökségének baleseti adatbázisa
ETCS	egységes európai vonatbefolyásoló berendezés (European Train Control System)
jelfeladás	a vasúti pályába épített adatátviteli funkció, amely a közelített jelző jelzési képére utaló információt továbbítja a vezetőállásra
KBSZ	Innovációs és Technológiai Minisztérium Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
MÁV Zrt.	Magyar Államvasutak Zrt.
psz.	pályaszám
Vb	Vizsgálóbizottság

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	6
2.6	Együttműködés	7
2.7	Vizsgálati módszerek	7
2.8	A vizsgálat nehézségei	7
2.9	Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal	7
3.	AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE	8
3.1	Az esemény leírása	8
3.2	Az esemény időrendje	11
4.	AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE	14
4.1	Személyek és szervezetek feladatai	14
4.2	A járművek és a műszaki berendezések	14
4.3	Emberi tényezők	15
4.4	Biztonsági eljárások	18
4.5	Korábbi hasonló események.....	18
5.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	20
5.1	Összefoglalás	20
5.2	Megtett intézkedések	20
5.3	További észrevételek	20
5.4	Jól működő eljárások, gyakorlatok	21
5.5	Tanulságok	21
6.	BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	21
7.	ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	21
	MELLÉKLETEK	22
1. melléklet	A vasúti járművek adatrögzítői	22
2. melléklet	Próbák	23
3. melléklet	Nielsen heurisztikák	24

1. ÖSSZEFOGLALÁS

A 42000-1 sz. tehervonat a vonatkozó szabályoktól eltérően, 28 km/h sebességgel meghaladta a "83a" jelű "Megállj!" állású térközjelzőt és beleütközött az előtte a foglalt térközben, néhány méterrel a térközjelző után álló 47141 sz. tehervonatba. Az ütközés következtében az elől álló tehervonat utolsó két ikerkocsija kisiklott. Személyi sérülés nem történt.

A vizsgálat megállapította, hogy az ütközés helye előtt elvégzett főmegszakító ki-bekapcsolás nyomán a mozdonyon hibaüzenet jelent meg, amelynek kezelése elvonta a mozdonyvezető figyelmét, ezért később észlelte a „Megállj!” állású jelzőt, valamint a mögötte álló tehervonatot.

Az esemény bekövetkezése közvetlenül a mozdonyvezető tevékenységére vezethető vissza, mert rosszul kezelte a figyelem megosztását igénylő helyzetet, de hozzájárult a hibaüzenet megjelenése és bonyolult megfogalmazása is. Az ilyen vezetéstechnikai hiba ellen nem nyújt védelmet a vonalon üzemelő vonatbefolyásoló berendezés sem.

A Vb biztonsági ajánlás kiadását nem látta szükségesnek.

2. A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI

2.1 A vizsgálat megindítása

A KBSZ ügyeletére az esetet 2020. október 7-én, 1 óra 8 perckor (a bekövetkezés után 33 perccel) jelentette a MÁV Zrt. hálózati főirányítója.

A KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el. A szemle tapasztalatai alapján a KBSZ vezetője szakmai vizsgálat megindításáról döntött.

2.2 A vizsgálat megindításának oka

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a Kbvt. 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 a vasútbiztonsági irányelv 20. cikk (2) a. pontjával is), mert az esemény során jelentős anyagi kár és forgalmi fennakadás keletkezett, és bár személyi sérülés nem történt, de a baleset annak nagyon magas kockázatát hordozta.

2.3 A vizsgálat terjedelme és korlátai

A vizsgálat célja volt az esemény lefolyásának megállapítása, a mozdonyvezető tevékenységét befolyásoló tényezők feltárása, a biztonsági berendezések működésének vizsgálata. Ezek alapján a közvetlen és közvetett okok meghatározása, a szükséges tanulságok bemutatása, és végül a megelőzés érdekében biztonsági ajánlások megfogalmazása.

2.4 A vizsgálóbizottság

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

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Duli Ádám	balesetvizsgáló

A Vb a vizsgálat elvégzéséhez szükséges kompetenciákkal rendelkezett, ezért külső szakértő bevonására nem volt szükség.

2.5 Kommunikációs és konzultációs folyamatok

A Vb a helyszínen – hangfelvétel készítésével – meghallgatta a mozdonyvezetőt.

A KBSZ a zárójelentés tervezetét megküldte a

- ITM Vasúti Hatósági Főosztály,
- Logistik- und Transport- GmbH, Graz

- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.
- Metrans-Danubia Kft.

részére.

A zárójelentés tervezetre válaszolt az

- LTE Hungária Vasúti Árufuvarozó és Logisztikai Kft.
- ITM Vasúti Hatósági Főosztály,
- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.

Az észrevételek csak kisebb hibák javításait tartalmazták.

A KBSZ a megküldött észrevételek egyeztetése céljából 2021. augusztus 24-én záró megbeszélést tartott, melyen a

- Logistik- und Transport- GmbH, Graz
- ITM Vasúti Hatósági Főosztály,
- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.
- Metrans-Danubia Kft.

képviseltette magát. A záróértekezleten a METRANS képviselője új információkkal szolgált a mozdony hibaüzeneteinek kezelésével kapcsolatban, amelynek alapján a Vb a zárójelentést módosította.

2.6 Együttműködés

A vasúti társaságok (Metrans-Danubia Kft., LTE Hungária Kft.) a Vb által szükségesnek látott és kért adatokat rendelkezésére bocsátotta; emellett az eseményben nem érintett BKV Zrt. is átadta a helyszín közelében lévő villamos megállóhelyekről a balesetet rögzítő térfigyelő kamerák felvételeit.

2.7 Vizsgálati módszerek

A vizsgálatához a Vb felhasználta

- a 2020. október 7-én végzett helyszíni szemle tapasztalatait;
- a 42000-1 sz. és a másik vágányon közlekedő 41915-2 sz. vonatok mozdonyainak fedélzeti kamerái és a térfigyelő kamerák képeit;
- a két ütközött vonat mozdonyainak adatrögzítőit (1. melléklet);
- a 2.5 fejezetben is hivatkozott meghallgatást.

A vizsgálat során sor került próbákra:

- 2020. december 22-én a Vb – az esethez hasonlóan – éjszakai időben tartott beutazáson kamerafelvétellel rögzítette a jelzők láthatóságát (2. melléklet).

