



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI  
MINISZTERIUM

## **ZÁRÓJELENTÉS**

**2018-0662-5**

**Vasúti baleset / Villamos ütközése közúti járművel**

**Debrecen, Széchenyi u. - Kossuth u.**

**2018. június 6.**

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](http://www.kbsz.hu)

[kbszvasut@itm.gov.hu](mailto: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

DKV Zrt.	Debreceni Közlekedési Zártkörűen Működő Részvénytársaság
ERAIL	Az Európai Vasúti Ügynökség baleseti adatbázisa
ITM-VHF	Innovációs és Technológiai Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztály
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a vízi közlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
psz.	pályaszám
Vb	Vizsgálóbizottság
Zöldfény Kft.	Zöldfény Lámpatelepítő és Szerviz Korlátolt Felelősségű Társaság

## TARTALOM

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA .....	6
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK .....	9
1.1 Az esemény leírása .....	9
1.2 Következmények .....	9
1.3 A baleseti helyszín.....	10
1.4 Az infrastruktúra leírása .....	11
1.5 A járművek jellemzői .....	13
1.6 Az érintett személyek .....	15
1.7 Forgalmi körülmények .....	15
1.8 Érintett szervezetek .....	16
1.9 A munkaszervezés jellemzése .....	16
1.10 Szabályok és szabályzatok .....	16
1.11 Meteorológiai adatok.....	20
1.12 Az érintettek nyilatkozatai.....	20
1.13 Mentés, kárelhárítás.....	20
1.14 Próbák és kísérletek.....	21
1.15 Kiegészítő adatok .....	21
1.16 Összefüggésbe hozható események.....	21
1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	21
2. ELEMZÉS .....	22
2.1 Az esemény tényleges lefolyása.....	22
2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése .....	23
2.3 A túlélés lehetősége.....	26
2.4 Egyéb észrevételek .....	26
3. KÖVETKEZTETÉSEK .....	27
4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK.....	27
5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS .....	28
5.1 A vizsgálat során kiadott biztonsági ajánlások.....	28
5.2 Biztonsági ajánlás.....	28
6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK .....	28

## AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Eseményszám:</b>	2018-0662-5
<b>ERAIL azonosító:</b>	HU-5844
<b>Az eset kategóriája</b>	Jelentős vasúti baleset
<b>Az eset jellege</b>	Villamos ütközése közúti járművel
<b>Az eset időpontja</b>	2018. június 6. 17 óra 20 perc
<b>Az eset helye</b>	Debrecen, Piac u. - Kossuth u. kereszteződése
<b>Vasúti rendszer típusa</b>	helyi / villamos
<b>Mozgás típusa</b>	villamos
<b>Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma</b>	0 / 1
<b>Pályahálózat működtető</b>	Debreceni Közlekedési Zrt.
<b>Üzembentartó</b>	Debreceni Közlekedési Zrt.
<b>Nyilvántartó állam</b>	Magyarország
<b>Érintett vonat száma</b>	1
<b>Rongálódás mértéke (kárérték)</b>	kb. 18 MFt
<b>Vizsgálat jogi alapja</b>	2004/49/EK 19. cikk (2) a.

### Az eset helye



1. ábra: az esemény helye Debrecen város villamoshálózatán  
(forrás: Wikipédia. A kék nyíl az érintett kereszteződést jelöli)



2. ábra: az esemény közelebbi helye (forrás: Google maps)

## Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2018. június 6-án, 17 óra 49 perckor (a bekövetkezés után 29 perccel) jelentette a DKV Zrt. központi forgalomirányítója.

## Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Gula Flórián	balesetvizsgáló
tagja	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Mokri István	balesetvizsgáló

## Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2018. június 6-án helyszíni szemlét tartott,

- megvizsgálta a baleset helyszínét;
- kikérte a vasúti és közúti járművek menetíró regisztrátumát

A vizsgálat során a Vb

- meghallgatta a balesetben érintett villamos vezetőjét;
- megkapta és kiértékelte a vasúti és közút jármű menetíró regisztrátumát;
- kikérte, megkapta és kiértékelte a baleset helyszínén (a rendőrség és a DKV Zrt. VBCS által) készített fényképeket, tanú-meghallgatási jegyzőkönyveket;
- kikérte, megkapta és kiértékelte a balesetben érintett kereszteződés forgalmát szabályzó jelzőlámpák (a baleset idején aktuális) fázistervét;

- számításokat végzett a kereszteződés forgalmának lebonyolítására vonatkozóan.

## **Záró megbeszélés**

A 2019. szeptember 3-án megtartott záró megbeszélésen az ITM-VHF és a DKV Zrt. képviselői vettek részt, korábban mindkét szervezet írásos észrevételeket tett. A tervezethez érkezett észrevételek egy részét a Vb a zárójelentésbe bedolgozta, más észrevételekről pedig az érintettekkel konzultációt folytatott a záró megbeszélésen. Külön vélemény feltüntetését egyik szervezet képviselője sem kérte.

## **Az eset rövid áttekintése**

2018. június 06-án 17 óra 23 perckor Debrecen 1 sz. villamos vonalán közlekedő 509 psz. villamos a Piac utca és a Kossuth utca kereszteződésében, egy autóbusszal ütközött. A villamos az ütközés következtében kisiklott. A villamos vezetője bordatörést szenvedett, a busz utasai közül 1 súlyosan, 11 pedig könnyebben sérült.

A Vb az eseményt a villamosvezetővel kapcsolatban felmerült emberi tényezőre, és a kereszteződés forgalmát irányító lámpák fázistervére vezette vissza. A vizsgálat során a Vb megállapította, hogy a villamosvezető nem tartotta be a KRESZ-ben és az F.1.-F.2. számú Jelzési és Forgalmi Utasításban előírt szabályokat, és a számára tilos jelzés alatt indult el a megállóból és haladt be a kereszteződésbe, de legkésőbb az előkészítő jelzésnek éppen a kezdetén.

A Vb megállapította továbbá, hogy a lámpák fázisterve nem a kereszteződést használó járművek műszaki paraméterei szerint lett kialakítva.

A Vb ezért biztonsági ajánlást ad ki az Innovációs és Technológiai Minisztérium részére, a vonatkozó jogszabály módosítására, melyben javasolja, hogy tegyen javaslatot a 41/2003. (VI. 20.) GKM rendelet módosítására oly módon, hogy a forgalomirányító jelzőlámpák fázisterveinek tervezésénél vegyék figyelembe a forgalomban jellemzően résztvevő járművek paramétereit is.



# 1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

## 1.1 Az esemény leírása

2018. június 06-án 17 óra 23 perckor Debrecen 1 sz. villamos vonalán közlekedő 509 psz. villamos a Piac utca és a Kossuth utca kereszteződésében, egy autóbusszal ütközött. A villamos az ütközés következtében kisiklott.

## 1.2 Következmények

A balesetben összesen kb. 18 MFt kár keletkezett.

### 1.2.1 Személyi sérülés

Sérülés	Személyzet villamos/busz	Utazó villamos/busz	Útátjáró használó	Idegen	Egyéb
Halálos	0	0	0	0	0
Súlyos	0	0/1	0	0	0
Könnyű	1/0	0/11	0	0	0
Nem sérült	0/1	kb. 3/kb. 5	0	0	0

### 1.2.2 Rakományban, poggyászban keletkezett kár

A rakományokban, poggyászban kár nem keletkezett.

### 1.2.3 A járművekben keletkezett kár

Kárérték:

Az LMG-045 forgalmú rendszámú járműben 1 879 471 Ft összegű kár keletkezett. A jármű javítása megtörtént a tulajdonos részéről.

Az 509 psz. villamos eseménykori könyv szerinti értéke 16 MFt volt. A jármű gyártójának jogutódja – Ganz Motor Kft. – és a DKV Zrt. képviselői a helyszíni szemle után egyetértettek abban, hogy a jármű tartószerkezete, rácsos karosszéria elemeinek sérülései nagymértékűek, és annak javítása műszakilag nem célszerű. Jelenleg az egyes elemek legyártásához szükséges készülékek sem állnak rendelkezésre. A jármű gazdaságosan nem javítható, selejtezésre kerül.

### 1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

A villamos siklása során a nyomkarimák hagytak nyomokat az aszfalt burkolatban, amelyek nem tekinthetők jelentősnek. A kereszteződés pályaszerkezetén egy tervezett felújítás volt az esemény után, amely 2018.07.12-én fejeződött be és egyébként is érintette az esemény során sérült felületet.

### 1.2.5 Egyéb vasúti kár

Az esemény következtében a vonal 310 percig volt a forgalomból kizárva a Kálvin tér – Szent Anna utca szakaszon. A 3 és 4 trolibuszok illetve a 25/25Y, 41/41Y, 45 és a 42 viszonylatú buszok kerülő útirányon közlekedtek.