2.8 A vizsgálat nehézségei

A vizsgálat során különös nehézséget jelentő feladattal a Vb nem szembesült, sőt, a rendelkezésre álló kamerafelvételek jelentősen megkönnyítették a baleset körülményeinek és lefolyásának pontos rekonstruálását.

2.9 Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal

Az eset kapcsán az igazságügyi hatóságokkal kapcsolattartás nem volt szükséges.

3. AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE

3.1 Az esemény leírása

2020. október 7-én 0 óra 35 perckor a 42000-1 sz. tehervonat engedély nélkül meghaladta a „83a” jelű „Megállj!” állású térközjelzőt és nekiütközött az előtte lévő térközben, a térközjelző után mindössze 21 méterre álló 47141 sz. tehervonatnak. Az ütközés következtében az elől álló tehervonat utolsó két ikerkocsija kisiklott. Személyi sérülés nem történt.

3.1.1 Az esemény típusa

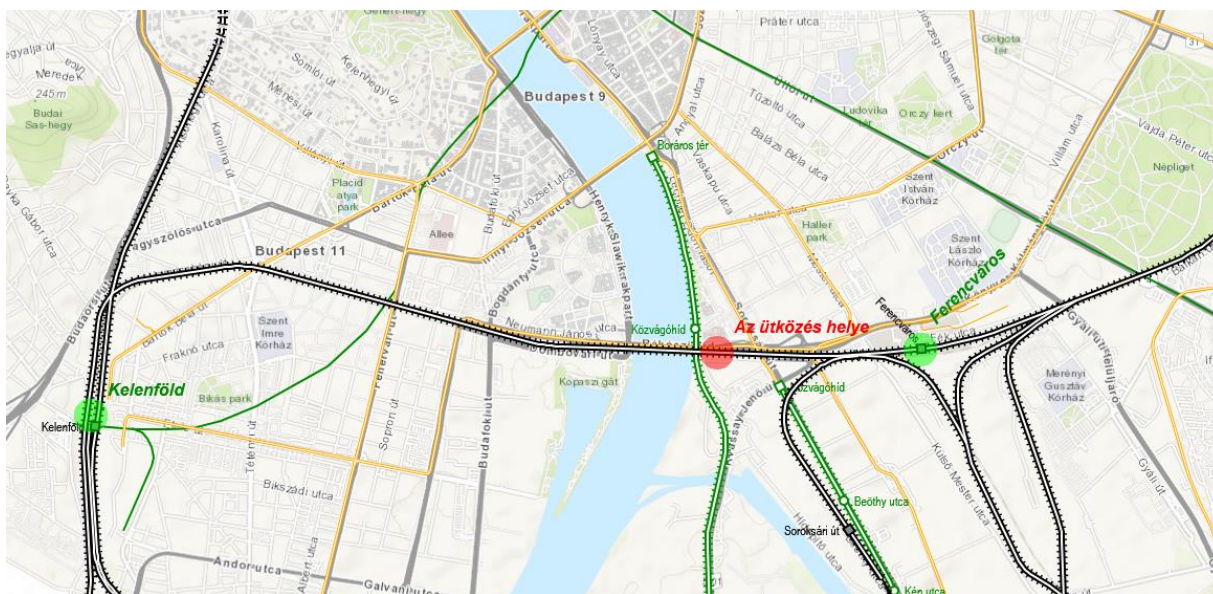
Az esemény típusa: **Vasúti baleset**

Az esemény jellege: **Ütközés**

3.1.2 Az esemény időpontja és helye

Az esemény időpontja: **2020. október 7. 00:35**

Helye: **országos vasúti pályahálózat
1 sz. Budapest-Keleti – Hegyeshalom vasútvonal
Ferencváros - Kelenföld között, 82+26 szelvény**



1. ábra: az esemény helye és a zárójelentésben hivatkozott fontosabb állomások (térkép: ArcGIS WorldTopoMap)

3.1.3 Az esemény helyszíne

Az esemény Ferencváros és Kelenföld állomások között, kétvágányos, önműködő térközbiztosítással felszerelt vasúti pálya bal vágányán történt, kezdőpont felé haladó vonatokkal.

Az elől haladó 47141 sz. vonat Ferencváros állomás végpont felőli, „O” jelű bejáratú jelzőjénél² állt, a ráütköző 42000-1 sz. vonat a „83a” jelű térközjelző³ mellett haladt el.

² 76+49 szelvényben

³ 82+47 szelvényben

Az eset idején tiszta égboltú, hűvös éjszaka volt.

A helyszín közelében már folyamatban volt a vasútvonal Duna felett átívelő hídján a harmadik vágányhoz tartozó hídszerkezet építése, ez a körülmény azonban az esettel nem hozható összefüggésbe.

3.1.4 Következmények

Személyi sérülés

A vonatokon 1-1 főnyi személyzet teljesített szolgálatot (mozdonyvezetők), a balesetben személyi sérülés nem történt.

Anyagi károk

Az elöl álló tehervonatra hátulról ráütköző 9154 7386 015-2 psz. mozdonyban 4510 EUR kár keletkezett.

Az elöl álló tehervonat 2 db ikerkocsija kisiklott. Az e járművekben keletkezett kárról az üzemeltető a jelentés összeállításáig nem tudott tájékoztatást adni; a sérült kocsik tárolási költsége sem végleges még. A kocsik üresekek voltak, így rakományban nem keletkezett kár. Az LTE költsége ezen felül 251 960 Ft volt (mely a többlet személyzeti költségéből, az adatrögzítő kiolvasás, illetve a további műszaki vizsgálatok költségeiből áll).

A vasúti infrastruktúra helyreállítás költsége 14,7 millió Ft volt.

Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

3.1.5 Egyéb következmények

Az esemény bekövetkezése után a helyszíni vizsgálat befejezéséig, majd a helyreállítás folyamán másnap 15:22-ig mindkét vágány a forgalomból ki volt zárva, ezt követően előbb a jobb vágányon indult meg a forgalom, majd október 9-én 02:32-től lett mindkét vágány visszaadva a forgalomnak.

Ennek következtében részlegesen elmaradt 274 vonat, valamint 25 tehervonat összesen 19 004 percet késett. A pályahálózat működtető elmaradt hálózathozzáférési díj bevétele a lemondott vonatok miatt 3,3 millió Ft volt.

A 47141 sz. vonat 1430 percet késett. A szerelvény részére tervezett rakott forduló ezért elmaradt.