### 1.2.6 Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

## 1.2.7 Egyéb kár

Egyéb kár nem keletkezett.

## 1.3 A baleseti helyszín



**3. ábra: a kisiklott villamos (forrás rendőrség)**

A Vb helyszínre érkezésekor a baleset helyszíne a rendőrség által biztosítva volt. A sérülteket a mentők már kórházba szállították, a tűzoltóság egységei a helyszíni szemle végét várták, a helyszín helyreállításának megkezdése érdekében. Mivel a rendőrségi szemle jelentős része lezajlott, ezért a rendőrség és a Vb megállapodott, hogy a helyszín mielőbbi helyreállításának érdekében a rendőrség az általuk rögzített adatokat a KBSZ részére – a jogszabályon alapuló együttműködés keretében – átadják.

A villamos eleje a baleset következtében a másik vágányt szinte teljes szélességében elfoglalta.

A busz az ütközés után a Széchenyi utcában állt félre.



**4. ábra: a félre állt busz**

## 1.4 Az infrastruktúra leírása

### 1.4.1 Pályahálózati adatok



A debreceni 1-es jelzésű villamos a Nagyállomás – Egyetem – Nagyállomás útvonalon közlekedik. Debrecen városának legrégebbi villamos vonala. Útvonala során érinti a belvárost, a Nagyállomást, a Megyeházát, a Kistemplomot, a Városházát, a Nagytemplomot, a Debrecen Plázát, a Fórum Debrecent, a Tanítóképző Főiskolát, az Aquaticumot, a Klinikákat és az Egyetemet.



5. ábra: az eseményben érintett állomások elhelyezkedése

(forrás: Wikipédia, Google maps)

### 1.4.2 A vasúti pálya

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

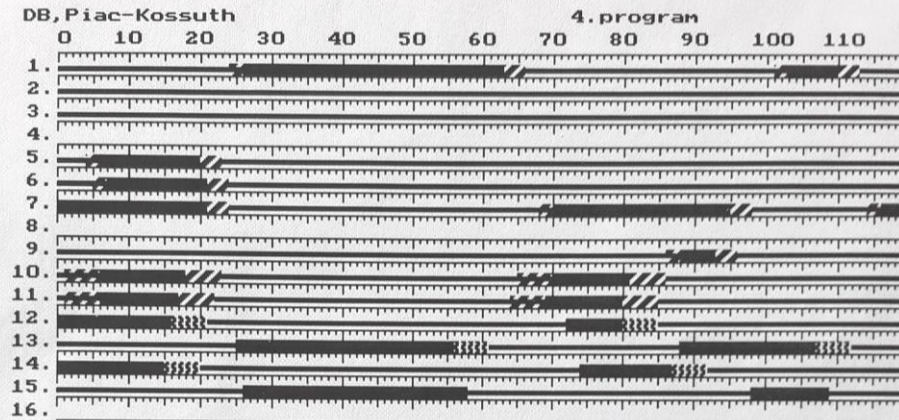
### 1.4.3 Jelző- és biztosítóberendezések

A kereszteződés forgalma jelzőlámpás rendszerrel van szabályozva, melynek üzemeltetését a Zöldfény Lámpaépítő és Szerviz Kft végzi.

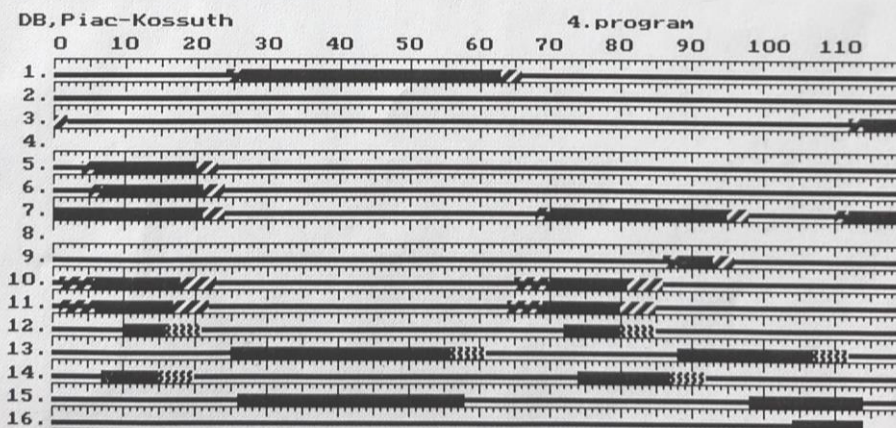
Debrecen belvárosát érintő, forgalmi rend megváltozása miatt az érintett kereszteződés jelzőlámpái áthelyezésre kerültek, és új fázisrend került kialakításra. A fázisrendet nem a Zöldfény Kft alakította ki, csak a fizikai megvalósításban vett részt. Az átadás időpontja 2017. november végén volt és a baleset idején az a fázisprogram volt érvényben, amit ekkor beprogramoztak. A balesetet követően, 2018. június 09-én programváltás történt.

Debrecen, Piac utca – Kossuth utca  
4. program (ciklusidő: 120 sec)

D1 BUSZ bejelentkezés nélkül:



D1 BUSZ bejelentkezéssel:



6. ábra: A baleset idején érvényben lévő fázisprogram.(forrás: Zöldfény Kft.)

Az érintett jelzőlámpák számai: 1. busz, 11. villamos

#### 1.4.4 Egyéb biztonsági berendezések

Egyéb biztonsági berendezések nem voltak hatással az eseményre.

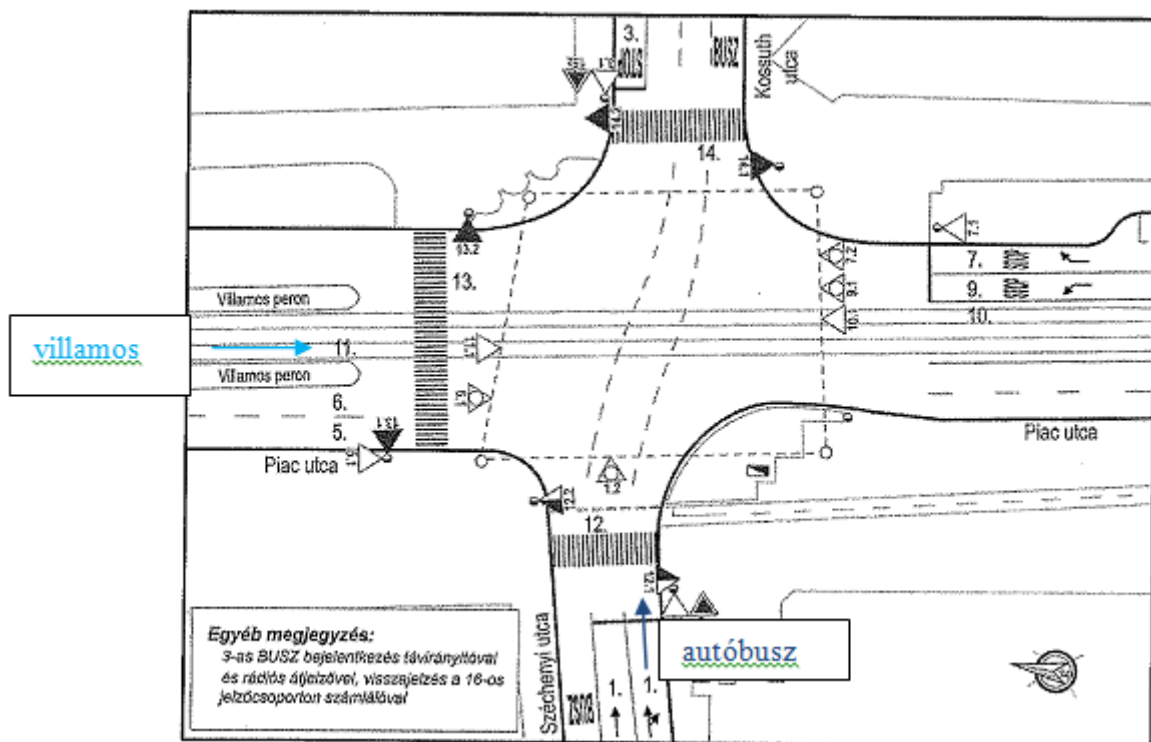
#### 1.4.5 Kommunikációs eszközök

A balesetet megelőzően a villamosvezető URH-n tájékoztatta a központi forgalomirányítót, a villamos műszaki hibájáról, majd a szerelő mobiltelefonon érdeklődött a műszaki hiba felől.

A baleset bekövetkezése után, a villamosvezető a sérülteket és a villamos kisiklását meglátva URH-n szólta a központi forgalomirányítónak, hogy küldjenek mentőt és műszaki mentést.

### 1.4.6 A kereszteződés kialakítása

Az 1 sz. villamos vonal kb. É-D irányban halad. A balesetben érintett kereszteződéstől északi irányban sétáló utcának kialakított városrész, déli irányban a Piac utca található. A Piac utcával párhuzamosan az utca nyugati oldalán egy kerékpársáv található. Keleti irányban a Kossuth utca, nyugat-délnyugati irányban pedig a Széchenyi utca található. A kereszteződés forgalma jelzőlámpás rendszerrel van szabályozva. A Piac utca felől érkező közúti forgalom balra illetve jobbra kanyarodhat. 2017-ben a város forgalmának átszervezésekor a Széchenyi utcát és a Kossuth utcát nyugati-keleti irányban egyirányúvá szervezték át, kelet-nyugati irányban csak busz, illetve trolibusz közlekedhet. A Széchenyi utca felől érkeve, egy egyenes irányú és egy egyenes és jobb irányba továbbhaladó sávon lehet megközelíteni a kereszteződést. A Kossuth utca felől egyenes irányban közlekedő trolibusz és busz, illetve balra kanyarodó busz érkezhethet.



6. ábra: A kereszteződés vázlatrajza (forrás: Zöldfény Kft.)

### 1.5 A járművek jellemzői

<b>Viszonylat:</b>	1	25
<b>Mozgástípus:</b>	villamos	busz
<b>Jármű:</b>	KCSV6-1S 509	Volvo Civic 12
<b>Útvonal:</b>	Egyetem - Nagyállomás	Vincellér utca - Veres Péter utca
<b>Hossz:</b>	22 m	12 m
<b>Elegytömeg:</b>	32 t	19 t

A hattengelyes csuklós villamos szélső forgóvázai hajtottak, a középső – a csukló alatti – pedig hajtás nélküli (futó forgóváz).

„A hajtott forgóváz két vontatómotorja állandóan sorba kötve üzemel. A vontatómotorok feszültségét, illetve áramát mind menet, mind pedig féküzemben motoráganként egy

egyenáramú szaggató berendezés állítja be a vezető által igényelt vonó- és fékerőnek megfelelően.

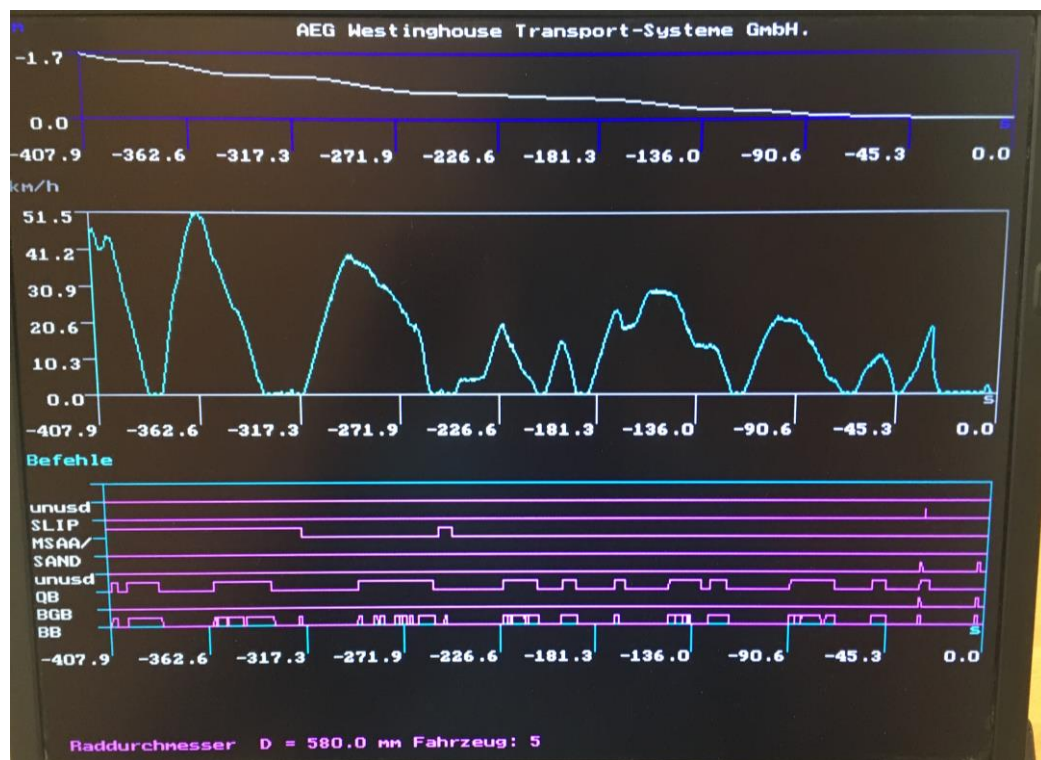
[...]

Mind a futó, mind a hajtott forgóvázak tengelyein található egy-egy villamosan vezérelt fékblokk által működtetett tárcsafék.

A hajtott forgóvázak vontatómotorok által megvalósított villamos fékezése együttműködik a tárcsás fékezéssel. Az együttműködés a hajtásvezérlő berendezés által a fékvezérlőnek adott jelek alapján valósul meg. Így a tárcsás fék a villamos fékezés meghibásodása esetén azonos fékerejű helyettesítést, megállításkor megállító fékezést, a megállás után pedig rögzítő fékezést (parkoló fékezés) valósít meg.” (forrás:- Gans Ansaldo Villamossági Rt: KCSV 6-1 tip. 6-tengelyes csuklós villamos. A villamos berendezés kezelési és a jármű vezetési útmutatója)

### 1.5.1 A járművek adatrögzítői

A villamoson az AEG GmbH által gyártott Geatrac-MC adatrögzítő volt, amely a hajtásvezérlésen alapul. Az adatokat a DKV Zrt. olvasta ki az adatrögzítő készülékből.



7. ábra: a villamos menetíró regisztrátuma

A busz sebesség adatait egy Siemens digitális tachográf berendezés rögzítette, mely adatokat a DKV Zrt. olvasta ki a berendezésből.

v období:		kezdetre 06.06.2018 00:00 végre 07.06.2018 00:00		Zpracoval Administrator																										
<b>Detailní výpis rychlosti vozidla</b>																														
Vozidlo:	LMG-045																													
VIN, stát registrace:	TSFB9LAC192HU0423, HUN				výkaz v HELYI idő szerint																									
<input type="checkbox"/> Upravit výběr	od 06.06.2018 00:00		do 07.06.2018 00:00																											
datum	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
06.06.2018 17:16	18	20	23	26	28	30	32	34	36	->	->	35	->	34	->	33	->	32	->	->	31	->	30	->	28	25	24	22	20	18
	15	11	8	5	1	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->	1	4	8	11	13	16	18	20	22	24	26	27	29	->	->
06.06.2018 17:17	28	->	->	27	->	26	25	24	23	22	21	19	18	16	15	14	12	11	10	8	6	4	->	2	->	3	2	->	3	4
	->	->	3	->	->	->	->	4	3	->	->	->	2	->	->	->	->	1	->	->	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->
06.06.2018 17:18	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	1	3	->	->	->	->	->	4	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->
	3	->	->	2	->	1	->	0	->	->	->	2	5	8	11	14	17	18	19	20	22	24	27	28	30	31	33	->	32	
06.06.2018 17:19	->	31	30	29	28	27	26	24	22	18	15	11	7	3	1	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	1	5	8
	10	12	14	16	18	->	->	17	16	15	14	->	13	12	11	10	8	6	5	4	3	2	1	0	->	->	->	->	->	->
06.06.2018 17:20	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	4	7	9	11	13	15	18	19	20	22	
	23	25	27	29	31	32	31	->	->	30	->	29	->	27	26	23	21	20	19	17	16	15	14	13	11	9	6	4	2	
06.06.2018 17:21	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	3	7	9	->	8	->	9	10	->	11	12	14	16	19	20	
	22	24	26	27	29	31	33	34	36	37	->	->	36	->	35	->	34	->	34	->	33	->	32	->	32	->	31	->	31	
06.06.2018 17:22	->	30	29	->	28	26	24	22	18	15	12	9	->	8	7	5	4	5	7	10	12	15	18	20	21	->	20	->	21	
	23	24	26	28	->	27	->	25	24	22	19	17	15	13	9	6	3	1	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->
06.06.2018 17:23	->	->	->	->	3	7	9	12	14	17	19	21	23	26	28	29	31	33	35	36	38	39	40	41	42	->	41	->	40	39
	->	38	37	36	34	33	31	28	26	22	19	16	11	8	5	2	1	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->	1	4	8
06.06.2018 17:24	11	14	17	20	22	25	27	29	31	32	34	35	36	37	38	->	39	41	42	->	43	44	46	47	->	46	->	45	33	26
	23	22	21	20	->	->	19	->	15	9	4	1	0	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->	->

8. ábra: a busz sebesség regisztrátuma

## 1.6 Az érintett személyek

### 1.6.1 A villamosvezető

<b>Kora:</b>	43 év
<b>Neme:</b>	férfi
<b>járművezetői vizsgát tett:</b>	2002-ben
<b>Alapvizsga:</b>	érvényes
<b>Vonalismeret:</b>	érvényes
<b>Típusismeret:</b>	érvényes
<b>Orvosi alkalmasság:</b>	érvényes
<b>Szolgálat megkezdése:</b>	aznap 06 óra 36 perc
<b>Előző szolgálat vége:</b>	előző nap 17 óra 45 perc

### 1.6.2 A buszvezető

<b>Kora:</b>	40 év
<b>Neme:</b>	férfi
<b>járművezetői vizsgát tett:</b>	2017-ben
<b>Orvosi alkalmasság:</b>	érvényes
<b>Szolgálat megkezdése:</b>	aznap 13 óra 33 perc
<b>Előző szolgálat vége:</b>	előző nap 17 óra 58 perc

## 1.7 Forgalmi körülmények

A baleset idején a DKV Zrt. járatai menetrend szerint közlekedtek.