3.1.6 Érintett szervezetek és személyek

A vasúti pályahálózat működtetője a MÁV Magyar Államvasutak Zrt.

Az 42000-1 sz. vonatot az Metrans-Danubia Kft., az 47141 sz. vonatot az LTE Hungária Kft. közlekedtette.

3.1.7 A vonatok

Az eseményben érintett volt az:

- Órihódosról (Hodoš, SI) Soroksári úti rendezőbe közlekedő 91 54 7386 015-2 psz. mozdonnyal továbbított 42000-1 sz. tehervonat:

kocsiszám:	21 db
hossz:	568 m
elegytömeg:	1086 t

- Hegyeshalomból Kecskemétre közlekedő 91 80 6193 816-6 psz. mozdonnyal továbbított 47141 sz. tehervonat:

kocsiszám: 17 db
hossz: 546 m
elegytömeg: 637 t

Az utóbbi, 47141 sz. vonatba tizenhatodikként és tizenhetedikként voltak besorozva a kisiklott 23 88 4356 927-4 és 23 88 4356 940-7 psz. teherkocsik.

3.1.8 Az infrastruktúra

A helyszínen a vasúti pálya önműködő térközbiztosítással felszerelt, melyen a vonatbefolyásolás számára 75 Hz-es jelfeladás van kiépítve. Az érintett vonalszakaszon a magasabb biztonsági szintet nyújtó ETCS kiépítése folyamatban van.

A térköz, amelyben az elől haladó 47141 sz. vonat állt (Ferencváros állomás „Megállj!” állású bejárat jelzője előtt) 598 m hosszú.

3.2 Az esemény időrendje

A beszerzett bizonyítékok (kameraképek, adatrögzítők, lásd 1. melléklet) alapján az esemény tényleges lefolyása az alábbiak szerint állítható össze:

3.2.1 Az esemény lefolyása

- 0:21:57** A 47471 sz. vonat elindult Kelenföld állomásról
- 0:23:58** A 42000-1 sz. vonat elindult Kelenföld állomásról két sárga fény mellett, utána minden térközjelzőn egy sárga fény mellett haladt el.
- 0:30:56** A 47471 sz. vonat megállt Ferencváros állomás Megállj! állású bejárat jelzője előtt.
- 0:31:25** A 42000-1 sz. vonat elhaladt az egy sárga fénnel jelzést adó 99a jelű térközjelző mellett, 34 km/h sebességgel
- 0:32:10-0:32:40** A 42000-1 sz. vonat elhaladt egy-egy Áramszedőt le! és Áramszedőt fel! jelzés mellett; ennek megfelelően a mozdonyvezető elvégezte a szükséges kezeléseket.
- Az áramszedő felengedése után a mozdonyon hibaüzenet jelent meg, amellyel a mozdonyvezetőnek teendője volt.
- kb. 0:33:35** Eközben a hídszerkezet takarásából láthatóvá vált a 83a jelű térközjelző vörös jelzési képe.
- A mozdony saját kameraképének minősége nem alkalmas a láthatóság eldöntésére. A későbbi próba alapján azonban a jelző kb. 250 m távolságból vált láthatóvá (2. melléklet). Ez alapján becsülhető az, hogy a konkrét vonatról mikor lehetett már látni.
- A kijelzőn a mozdonyvezető megjeleníttette a hibaüzenettel kapcsolatos teendőket, majd a hibaüzenettel volt elfoglalva.
- kb. 0:33:36** Az előző vonat vége ekkor már biztosan látható volt.
- A mozdony saját kameraképén ekkor válik láthatóvá a vonat vége. A kép minősége alapján azonban nem zárható ki, hogy a valóságban már korábban is látható volt. Szintén nem eldönthető, hogy a felvételen látható (a Vb által tudatosan keresett) képről a valóságban mikor ismerhető fel, hogy az egy vonat vége, mint akadály.
- A hibaüzenete kezeléséhez tartozó leírás nem automatikusan jelenik meg, hanem kifejezett mozdonyvezetői kezelésre.
- A Vb a mozdonyt az álló helyzetben szükséges teendők leírásával találta a helyszínen.
- 0:33:56** A mozdonyvezető felnézett a hibaüzenet kezeléséből, észlelte a vészhelyzetet, és gyorsfékeezést alkalmazott, 31 km/h sebességnél.
- A fővezeték nyomáskeresőt az adatrögzítő ezt követően 1 másodperccel rögzítette.



2. ábra: a vonatok helyzete a gyorsfékezéskor (a 42000-1 sz. vonat kameraképe)

0:34:00

A 42000-1 sz. vonat elhaladt a Megállj! állású 83a jelű térközjelző mellett (82+47 szelvény), 28 km/h sebességgel.

Az adatrögzítő már az ütközés után, 0:34:03-kor regisztrálta a vonatbefolyásolás jelváltását, ami megfelel a kiértékelési időből adódó késleltetésének.



3. ábra: röviddel az ütközés előtt (a másik vágányon haladó tehervonat kameraképe)

0:34:02

Ütközés (82+26 szelvény)

0:34:09

A vonat megállt 33 méterrel a 83a jelű térközjelző mögött (82+14 szelvény).

3.2.2 Az eseményt követő történések

- 00:34** A 42000-1 sz. vonat mozdonyvezetője bejelentette az eseményt Ferencváros állomásnak azzal az információval, hogy a roncsok valószínűleg a jobb vágány úrszelvényébe érnek.
- 01:10-től** A vizsgálatot végző szervezetek (MÁV, KBSZ, Rendőrség) munkatársai a helyszínre érkeztek.
- 03:35** Kémszemlemlenet közlekedett a jobb vágányon annak ellenőrzésére, hogy a kisiklott kocsik nem veszélyeztetik-e a közlekedést a másik vágányon.
- 11:45** Megkezdődött a kisiklott kocsik beemelése vasúti daruval, ehhez a felsővezetéki hálózatot meg kellett bontani, valamint igénybe kellett venni a balesetben nem érintett jobb vágányt is.
- 2020.10.08. 15:22** A jobb vágányon megindult a közlekedés.
- 2020.10.09. 02:32** Visszaállt az eredeti forgalmi rend, korlátozás nélkül.

4. AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE

4.1 Személyek és szervezetek feladatai

Az eseményben közvetlenül érintett személy a 42000-1 sz. vonat mozdonyvezetője. Feladatainak ellátását a 4.3 Emberi tényezők c. fejezet elemzi.