## 1.8 Érintett szervezetek

A DKV Zrt.:

- Debrecen tömegközlekedéséről az önkormányzati tulajdonú DKV Zrt. gondoskodik. A cég 2009. július 1-jén vette át teljesen a város tömegközlekedésének üzemeltetését; addig csak a villamos- és trolibuszüzemeltetést működtette, míg az autóbusz közlekedésről a megye buszközlekedését ellátó Hajdú Volán gondoskodott. A DKV 2 villamos-, 5 trolibusz- és 60 autóbuszjáratot üzemeltet Debrecenben.

A Zöldfény Kft.:

- Az 1990-ben alapult vállalkozás a régióban végzi a jelzőlámpás csomópontok tervezését, kiépítését és üzemeltetését. Debrecen város Önkormányzatával hosszú ideje fennálló szerződése van az Önkormányzat kezelésében lévő utakon telepített jelzőlámpákkal kapcsolatos tevékenységre.

## 1.9 A munkaszervezés jellemzése

### 1.10 Szabályok és szabályzatok

#### 1.10.1 A jelzőlámpával szabályozott csomópontok kialakítása

41/2003. (VI.20.) GKM rendelet a forgalomirányító jelzőlámpák követelményeiről, tervezési, telepítési és üzemeltetési előírásairól

8.4.1. pontja szerint:

- A csomóponton áthaladó, egymással összeférhetetlen forgalmi áramlatok forgalombiztonsági okból közvetlenül nem követhetik egymást, közöttük – átmeneti időből, kihaladási időből, előkészítő időből és behaladási időből kiszámított – *közbenső időket* kell hagyni.
  - a) Az átmeneti idő (az átmeneti jelzés időtartama) hossza:
    - aa) járműveknél (a villamos és a kerékpár kivételével) 50 km/h megengedett sebességnél legalább 3 másodperc, 60 km/h sebességnél legalább 4 másodperc, 70 km/h sebességnél legalább 5 másodperc;
    - ab) villamosnál a forgalom, a pálya és a szerelvény *adottságaitól függően meghatározott* (megállóhelynél legalább 3 másodperc, folyópályán legfeljebb 8 másodperc időtartamú),
    - ac) kerékpárosoknál 2 másodperc,
    - ad) gyalogosoknál 0 másodperc legyen.
  - b) Az előkészítő idő (az előkészítő jelzés időtartama) hossza
    - ba) járműveknél (villamos kivételével) 2 másodperc,
    - bb) villamosnál folyópályán legalább 3 másodperc, megállóban legalább 5 másodperc legyen.
  - c) A kihaladási és a behaladási időket a csomópont geometriájából és a közlekedők sebességéből kell meghatározni.
  - d) Az átmeneti idő és az előkészítő idő hossza ne haladja meg az a) és b) pontokban megadott legkisebb értékek másfélszeresét.

A Rendelet fogalom meghatározása szerint:

*Közbenső idő:* biztonsági szempontból az egyidejűleg tiltott szabad jelzések között biztosítandó legrövidebb idő.

A szakirodalom [Dr. Fülöp Gábor – Dr. Ugróczky László: Közlekedési Üzemtan] szerint:

A közbenső idő ( $t_k$ ) két egymást követő fázis zöld jelzése közötti idő, melyet forgalombiztonsági okokból minden lehetséges mozgáspárra meg kell határozni. Értékét



úgy kapjuk meg, hogy a 3 s sárga jelzés idejének és az üritési időnek az összegéből kivonjuk a behaladási időt.

$$t_k = (3s + t_{\bar{u}}) - t_b$$

Az üritési, vagy kihaladási idő ( $t_{\bar{u}}$ ) meghatározásánál a befejező szabad jelzés forgalmi irányának legtávolabbi széléig lemért – és azt egy járműhosszal (6 m) megnövelt – értékét elosztjuk az utolsó behaladó jármű feltételezett sebességével, egyenesen haladó jármű esetén 10 m/s-mal.

A behaladási idő ( $t_b$ ) meghatározásánál az induló szabadjelzés forgalmi irányában a helyzetjelző vonaltól a befejező szabad jelzés forgalmi irányának legközelebbi széléig lemért távolságot elosztjuk az első behaladó jármű repülőrajttal feltételezett sebességével, amely egyenesen haladó jármű esetén 14 m/s.

## 1.10.2 A villamosra vonatkozó szabályok

A villamosokra a KRESZ szabályain kívül a F.1.-F.2. számú Jelzési és Forgalmi Utasítás a közúti vasutak számára előírásai is érvényesek. Ezen utasításnak a zárójelentés szempontjából érdekes részletei:

### „2.8. A jelzők elhelyezése

A jelzőket a vágány mellett, azon vágány menetirány szerinti jobb oldalán kell elhelyezni, amelyekre érvényesek, de helyi viszonyok figyelembevételével elhelyezhetők a vágány menetirány szerinti bal oldalán vagy a vágány felett is, illetve ott, ahol funkciójukból adódóan szükséges. A jelzőket jelzőoszlopon, munkavezeték-tartó oszlopon, vagy a keresztsodronyon – illetve ott, ahol funkciójukból adódóan szükséges – kell elhelyezni úgy, hogy azokat a végrehajtáshoz szükséges távolságból folyamatosan, egyértelműen és jól láthassák a megfigyelésükre kötelezett munkavállalók.”

### „3.3.2. A három lámpából álló holdfényjelzők jelzései

#### Tilos jelzés

Három fehér fény vízszintesen a felső lámpában

Jelentése: az útkereszteződés, a kijelölt gyalogos-átkelőhely, illetőleg a megállás helyét jelző útburkolati jel, ezek hiányában a fényjelző készülék előtt meg kell állni.

A jelzést meghaladni csak rendőr, vagy a KRESZ-ben foglalt más hatóság forgalom irányítására, ellenőrzésére jogosult képviselőjének utasítására szabad.



#### Előkészítő jelzés

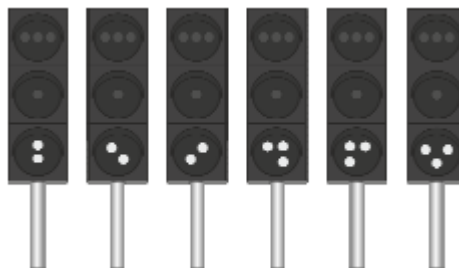
A felső és a középső lámpa fényei együtt világítanak

Jelentése: a továbbhaladás tilalmát jelzi, és arról tájékoztat, hogy szabad jelzés következik.



### Szabad jelzés

Kettő vagy három fehér fény az alsó lámpában. A fények elhelyezkedése a továbbhaladás irányát jelzi. Jelentése: a fények elhelyezkedésének megfelelő irányba szabad továbbhaladni.



### Átmeneti jelzés

Egy folyamatos fehér fény a középső lámpában

Jelentése: a forgalom iránya változik, tilos jelzés következik. Az útkereszteződés, a kijelölt gyalogos-átkelőhely, illetve a megállás helyét jelző útburkolati jel, ezek hiányában a fényjelző készülék előtt meg kell állni.

Ha – a pályaszakasgra engedélyezett legnagyobb sebesség figyelembe vételével – biztonságosan megállni már nem lehet, az útkereszteződésen, a kijelölt gyalogos-átkelőhelyen, illetőleg a megállás helyét jelző útburkolati jelen, ezek hiányában a fényjelző készülék mellett mielőbb át, illetve el kell haladni.”



#### „3.4.16.2. Lassújel munkavezetékre vonatkozóan jelzőtábla

Négyzet alakú, sárga alapszínű tábla, benne az engedélyezett legnagyobb sebesség értékét jelző fekete szám, a szám alatt egy áramszedő szimbóluma látható

Jelentése: az alkalmazható legnagyobb sebesség értékét (km/h) jelzi abban az esetben, ha a pályaszakasgra nincs alacsonyabb értékű engedélyezett legnagyobb sebesség elrendelve.