4.2 A járművek és a műszaki berendezések

4.2.1 75 Hz-es jelfeladás

A 42000-1 sz. tehervonat mozdonyán a 75 Hz-es jelfeladásra alapuló MIREL vonatbefolyásoló berendezés üzemelt.

A mozdony menetíró regisztrátuma alapján üzemszerűen érzékelte és megjelenítette a jelzéseket, és a Megállj! állású jelző után – a működési idejéből adódóan – kb. 3 másodperc elteltével önműködően befékezte a vonatot. Ez utóbbi azonban hatástalan volt, mert

- a mozdonyvezető már a jelző előtt gyorsfékezést kezdeményezett;
- az ütközés a jelző meghaladása után 2 másodperccel már bekövetkezett.

Ez a típusú berendezés képes kikényszeríteni a Megállj! állású jelzőhöz közelítő vonat lassítását is azzal a céllal, hogy a jelző mellett ne lehessen 40 km/h-nál nagyobb sebességgel elhaladni. Mivel ez esetben a vonat a jelzőhöz 40 km/h alatti sebességgel közelített, a funkció nem avatkozott be.

A rendelkezésre álló fedélzeti berendezés ezek alapján nem akadályozta meg a balesetet, azonban ez meg is felel az üzemszerű működésének; azaz a fenti körülmények között nem alkalmas az ilyen jellegű baleset elkerülésére.

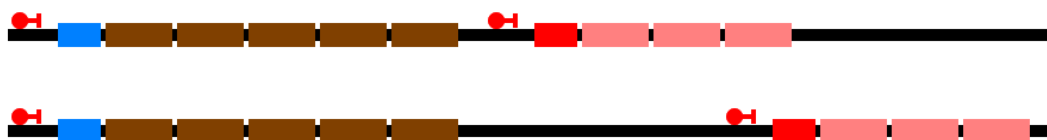
4.2.2 ETCS

Az egységes európai vonatbefolyásoló berendezés (ETCS) már alkalmas lett volna az ilyen baleset megakadályozására. Azonban sem a mozdony nem rendelkezett ETCS fedélzeti berendezéssel, sem a pályaföldi ETCS nem volt kiépítve.

4.2.3 Térközök hossza

A hazai vasúthálózaton – az eset helyszínével megegyező rendszerű – térközök jellemző hossza 1000-2000 m közötti. Ilyen esetekben egy bejáratú vagy térközjelzőnél megálló vonat vége még több száz méterre van a mögöttes térközjelzőtől, így egy vörös térközjelző meghaladása esetén a vonatbefolyásoló által kiváltott kényszerfékezéskor jellemzően megállhat a követő vonat az elől haladó vonatra való ütközés nélkül is.

Az eset helyszínén – Budapest térségére jellemző módon – rövidebbek a térközök. Itt az 598 m-es térköz az 546 m-es vonatnál alig volt hosszabb, ezért ez a – vonatkozó szabályoktól eltérő – jelzőmeghaladás súlyosabb következménnyel járt (4. ábra).



4. ábra: a rövid és hosszú térközzel járó kockázat

(Természetesen hasonló kockázat előállhat hosszú térközöknél is, amennyiben az elől haladó vonat valamilyen okból a térköz elején áll meg.)

Az ilyen típusú esetek elkerülésére szolgál a jelző előtti megállást kikényszerítő vonatbefolyásoló berendezés (4.2.2), vagy a térközjelzők után megcsúszási szakaszok alkalmazása⁴.

4.2.4 Hiba a mozdonyon

Az eset előtt körülbelül egy perccel egy feszültségmentes szakaszon való áthaladás után, a főmegszakító visszakapcsolásakor a mozdonyon hibaüzenet jelent meg (lásd a 4.3.2.3 fejezetben).

A vasúti társaságtól kapott tájékoztatás szerint ez a hiba („Jel DC szeparátor hiba” vagy „Jel DC - szeparátor nem plauzibilis hiba”) esetenként a főmegszakító bekapcsolása után jelentkezik. Ilyenkor a következő főmegszakító kikapcsolásig üzemeltethető a gép. „A hiba jelenségnél a járművezérlő vagy fals DC vonatfűtés kontaktor bekapcsolást észlel, vagy nem tudja megállapítani annak helyzetét. Ilyenkor a displayről is eltűnik a vonatfűtés kontaktor ki jelzés, illetve a vonatfűtés bekapcsoló gomb világítása is megszűnik”.

A súgó szöveg szerint a hiba a főmegszakító kapcsoló ki állásával nyugtázható, ám ekkor a főmegszakító tiltásra kerül, a vonatfűtési kontaktor nem meghatározható állása miatt. A hiba valós megszüntetése csak a mozdony újraindításával lehetséges.

A társaság tapasztalatai szerint ez a hiba rendszeres, de mindig hamis.

4.3 Emberi tényezők

A 42000-1 sz. vonat mozdonyvezetője vonatával térközre követte a 47141 sz. vonatot. Az állomásköz harmadik térközében azonban egy hibaüzenet menet közbeni kezelése egybeesett azzal, amikor a vonat a következő „Megállj!” állású térközjelző előtti megállítása lett volna a feladata. Ezzel összefüggésben a jelzőt későn észlelte.

4.3.1 Emberi és egyéni jellemzők

A mozdonyvezető a „Megállj!” állású jelző megközelítése során egy hibaüzenet által kiközlített volt az addig alkalmazott figyelmes, kockázattudatos vezetéstechnikájából (részletesebben lásd a 4.3.2.1 fejezetben).

Ebben a helyzetben számára megoldandó, kezelendő probléma volt:

- a közelített jelző előtti megállás, és
- a hibaüzenet kezelése.

Az ilyen helyzetekben döntő az ezek között felállított fontossági sorrend, vagy párhuzamos feladatvégzés, amire egy vezetéstechnikai képzs készítheti fel a mozdonyvezetőket.

A fontossági sorrend felállításában szerepe volt, hogy a figyelmet elvonó hibaüzenet egy olyan hiba eredménye, amely a mozdony időigényes újraindításával járhat, ha azt nem megfelelően kezelik.

Ennek a mozdonyvezető is tudatában volt, így az a szándék, hogy munkáját (a vonat továbbítását) rendben elvégezze megerősítette benne, hogy a hibaüzenettel foglalkoznia kell, megnövelte a hiba kezelésének prioritását az aktuális feladatai között.

⁴ a budapesti M3 metróvonalon alkalmazott védőszakaszos térköz

4.3.2 A munkakörhöz kapcsolódó tényezők

4.3.2.1 Vezetéstechnika

A 42000-1 sz. vonat előtt indult Kelenföldről a 47141 sz. vonat, méghozzá a szomszédos vágányról. A 42001-1 sz. vonat azt kettő perc múlva követte, két sárga fény mellett kihaladva, utána folyamatosan egy sárga fénnel jelzést adó térközjelzők mellett elhaladva. Ez a mozdonyvezetők számára jól ismert jelensége annak, hogy közvetlenül egy másik vonat mögött halad vonatával.

A 42001-1 sz. vonat 40 km/h körüli sebességgel haladt Kelenföldről a megengedett, menetrend szerinti 80 km/h helyett, ami azt mutatja, hogy a mozdonyvezető tudatában is volt a forgalmi helyzetnek, a sárga fénnel előjelzést (is) adó jelzőket figyelembe vette.

A mozdonyvezető helyzeti tudatossága – ekkor még – megfelelt az adott helyzetben szükségesnek.

A vészhelyzetet megelőző mozdonyvezetői beavatkozás azonban csak a „Megállj!” állású 83a térközjelző elérése előtt 3 másodperccel történt meg, noha:

- 1378 méterrel (2 perc 35 másodperccel) korábban már előjelzést kapott annak jelzésére, és
- kb. 250 méterrel (25 másodperccel) korábban már látható is volt a céljelző.

A fékezés megkezdését ezúttal nem volt szükségszerű az előjelzőkre alapozni, mert az alacsony sebesség miatt a fékezés biztonságosan végrehajtható lett volna később, a céljelző láthatóvá válása után is. A mozdonyvezető azonban a jelzőt nem észlelte időben, és nem is készült a céljelző aktív megfigyelésére, ugyanis a megfigyelési folyamatot megzavarta:

1. előbb az áramszedő leeresztése és felengedése,
2. majd a létrejött hiba kezelése.

Emiatt a mozdonyvezető figyelme nem irányult a külső látképre (pálya, jelzők felé), és inaktívvá vált az a helyzettudat, miszerint egy „Megállj!” állású jelző felé közeledik.

A mozdonyvezető elvesztette a helyzeti tudatosságát.

Az adott esetben a vezetési feladat megoldásához szükséges lett volna a helyzeti tudatosság fenntartása, benne a „hol tartunk” és „hol kell majd megállni” kérdésekkel. Ezt rombolta le a kijelzőn megjelent hibaüzenet.

4.3.2.2 Figyelemmegosztás vezetés közben

A vezetési gyakorlatban rendszeres, hogy a mozdonyvezető nem előre tekint (pl. a mozdony üzemállapotának ellenőrzése, a sebességkijelző megfigyelése, a menetrend, írásbeli rendelkezések olvasása során stb.), de ezek rendszerint:

- rövid ideig tartanak, és/vagy
- időzíthetők a vezetés kevesebb figyelmet kívánó pillanataira,
- esetleg szakaszosan megszakíthatók.

Az eset előtt megjelent, nem várt, a hibaüzenettel kapcsolatos ismeretei szerint a további közlekedés szempontjából kritikus üzenet elvonta a figyelmét a mozdonyvezetőnek: előbb a hibaüzenettel kapcsolatos részletesebb leírásokat – több nyomógomb kezelésével – megjeleníttette a kijelzőn, majd a leírást olvasta.

Ráadásul – mivel ismert volt számára, hogy a hiba továbbhaladási akadályt is jelenthet – az álló helyzetben szükséges, részletesebb teendők leírásával is már menet közben foglalkozott (5. ábra, a kijelző jobb felső részén „v=0” jelzés).

Ez hosszabb időt vett igénybe, mert az üzenet az ún. Nielsen heurisztikák közül az egyiknek nem felel meg (részletesen lásd: 3. melléklet). Ilyen esetben:

- a) a mozdonyvezetőnek szükséges lenne a kezeléseket, a monitorkép olvasását olyan útszakaszra időzítenie, amikor nincs veszélyforrás (az egy sárga előjelzés fokozott figyelmet kívánna, mert várható veszélyt jelez előre⁵);
- b) a hosszabb folyamatból a mozdonyvezetőnek időszakosan fel kellene pillantania, más helyzetekben is;
- c) a jármű/berendezés gyártójának ügyelni kellene arra, hogy a megjelenő hibaüzenetek kellően rövidek, lényegretörőek,
- d) a leírások könnyen és jól érthetőek legyenek, a mozdonyvezető által ismert szaknyelv helyes használatával.

Az a) és b) pontokra a mozdonyvezető készíthető fel a vezetéstechnikai képzés során (lásd 4.3.1). A c) és d) pont járműtervezési kérdés (ideértve a hibaüzenetek megfogalmazását is).