A jármű sebessége csak akkor növelhető a pályaszakasgra érvényes engedélyezett sebességre, ha a jármű munkavezetékkel érintkező áramszedője (áramszedői) elhaladt (elhaladtak) a tábla síkjában lévő munkavezeték szakasz, munkavezetékra szerelt alkatrész, villamos vagy trolibusz munkavezeték kereszteződés alatt.

Ha egy útkereszteződésben kettő vagy több trolibusz munkavezeték kereszteződés van, akkor a jelzés mindegyikre vonatkozik. Ha egy pályahálózatot üzemeltető társaságnál a trolibusz munkavezeték-keresztezéseken azonos, jelen Utasításban meghatározottól eltérő engedélyezett sebesség van érvényben, akkor az engedélyezett sebességet végrehajtási utasításban kell szabályozni, a táblák kihelyezése minden ettől eltérő sebességgel járható trolibusz munkavezeték-kereszteződésnél kötelező [...]”



#### „6.4. Magatartás és figyelem a forgalmi szolgálat ellátása közben

A forgalmi szolgálatot ellátó munkavállalónak munkája végzésekor minden figyelmét a munkájára és az általa kezelt berendezések szabályos működésére, azok jelzéseinek ellenőrzésére kell fordítania. Munkavégzés közben nem szabad a munkatársakat semmilyen módon zavarni, figyelmüket munkájukról elvonni.

Tilos a járművezetőnek menet közben a munkavégzéshez nem tartozó tevékenységet folytatni (például beszélgetés, rádióhallgatás, étkezés, olvasás, stb.). Forgalmi szolgálatot ellátó járművezető – a szerelvény tolása és próbajarat esetén történő, járművezetők közti kommunikáció esetét kivéve – csak a jármű álló helyzetében használhatja mobiltelefonját, illetve annak kiegészítőit, amennyiben azt forgalombiztonsági vagy forgalomirányítási ok indokolja.

Végállomáson, a jármű álló helyzetében, magáncélú beszélgetés is folytatható.

Vezetés közben a járművezetőnek mindkét hallójáratát szabadon kell hagynia, azt semmilyen tárggyal (például headset, fülhallgató) elzárni nem szabad. [...]"

#### **8.16. Trolibusz munkavezeték-kereszteződések**

A trolibusz munkavezeték-kereszteződés alatt való áthaladás sebessége – a vontatómotorok menetáramának kikapcsolása mellett – legfeljebb 50 km/h lehet. Ha a munkavezeték kereszteződés kialakítása az általánostól eltérő sebesség alkalmazását teszi lehetővé, illetve szükségessé, akkor az ilyen munkavezeték kereszteződést lassújel munkavezeték-re vonatkozóan (Utasítás 3.4.16.2. pont) jelzőtáblával kell megjelölni. Ha egy pályahálózatot üzemeltető társaságnál a trolibusz munkavezeték-keresztezéseken azonos, jelen Utasításban meghatározottól eltérő engedélyezett sebesség van érvényben, akkor az engedélyezett sebességet végrehajtási utasításban kell szabályozni, a táblák kihelyezése minden ettől eltérő sebességgel járó trolibusz munkavezeték-kereszteződésnél kötelező. A munkavezeték kereszteződése alatt történő áthaladást az kell érteni, amikor a jármű felengedett vagy felvezérelt áramszedő áthalad(nak) a munkavezeték kereszteződési pontja alatt."

### **1.10.3 Az autóbuszra vonatkozó szabályok**

A buszra, mint minden közúton közlekedő járműre az 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet (KRESZ) előírásai érvényesek.

A KRESZ 9.§-a az alábbiakat írja a járműforgalom irányítására szolgáló fényjelző készülékekről:

„Az úttest forgalmának irányítására szolgáló fényjelző készülék: három (felül kör alakú vagy nyilat mutató piros-, középen kör alakú vagy nyilat mutató sárga-, alul kör alakú vagy nyilat mutató zöldfényű) lámpából áll, és sorrendben zöld, sárga, piros, majd együtt piros és sárga fényjelzést ad;

A zöld fényű lámpa engedélyezi a behajtást a kereszteződésbe a járművek számára.

A sárga fényű lámpa a forgalmi irány megváltozására hívja fel a figyelmét a járművezetőknek.

A piros fényű lámpa megtiltja a kereszteződésbe való behajtást a járművek számára.

Az utolsó a piros és sárga fény együtt. Ez a jelzési kép, még mindig nem engedélyezi a kereszteződésbe való behajtást, de felhívja a járművezetők figyelmét, hogy hamarosan szabad jelzés lesz."

A KRESZ 9. § (4) pontja szerint:

a) a kör alakú, valamint a kerékpárt ábrázoló zöld fény szabad utat jelez: ha jelzőtábla nem tiltja, az erre vonatkozó szabályok megtartásával egyenesen, valamint jobbra vagy balra bekanyarodva tovább szabad haladni;

b) a felfelé, illetőleg az oldalra mutató nyíl alakú zöld fény a jelzett irányban (irányokban) szabad utat jelez: a jelzett irányban (irányokban) tovább szabad haladni, bekanyarodás esetén a szabad jelzésen áthaladó gyalogosoknak elsőbbséget kell adni;

c) a kör alakú, valamint a nyilat vagy kerékpárt mutató folyamatos sárga fény a forgalom irányának megváltozását jelzi: az útkereszteződésnél – a kijelölt gyalogos átkelőhely, illetőleg a megállás helyét jelző útburkolati jel, ezek hiányában a fényjelző készülék előtt – meg kell állni; ha azonban biztonságosan megállni már nem lehet, az útkereszteződésen mielőbb át kell haladni;

d) a kör alakú, valamint a nyilat vagy kerékpárt mutató folyamatos piros fény a továbbhaladás tilalmát jelzi: a c) pontban meghatározott helyen meg kell állni;

e) a kör alakú, valamint a nyilat vagy kerékpárt mutató piros és sárga fény együtt a továbbhaladás tilalmát jelzi, és arról tájékoztat, hogy zöld fényjelzés következik;

f) a villogó sárga fény veszélyes helyre hívja fel a figyelmet: e helyen fokozott óvatossággal szabad továbbhaladni.

## 1.11 Meteorológiai adatok

A baleset idején napos idő volt, a hőmérséklet 26°C, a páratartalom kb. 48 %-os. Északi, 15 km/h-s szél fúj, a légnyomás 1014 hPa volt. Az időjárási tényezők a balesetre nem voltak hatással.

## 1.12 Az érintettek nyilatkozatai

A villamoson a Honvéd utcánál jelentkezett egy szaggató szellőző hiba, amit azt okozza, hogy a tárcsafékek nem oldanak fel, hogyha a szaggató túlmelegedik.

A hibaelhárítás érdekében a járművezető lekapcsolta a túlmelegedett hajtást, és a központi forgalom irányítónak bejelentette a hibát.

A Kálvin téri megálló előtt a járművezető megpróbálta visszakapcsolni a hajtást, de nem sikerült, ezért lekapcsolt biztosítókkal, kettő motorral ment tovább. A megállóba megérkezése után az egyik szerelő telefonon érdeklődött, hogy megpróbálta-e a hibát elhárítani, utána a központi forgalomirányító kereste, hogy a Nagyállomás végállomáson a „nagykörre” érkezzen a hiba miatt.

A Kossuth tér után a Városháza megálló következett, ahol egy villamos állt előtte (annak pályaszámára is emlékezett a járművezető). Mivel az a szabad jelzését lekéste, ezért a követő villamossal lassabban közelített.

Az előző kihaladása után beállt a megállóba, kinyitotta az ajtókat, elvégezte az utascserét, bezárta az ajtót, majd – az előkészítő jelzést látván – a megállóból megmoccant. A szabad jelzés megjelenése után növelte a sebességet. Ezután balra figyelt, mert tapasztalata szerint a Csokonai Színház felől érkező busz, illetve trolibusz. Visszanézve látta meg a jobbról érkező buszt. Arra emlékszik, hogy a menetről levette a lábát, de a fékezésre már nem. Az ütközés hatására leesett a padlóra.

Az esemény után értesítette a központi forgalomirányítót, hogy küldjön mentőket. Leszállás után látta, hogy kisiklott a villamos. Ekkor megint beszólt az URH-n a központi forgalomirányítónak, hogy műszaki mentést is küldjön, mert kisiklott.

A járművezető megítélése szerint a jelzőlámpa-fázisok nagyon rövidek, valamikor a busz és a trolis el sem tudja hagyni a kereszteződést. Ez főleg a város új forgalmi rendjének kialakítása óta jellemző. A villamosoknak emlékei szerint hét másodperc a rendelkezésre álló áthaladási ideje.

Két – rendőrség által meghallgatott – tanú, akik a buszon utaztak, egymástól függetlenül azt mondták, hogy az autóbussznak a jelzőlámpánál való elhaladásakor sárga fény volt a jelzőlámpán.