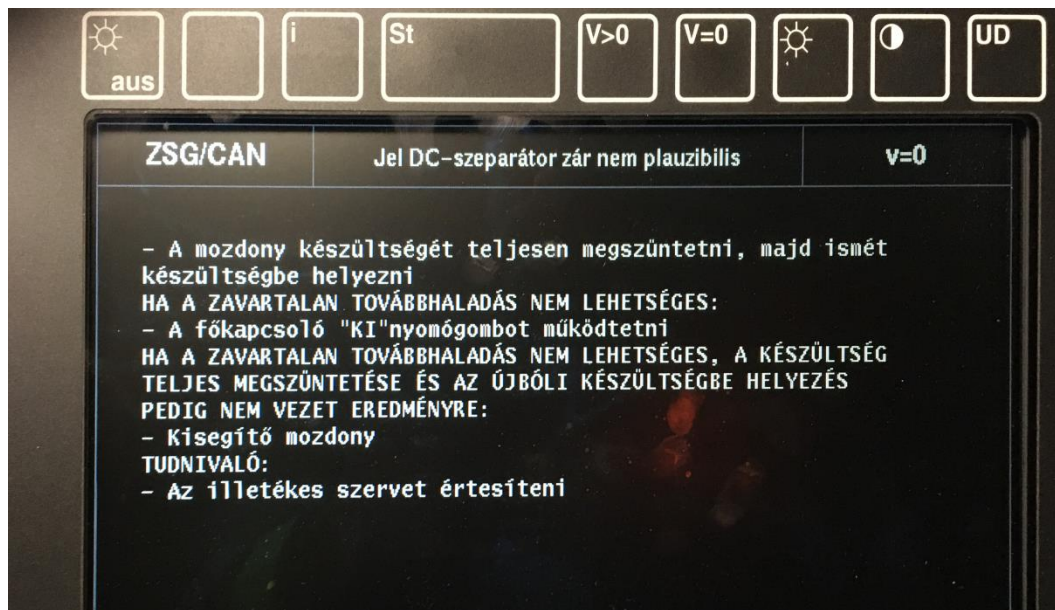
4.3.2.3 Ember-gép kapcsolat

A korszerű vontatójárművek vezetőállásain a számítógépes kijelzők megjelenése lehetővé tette, hogy a korábbi korlátozott számú, különféle színes és/vagy ábrás fénnel megjelenített üzenetek helyett sokkal több, aprólékosabb információ is átadható legyen a mozdonyvezetőnek. E lehetőséggel meggondolatlanul élve azonban a bonyolultabb ábrák, szövegek feldolgozása időigényesebb lehet (figyelem-elvonás), és megnövelheti a mozdonyvezető mentális terhelését.

A egyik Nielsen-heurisztika azt mondja, hogy „A hibaüzeneteket egyszerű nyelven (hibakódok nélkül) kell kifejezni, pontosan jelezniük kell a problémát, és konstruktívan javasolni a megoldást.”

A kijelzőn megjelenő leírás jól láthatóan nem magyarul lett megfogalmazva, szakszerűtlen fordítása miatt megértése nehézkes, az általa használt kifejezések idegenek (5. ábra). Az üzenet ugyan megérthető, azonban jelentős időre elvonja a mozdonyvezető figyelmét.

⁵ angol területen a Megállj! jelzés neve: „Veszély!”, a rá utaló előjelzés „Figyelj!”



5. ábra: a baleset előtt megjelent hibaüzenet

A hiba leírása sem világos elsőre, az idegen „plauzibilis” szó használata zavaró, nem feltétlenül érthető.

A vasúttársaság válasza szerint a mozdony a főmegszakító kikapcsolásáig üzemeltethető, tehát a rendszer nem konstruktívan jár el: pont a főmegszakító kikapcsolását javasolja.

Egy másik Nielsen-heurisztika a felismerést részesíti előnyben a felidőzés helyett. Ez azt jelenti, hogy a felhasználó memóriaterhelését minimalizálni kell azáltal, hogy láthatóvá tesszük az elemeket, a műveleteket és az opciókat. Kerülni célszerű, hogy a felhasználóknak emlékezni kelljen az információkra.

A kijelzőn megjelenő szöveg az opciókat nem egyértelműen tartalmazza, nem lépésről lépésre vezet a felhasználót. Ez is hozzájárul ahhoz, hogy annak megértése, a követendő eljárás felismerése hosszabb időt vesz igénybe.

Ergonómiai szempontból a kijelző elolvasásához a figyelmet a közeli vezetőasztalra, lefelé kell fordítani, így a távolban lévő térközjelző ilyenkor a látómezőn kívülre esik – az üzenettel való foglalkozás időtartamára.

4.4 Biztonsági eljárások

Abban, hogy a közlekedő mozdonyok biztonságosak legyenek, része van

- a **vasúti társaságnak**, amely megvásztja az általa alkalmazott eszközöket, így a mozdonyt is; továbbá a beszerzőkor, bérletre kiválasztáskor stb. azzal kapcsolatban követelményeket határozhat meg. A társaságnak ezért szerepe van abban, hogy a mozdony „egy nyelvet beszél-e” a mozdonyvezetővel (legalább azokon a felületeken, amelyeket a mozdonyvezető használ);
- a **vasúti közlekedési hatóságnak**, amely a jármű üzembehelyezési engedélyének kiadásakor megállapítja, hogy a mozdony a *műszaki, személy- és forgalombiztonsági követelményeket kielégíti*.

4.5 Korábbi hasonló események

Az országos vasúti pályahálózaton a KBSZ-hez bejelentett jelzőmeghaladások száma hosszú ideje évente átlagosan 12-15 között alakul. Közülük 2010-2020

között a KBSZ összesen 59 db ilyen eseményt vizsgált. A vizsgált esetekben a vészhelyzet időbeni felismerése és/vagy a biztonsági berendezések beavatkozása miatt ütközésre csak ritkán került sor.

Közülük olyan események, amelyek kifejezetten a mozdonyvezetői figyelem elterelődésére vezethetők vissza a 4.5.1 - 4.5.2 fejezetben bemutatott esetek.

Az ember-gép kapcsolatra vonatkozóan a KBSZ már a 4.5.3 fejezetben bemutatott eset kapcsán is tett a jelenlegivel összefüggésbe hozható megállapításokat.

4.5.1 2014. június 7. Budapest, Svábhegy (2014-0558-5)

A Széchenyi-hegy és Városmajor állomások között (fogaskerekű vasúton) közlekedő 2-08 sz. vonat Svábhegy állomásról az állomásközt fedező „C” jelű jelző továbbhaladást tiltó jelzési képe ellenére elindult, tovább közlekedve a vonat részére helytelen irányban álló 2 sz. váltót felvágta és azon kisiklott.

A Vb megállapította, hogy az elindulást az is befolyásolta, hogy az ellenkező vonat beérkezése után a FUTÁR berendezés képernyőjén a „Kérem induljon” felirat megjelent.

A jelen eseményhez hasonlóan egy vezetőálláson megjelent üzenet elvonta a járművezető figyelmét a jelző megfigyeléséről, sőt, az üzenet itt kifejezetten indulásra ösztönző is volt.

4.5.2 2016. augusztus 30. Budapest, Festetics u. (2016-0952-5)

A villamos engedély nélkül meghaladta a végállomás főjelzőjének „Megállj!” jelzését, miközben a tabulátorkezelő már állította az általa érintett első váltót. A villamos második forgóváza az aláváltás következtében egy forgóvázalal kisiklott.

A Vb megállapította, hogy a járművezető figyelmét egy másik történés elvonta, valamint hogy a jelzőmeghaladás után a jelzőberendezés még – hamisan – szabadnak érzékelte a váltót.

4.5.3 2009. december 9. Devecser (2009-0627-5)

Az Ostravából Ajka Bauxitrakodóra szenet fuvarozó, két cseh mozdonnyal továbbított tehervonat Devecserben indulásra várakozott. Eközben azt a személyzete – a mozdonyok leállítása és lezárása nélkül – elhagyta és a forgalmi irodába ment.