## 1.13 Mentés, kárelhárítás

A tűzoltókat, mentőket és a rendőrséget a DKV Zrt. központi forgalomirányítója értesítette a villamosvezető bejelentése után. A rendőrség lezárta a helyszínt, a sérülteket a nagy erővel kiérkező mentők a helyszínen ellátták, illetve kórházba szállították. A Katasztrófavédelem két egysége és a DKV Zrt. szakszolgálat a villamost visszahelyezték a vágányra. A visszahelyezés 20 óra 30 perctől 22 óra 05 percig tartott. A villamos vágányra történő visszahelyezését a villamos és a vágány helyszíni vizsgálata követte, majd megkezdődött a villamos kocsiszínbe tolásának előkészítése, ami 22 óra 35 perckor kezdődött meg.

**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**

Hasonló, vagy az esettel összefüggésbe hozható eseményt a KBSZ korábban nem vizsgált.

**1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek**

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

## 2. ELEMZÉS

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

### 2.1 Az esemény tényleges lefolyása

#### 2.1.1 Az esemény előtti történések

- 2017-ben Debrecen város belső forgalmát átszervezték, ekkor alakult ki a kereszteződés balesetkori forgalomirányítása is. A kereszteződés forgalmát nyugat – keleti irányban egyirányúvá alakították át, kelet – nyugati irányban csak busz illetve trolibusz közlekedhet.
- Az érintett kereszteződés jelzőlámpás rendszerét a Zöldfény Kft. építette ki, bár a fázistervet nem a cég tervezte meg.
- A balesetben érintett villamos vezetője 2018.06.06-án 06 óra 36 perckor kezdte meg aznapi szolgálatát a Salétrom utcai járműtelepen.
- Az érintett szolgálatban a balesetet megelőzően már történt incidense a járművezetőnek egy személyautóval, ami elé hajtott, de abban az esetben sikerült elkerülni az ütközést.
- Az utolsó kört 16 óra 52 perckor kezdte meg.
- A Honvéd utcánál egy szaggató-szellőző túlmelegedés jelentkezett a járműnél, amit megpróbált kikezelní a villamosvezető az egyik hajtás kikapcsolásával;
- URH-n jelentette a hibát a központi forgalomirányítónak a villamosvezető;
- A Kálvin téri megálló előtt a közlekedési lámpa tilos jelzési képe miatt megállt a villamossal, és megpróbálta a lekapcsolt biztosítékokat visszakapcsolni, de nem járt sikerrel.
- A Kálvin téri megállónál az egyik szerelő kereste telefonon, hogy érdeklődjön, hogy megpróbálta-e kikezelní a fennálló problémát;
- a Kossuth térnél letette a telefont, mert a központi forgalomirányító az URH készüléken kereste, hogy változás miatt a végállomáson a nagykorre érkezzen a villamossal, a kocsí-csere miatt;
- A Városháza megállóban az előző villamos még ott volt, megvárta, amíg az előtte haladó járat kihalad a megállóból, mert kettő villamos nem fér el ebben a megállóban;

#### 2.1.2 Az esemény lefolyása

- az utascsere után az ajtókat bezárta a villamosvezető, majd elmondása szerint az előkészítő jelzésre megmozdult a megállóból, a kereszteződés irányába;
- a szabad jelzés után felgyorsította a villamost (négy motor helyett csak kettő üzemelt);
- a kereszteződésbe való behaladás előtt balra nézett, nem jön-e trolí, vagy busz;
- visszafordulva már csak a buszt látta a villamos előtt, az ütközést már nem tudta megakadályozni;
- a villamos eleje az autóbusz hátsó tengelye előtti oldalpanelbe csapódott, majd a villamos vonókészüléke az autóbusz vázszerkezetébe fűródott.
- ez a kényszerkapcsolat okozta a villamos kisiklását.

#### 2.1.3 Az eseményt követő történések

- az ütközés után, a sérülteket látva a villamosvezető URH-n értesítette a központi forgalomirányítót és kérte, hogy küldjenek mentőket;
- leszállva a villamosról szembesült azzal a ténnyel, hogy a villamos kisiklott, ezért megint felvette a kapcsolatot a központi forgalomirányítóval, és kért műszaki mentést is;

- a központi forgalomirányító megtette az illetékes személyek és szervezetek értesítését a balesetről;
- a mentők a sebesülteket ellátták, majd kórházba szállították;
- a villamost a Katasztrófavédelem, a DKV Zrt. műszaki szakszolgálatával együtt dolgozva helyezte vissza a vágányra. A visszahelyezés 22 óra 05 percre tartott,
- a villamos a pályára való visszahelyezés után saját kerekein, de segély szerelvény által tolvá hagyta el a baleset helyszínét.

## 2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

A KRESZ 25. § (1) pontja értelmében „Járművel a forgalmi, az időjárási és a látási viszonyoknak (az út vonalvezetésének, az útburkolat minőségének és állapotának) megfelelően kell közlekedni; figyelemmel kell lenni a jármű sajátosságaira, az utasokra és a rakományra.” E jogszabály utasra vonatkozó kitétele meghatározza a tömegközlekedés üzemi körülményeinek és feltételeinek alapvető rendszerét.

### 2.2.1 Az autóbusz közlekedése

A szakirodalom (Jankó Domonkos: Közúti közlekedésbiztonság) alapján az autóbuszok, villamosok és trolibuszok üzemszerű gyorsulása, illetve lassulása nem lehet nagyobb  $1,5 \text{ m/s}^2$ -nél. A megengedettnél nagyobb lassulásnál, illetve gyorsulásnál kialakuló tehetetlenségi erők kellemetlen hatásokat válthatnak ki az álló utasok között.

Egy  $50 \text{ km/h}$ -val közlekedő busznak az ajánlott  $1,5 \text{ m/s}^2$  értékkel történő lassulás esetén kb.  $64 \text{ m}$ -re van szüksége a megálláshoz.

Nem határozható meg pontosan, hogy az autóbusz a jelzőlámpa ciklusának mely pontján lépte át a megállás helyét jelző vonalat (azaz mennyi ideje volt már piros), ezért határesetet számítva:

- A sárga jelzés 3 másodperccel a piros jelzés előtt jelent meg, vagyis legalább ennyi ideje volt az autóbusznak megállni.
- Az adatrögzítőkből kiolvasott adatok alapján
  - 3 másodperccel a megállás helyét jelző vonalon történő áthaladás előtt  $44 \text{ km/h}$  sebességgel haladt az autóbusz, és  $38 \text{ méterre}$  volt a vonaltól;
  - 2 másodperccel a vonalon történő áthaladás előtt pedig  $46 \text{ km/h}$  sebességgel haladt és  $26 \text{ m}$  távolságra volt a vonaltól.

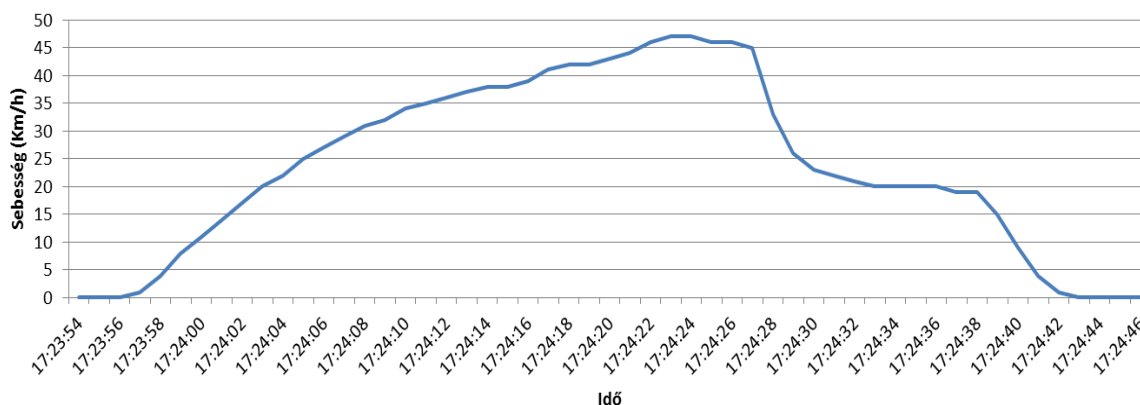
#### *Megállás*

Nulla reakcióidő esetén  $2,0 \text{ m/s}^2$ ,  $1 \text{ mp}$  reakcióidővel számolva  $3,1 \text{ m/s}^2$  lett volna szükséges ahhoz, hogy a kijelölt vonal előtt megálljon a busz.

Ez a közösségi közlekedésben már sok, meghaladja az elfogadott, és a szakirodalomban meghatározott  $1,5 \text{ m/s}^2$  értéket.