A szerelvény az állomás lejtése miatt megfutamodott és az 1. sz. váltót felvágva Tüskevár állomás felé gördült. A vonatot Tüskevár forgalmi szolgálattevője állította meg – a kapott értesítés nyomán – két páros féksaruvál.

A Vb megállapította, hogy – a vonat nem megfelelően volt befékezve, és a vonatot a személyzet nem az előírások szerint hagyta el.

Az éberségi berendezés, amely a megfutamodott egységet megállíthatta volna – a mozdonyvezető által nem ismert nyelvű feliratokat tartalmazó kapcsolóval – ki volt iktatva. A Vb az eset nyomán biztonsági ajánlást adott ki a mozdonyok kezelőszervein alkalmazott feliratok, valamint a mozdonyvezetők nyelvismerete közti összhang megteremtésére.

A nem megfelelő nyelvű feliratok meggátolták a személyzetet abban, hogy helyesen használják a kezelőszervet.

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 mozdonyvezető nem működtette időben a féket, mert nem a közelített jelzőt figyelte (4.3.2.1);
- b) a mozdonyvezető egy hibaüzenet kezelésével volt elfoglalva, amely akkor jelent meg a kijelzőn, amikor a megállásra kellett volna készen állni (4.3.2.1);
- c) az eset idején üzemben lévő vonatbefolyásoló berendezés nem alkalmas az ilyen esetek elkerülésére (4.2.1).

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 mozdonyvezető menet közben megjelenítette a hibaüzenethez tartozó, álló helyzeti teendőket tartalmazó leírását (3.2.1),
- b) a leírás szakszerűtlen volt (4.3.2.1);
- c) a hibaüzenet rendszeresen előforduló (4.2.4), és a nem megfelelő kezelése a mozdony időigényes újraindításával járhat, amivel a mozdonyvezető tisztában volt, ezzel stresszes helyzetet teremtett (4.3.1);
- d) a rövid térközök alkalmazása fokozza a jelzőmeghaladás következtében előálló ütközés kockázatát (4.2.3).

5.1.3 Rendszerszintű tényező

Szervezeti, vezetési, társadalmi vagy szabályozási jellegű ok-okozati vagy hozzájáruló tényezőket a Vb nem azonosított.

5.2 Megtett intézkedések

A METRANS Danubia Kft. a 42000-1 sz. vonat mozdonyvezetőjét újbóli munkába állása előtt rendkívüli oktatásban részesítette, valamit belső oktatást tartott az összes mozdonyvezető számára a „szolgálat alatt elvégzendő feladatok fontossági sorrendje” témában.

A vasúti pályahálózat működtetője nem látta indokoltnak a maga részéről az esettel kapcsolatos intézkedést.

5.3 További észrevételek

Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, de kockázatonövelő tényezőt a Vb nem állapított meg.

5.4 Jól működő eljárások, gyakorlatok

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

5.5 Tanulságok

A megfelelő mozdonyvezetői figyelem fenntartásával az ilyen esetek elkerülhetők (4.3.2.1), a figyelem fenntartásához azonban el kell kerülni a figyelem-elvonó tényezők – mint jelen esetben a hosszú, nehezen érthető hibaüzenetek – jelentését (4.3.2.3).

6. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Az ilyen esetek a személyzettől elvárható figyelemmel elkerülhetők, ezért a Vb biztonsági ajánlás kiadását nem tartja indokoltnak.

7. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

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

Budapest, 2021. augusztus 25.