A megálláshoz tehát már intenzív fékezésbe hajló lassulásra volna szükség még szabályos, legfeljebb  $50 \text{ km/h}$  sebesség esetén is, ami az utasok biztonságára veszélyes.

A KRESZ 9. § (4) pont c, alpontja előírja, hogy amennyiben a járművel az útburkolati jel, vagy annak hiányában a fényjelző készülék előtt biztonságosan megállni nem lehet, akkor az útkereszteződésen mielőbb át kell haladni.



8. sz. ábra: az autóbusz sebességsdiagramja

## 2.2.2 A villamos közlekedése

A villamosvezető elmondása szerint a Honvéd utcai megállónál jelentkezett probléma miatt az egyik hajtáscsoportot leselejtezte. Hálózati túláram vagy a hajtásegységben fellépő hiba esetén az „A”- illetve „B”-kocsi hajtásegysége selejtezhető. A selejtezést a hajtásvezérlő berendezés kisautomatájának lekapcsolásával lehet elvégezni.

Az A61 kisautomata az „A”-kocsi hajtásvezérlőjét, az A66 kisautomata pedig a „B”-kocsi hajtásvezérlőjét selejtezi.

Ilyen esetekben a villamosnak a két hajtott forgóváza közül csak az egyik forgóváza hajtott, tehát a villamos lassabban tud gyorsulni, de a fékezésére nincs hatással, mivel ilyenkor a tárcsafék helyettesíti a villamos féket (lásd: 1.5).

A villamosvezető elmondása szerint az előtte haladó villamosnak a kereszteződésen való áthaladása után állt be a villamosmegállóba.

Az utascseré után, amikor a holdfényjelzőn megjelent az előkészítő jelzés, megmozdult a villamossal, figyelte a lámpát, majd elkezdett gyorsítani.

A kereszteződésbe való behaladáskor a Kossuth utca irányába figyelt, mert a tapasztalatai szerint onnan érkezik olyan jármű (kanyarodó busz), ami a rövid fázisok miatt nem biztos, hogy a kereszteződést el tudja hagyni.

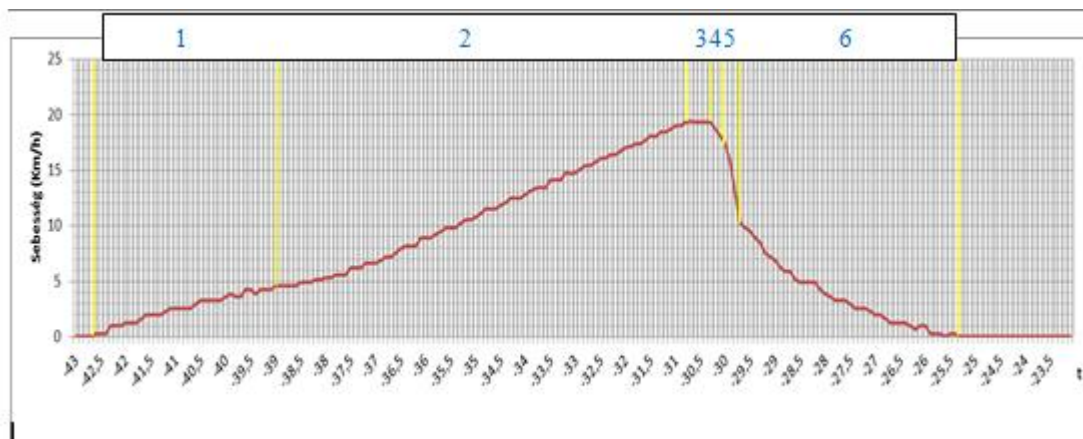
A 9.sz. ábrán a villamosnak a balesetett megelőző sebességgrafikonja látható. A grafikon több szakaszra osztható:

1. kb. 4,1 s ideig tartó enyhe gyorsulási szakasz, ahol a villamos kb.  $0,33 \text{ m/s}^2$  gyorsulással 0-4,9 km/h sebességre gyorsult. Ez alatt az idő alatt a villamos kb. 2,5-3 m távolságot tett meg.
2. kb. 7,8 s ideig tartó meredekebb gyorsuló szakasz, ahol a villamos kb.  $0,51 \text{ m/s}^2$  gyorsulással 4,9-19,3 km/h sebességre gyorsult. Ez alatt az idő alatt a villamos kb. 26 m távolságot tett meg. Az eseményrögzítőben tárolt adatok alapján a szakasz legvégén fékparancs kiadva.
3. a villamos kb. 0,5 s idő alatt 19,3-19,4 km/h sebességgel halad. Ez idő alatt kb. 2,5 m távolságot tesz meg. Az eseményrögzítőben tárolt adatok alapján fékparancs kiadva, sínfék működik.
4. egy lassulási szakasz, ahol a villamos kb.  $1,76 \text{ m/s}^2$  lassulással 19,9-17,4 km/h sebességre lassult. Ez alatt az idő alatt a villamos kb. 1,5 m távolságot tett meg. Az eseményrögzítőben tárolt adatok alapján fék működik, sínfék működik.
5. e szakasznak feltételezhetően az elejére tehető az ütközés pillanata egy nagyon meredek lassulási görbe, ahol a villamos kb.  $6,67 \text{ m/s}^2$  lassulással 17,4-10,2 km/h



sebességre lassult. Ez alatt az idő alatt a villamos kb. 1-1,5 m távolságot tett meg. Az eseményrögzítőben tárolt adatok alapján fék működik, sínfék működik.

6. Az utolsó szakasz a teljes megállásig 4,4 s ideig tart, ahol a villamos kb.  $0,64 \text{ m/s}^2$  lassulással lassul. Ez idő alatt a villamos kb. 6 m távolságot tett meg. Az eseményrögzítőben tárolt adatok alapján a sínfék nem működik, de a fék kb. 3,7 s időtartamig működik, ugyanakkor a fékparancs már csak 0,4 s időtartamig van, valamint a fékparancs végén csúszás jel van. A szakasz időtartama alatt az autóbusz kényszerpályán vonszolja le a sínről a villamost. a szakaszt követően megszűnik a fizikai kapcsolatuk a busz továbbgurul, maj megáll, a villamos pedig megáll az aszfalton.

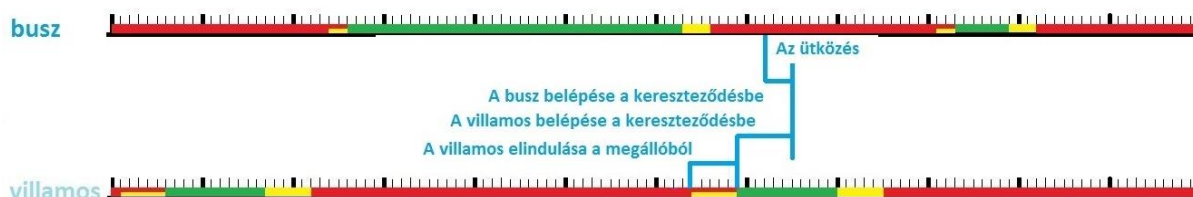


9. sz. ábra: a villamos sebességdiagramja

### 2.2.3 A járművek kölcsönös helyzete

A Vb az ütközéstől visszafelé számolva két lehetséges változatot dolgozott ki a járművek mozgására vonatkozóan:

Amennyiben a villamos a szabad fény megjelenése után lépett volna be a kereszteződésbe, a rendelkezésre álló adatok elemzése szerint a busz legalább 10 másodperccel a sárga fény megjelenése után haladta volna meg a számára kijelölt megállás helyét. A busz a számítások szerint ebben az esetben  $39 \text{ km/h}$ -s sebességgel haladt és a kijelölt megállási ponttól kb. 145,7 m-re lehetett. Az ajánlatos  $1,5 \text{ m/s}^2$ -s lassulással 39,1 m távolságra és 7,2 másodpercre lett volna szüksége a megálláshoz, tehát biztosan meg tudott volna állni a kereszteződés előtt. Nem csak életszerűtlen egy ilyen mértékű szabálytalan közlekedés, de ellentmondásban van a tanúk állításával is (1.12). Az utolsó pont, ahol a busz a sárga fény megjelenése után, még az előírt  $1,5 \text{ m/s}^2$  értéken belüli lassulással meg tudott volna állni a sebesség-regisztrátum szerint 17 óra 24 perc 20 másodperckor volt. Ekkor a busz kb. 59,9 méterre volt a kijelölt megállási helytől és az  $1,5 \text{ m/s}^2$  lassulással történő megálláshoz 47,6 méteres távolságra (és a piros jelzésig hátralevő rövid idő miatt 1 másodpercen belüli reakció időre) lett volna szüksége. Ezen a ponton túlhaladva életbe lépnek a KRESZ 9. § (4) pont c, alpontjában előírtak.



10. sz. ábra: az események lefolyása a villamos szabad fénynél történő belépésénél a kereszteződésbe

Amennyiben a busz még a sárga jelzés végén lépett be a kereszteződésbe – ami már megfelel a tanúk elmondásának –, akkor a villamosnak már az előkészítő jelzés előtt kb. egy másodperccel be kellett volna lépnie a kereszteződésbe (a gyalogos átkelőhely vonala), ami azt jelenti, hogy a villamos megállóból kb. 6,5 másodperccel az előkészítő fény megjelenése előtt el kellett indulnia.



**11. sz. ábra: az események lefolyása a busz sárga fénynél történő belépésénél a kereszteződésbe**

A rendőrség által meghallgatott tanúk elmondása alapján a Vb. véleménye szerint az események a második példában felvázoltakhoz állnak közelebb. Az autóbuszon tartózkodó tanúk pontos helye nem ismert, de ha a fényjelző készülékre nem is a mellette való elhaladáskor láttak rá, akkor is néhány tizedmásodperccel előtte. Tehát a busz az elejével a sárga fény utolsó másodpercénél, vagy az után 1 másodpercen belül lépett be a kereszteződésbe, vagyis a villamos a számára tilos jelzés alatt indult el a megállóból és lépett be a kereszteződésbe, legkésőbb az előkészítő jelzésnek éppen a kezdetén.

## 2.3 A túlélés lehetősége

A villamos és az autóbusz iránya kb. 70 fokban keresztezi egymást. Mivel a villamos vonalat trolibuszvonallal keresztezi, ezért a villamosok részére egy 20 km/h-s sebességkorlátozás van érvényben a kereszteződésben. A sebességkorlátozás miatt a villamosok csökkentett sebességgel közlekednek. A balesetben érintett villamos kb. 17 km/h-s sebességgel, az autóbusz kb. 45 km/h-s sebességgel érkezett az ütközés pontjához. A villamos eleje a „B” tengely előtti panel közepénél ütközött az autóbuszhoz. Az ütközés erejétől az autóbusz hátulja jobbra tolódott, a villamos pedig kisiklott.

A mennyiben a kereszteződésben nem keresztezné a villamos vonalat trolibusz vonal, a villamosoknak nem lenne kitűzve 20 km/h-s sebességkorlátozás, tehát egy - a szakirodalomban meghatározott -  $1,5 \text{ m/s}^2$  gyorsulással gyorsuló villamos a veszélyeztetett pontig akár 38,4 km/h-s sebességre is felgyorsulhatna. Ez a sebesség a balesetben érintett villamos sebességének több mint a duplája. Ekkora sebességkülönbség miatt a villamos hamarabb érkezett volna az ütközés pontjához és valószínűleg a busznak az elejével ütközik össze. Egy ilyen ütközésnél a busznak a hátulja helyett az eleje terelődött volna jobbra, aminek következtében a busz nem a Kossuth utca irányába folytatta volna az útját, hanem a járda és az épület felé. Egy ilyen balesetnél, jóval több lehetett volna a sérültek száma mind a közúti, mind pedig a gyalogos forgalomban résztvevők között.

## 2.4 Egyéb észrevételek

A fázisterven látható, hogy a balesetben érdekelt közbenső idő 6 másodperc. A szakirodalom (Dr. Fülöp Gábor – Dr. Ugrócky László: Közlekedési Üzemtan) szerint ennek az időnek:

$$t_k = (3s + t_{i1}) - t_{i2} = 3 \text{ s} + 6,55 \text{ s} - 2,64 \text{ s} = 6,91 \text{ s} \text{ kellene lennie.}$$

A 2018.06.09-én módosított fázistervben már 10 másodperces közbenső idő lett kialakítva.

Habár a közbenső idő meg lett növelve, a busz dinamikáját nem vették figyelembe, és a sárga jelzés hossza nem változott. Ennek köszönhetően az autóbuszok esetenként továbbra is a piros jelzésen mennek át, mert nem tudnak megállni a számukra rövid sárga jelzés alatt, de a megnövelt kiürítési időnek köszönhetően a baleset bekövetkezésének valószínűsége csökkent.

A jelenleg hatályos 41/2003. (VI. 20.) GKM rendelet a forgalomirányító jelzőlámpák követelményeiről, tervezési, telepítési és üzemeltetési előírásairól nem tartalmazza, hogy a jelzőlámpás forgalomirányítás tervezésénél a helyi közlekedési vállalatokkal egyeztetni kellene, holott ennek során lehetőség lenne a kereszteződést rendszeresen igénybe vevő, jellemző járműtípusok speciális tulajdonságainak bemutatására, érvényre juttatására.

### **3. KÖVETKEZTETÉSEK**

#### **3.1.1 Közvetlen okok**

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) A villamosvezető nem tartotta be a KRESZ-ben és az F.1.-F.2. számú Jelzési és Forgalmi Utasításban előírt szabályokat, és a kereszteződésbe behaladást megtiltó fényjelzés mellett haladt be.

#### **3.1.2 Közvetett okok**

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

- b) a baleset idején érvényben lévő fázistervben az egymást követő szabad jelzések közötti közbenső idő nem volt a szakirodalomban előírtaknak megfelelő hosszúságú.

#### **3.1.3 Gyökér okok**

Időben és térben távol lévő okok, amelyek a rendszer működésével kapcsolatosak a szabályozási környezetben és a biztonságirányítási rendszerben:

- c) A sárga fény (átmeneti jelzés) alatt egy 50 km/h sebességgel haladó autóbusz nem tud megállni, baleseti kockázat nélkül (ne piros jelzésbe haladjon be, kockáztatva egy másik irányból érkező járművel való összeütközést, vagy egy túlzottan intenzív fékezést alkalmazva, kockáztatva, hogy az utasok balesetet szenvedjenek).

#### **3.1.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők**

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

#### **3.1.5 Tanulságok**

Habár a 41/2003. (VI.20.) GKM rendelet átmeneti időnél a minimálisan megadott értékek másfélszeresét is engedi, a kereszteződés forgalomszabályozásának megtervezésénél ezt nem alkalmazták.

Amennyiben a kereszteződés forgalomszabályozásának megtervezésénél egyeztettek volna a közlekedési vállalattal, és a 41/2003. (VI.20.) GKM rendeletben megengedett maximális 4,5 másodperces átmeneti idővel, hosszabb kiürítési időt terveznek be, illetve a járművezetők a KRESZ előírásait betartják, a baleset elkerülhető lett volna.

### **4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK**

A Zöldfény Kft. a balesetet követően új fázistervet készített a csomópontra, amelyben már javították az érintett közbenső időt. Az új fázisterv szerint az érintett közbenső idő 10 másodperc lett.

A DKV Zrt a villamosvezetőt soron kívüli egészségügyi alkalmassági vizsgátra küldte 2018.08.17-én, amelynek minősítése: alkalmas.

## 5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

### 5.1 A vizsgálat során kiadott biztonsági ajánlások

A Vb nem adott ki Biztonsági Ajánlást a vizsgálat alatt.

### 5.2 Biztonsági ajánlás

**BA2018-0662-5-01:** *A KBSZ vizsgálóbizottsága a szakmai vizsgálat során megállapította, hogy a forgalomirányító jelzőlámpák követelményeiről, tervezési, telepítési és üzemeltetési előírásairól szóló 41/2003. (VI. 20.) GKM rendelet szerint a kihaladási és a behaladási időket a csomópontok geometriából és a közlekedők sebességéből kell kiszámolni, de a járművek paramétereivel (pl.: biztonságosan megengedhető lassulás mértéke) nem foglalkozik. Tekintettel arra, hogy a forgalomban résztvevő gépjárművek eltérő paramétereivel számolva jelentősen eltérő eredmények szülehetnek:*

**A Közlekedésbiztonsági Szervezet javasolja az Innovációs és Technológiai Minisztériumnak, mint a jogszabály előkészítőjének, hogy tegyen javaslatot a forgalomirányító jelzőlámpák követelményeiről, tervezési, telepítési és üzemeltetési előírásairól szóló 41/2003. (VI. 20.) GKM rendelet módosítására oly módon, hogy a forgalomirányító jelzőlámpák fázisterveinek tervezésénél vegyék figyelembe a forgalomban jellemzően résztvevő járművek és a kereszteződés paramétereit is.**


*Az ajánlás elfogadása és végrehajtása esetén a Vizsgálóbizottság véleménye szerint a kivitelezők a csomópontok jelzőlámpás forgalomirányításának tervezése során olyan fázistervet alakíthatnak ki, ahol a forgalomban résztvevő járművek a KRESZ előírásait betartva biztonságosan be, illetve áthaladhatnak a csomópontokon.*

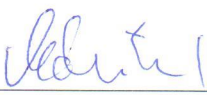
## 6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg.

Budapest, 2019. szeptember 3.

  
Gula Flórián  
Vb vezetője

  
Chikán Gábor  
Vb tagja

  
Mokri István  
Vb tagja