Chikán Gábor
Vb vezetője

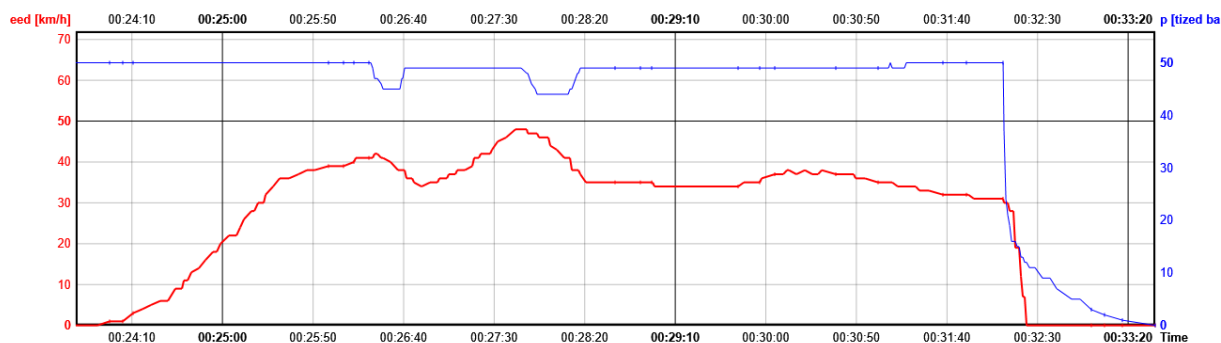


Duli Ádám
Vb tagja

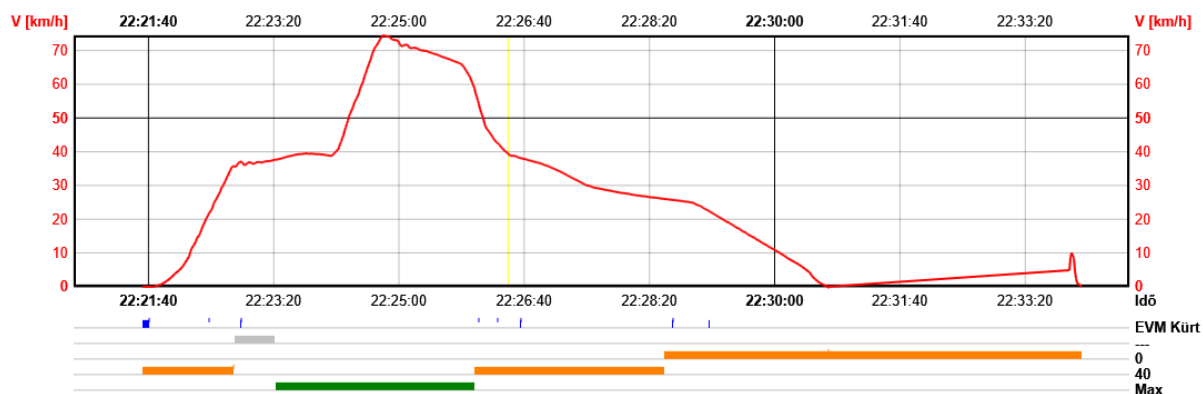
MELLÉKLETEK

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

1. melléklet A vasúti járművek adatrögzítői



6. ábra: a 42000-1 sz. vonat menetadatai

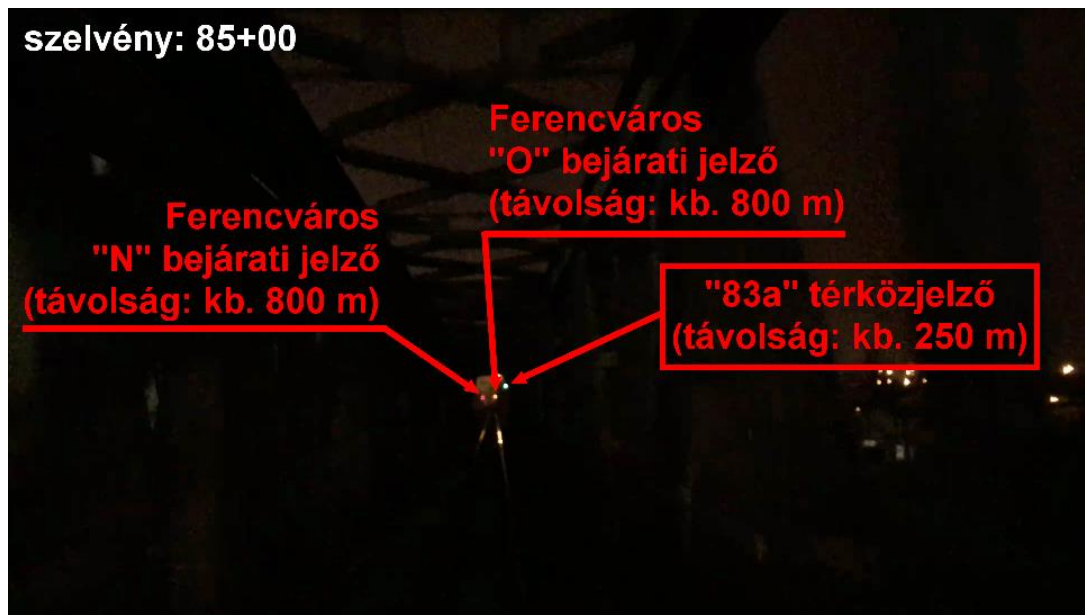


7. ábra: a 47471 sz. vonat menetadatai

2. melléklet Próbák

A Vb 2020. december 22-én hajnalban éjszakai jelző-láthatósági próbát tartott Kelenföld és Ferencváros állomások között.

A próba során mozgókép-felvétel készült egy mozdony vezetőállásából, melynek lényeges részletét a 8. ábra mutatja be.



8. ábra: a 83a jelző láthatóvá válása

3. melléklet Nielsen heurisztikák

A Nielsen heurisztikák⁶ tíz olyan ökölszabályból állnak, amelyek bár nem előírások vagy szabványok, az ember-gép kapcsolat tervezésekor figyelembe szokták venni elveiket. A zárójelentésben hivatkozottak bekeretezve láthatók.

1: A rendszer állapotának láthatósága

A gépnek ésszerű időn belül, megfelelő visszajelzés útján mindig tájékoztatnia kell a felhasználókat a folyamatokról.

2: Egyezés a rendszer és a való világ között

A gépnek a felhasználó nyelvezetét kell beszélnie. Használjon a felhasználó számára jól ismert szavakat, kifejezéseket és fogalmakat, nem pedig belső zsargont. Kövesse a valós szokásokat, hogy az információk természetes és logikus sorrendben jelenjenek meg.

3: Felhasználói irányítás és szabadság

A felhasználók gyakran tévedésből hajtanak végre műveleteket. Legyen egy egyértelmű „vészkiárat”, amivel elhagyják a nem kívánt műveletet anélkül, hogy hosszabb folyamaton kellene keresztülmenniük.

4: Összhang és szabványok

A felhasználóknak ne kelljen azon gondolkodniuk, hogy a különböző szavak, helyzetek vagy cselekedetek más-más rendszerben ugyanazt jelentik-e. A rendszer kövesse az iparban, gyakorlatban megszokott konvenciókat.

5: Hibamegelőzés

A jó hibaüzenetek fontosak, de a legjobb rendszerek gondosan megelőzik a felhasználó által elkövetett hibákat. Vagy szüntesse meg a hibára hajlamos feltételeket, vagy ellenőrizze azokat, és adjon meg megerősítési lehetőséget a felhasználóknak, mielőtt elkötelezik magukat a művelet mellett.

6: Felismerés, nem pedig visszaemlékezés

Minimalizálja a felhasználó memóriaterhelését azáltal, hogy láthatóvá teszi az elemeket, a műveleteket és az opciókat. A felhasználónak ne emlékeznie kelljen azokra. A gép használatához szükséges információknak (pl. címkék vagy menüpontok) láthatóknak, és szükség esetén könnyen visszakereshetőeknek kell lenniük.

7: A használat rugalmassága és hatékonysága

A kezdő felhasználók elől elrejtett parancsikonok felgyorsíthatják a szakértő felhasználó interakcióját, így a gép mind a tapasztalatlan, mind a tapasztalt felhasználókat kielégítheti. Lehetővé teszi a felhasználók számára a gyakori műveletek testreszabását.

8: Esztétikus és minimalista design

Az kezelői felületek nem tartalmazhatnak lényegtelen vagy ritkán szükséges információkat. Annak minden információegysége verseng a valóban fontos információegységekkel, és csökkenti azok relatív láthatóságát.

⁶ <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> és <https://innovationdesign.hu/ux/10-usability-heurisztika-nielsen/> alapján

9: Segítsen a felhasználóknak felismerni, diagnosztizálni a hibákat és helyreállítani a rendes működést

A hibaüzeneteket egyszerű nyelven (hibakódok nélkül) kell kifejezni, pontosan jelezniük kell a problémát, és konstruktívan javasolni a megoldást.

10: Súgó és dokumentáció

A legjobb, ha a rendszernek nincs szüksége további magyarázatra. Szükség lehet azonban dokumentációra, hogy a felhasználók megértsék a feladatok végrehajtását.