



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI  
MINISZTERIUM

## **ZÁRÓJELENTÉS**

**2018-0808-5**

**Váratlan vasúti esemény / Jelzőmeghaladás  
Vasúti baleset / Kisiklás**

**Erdei iskola (1. váltó)  
2018. július 8.**

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 üzemeltetői vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

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

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

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

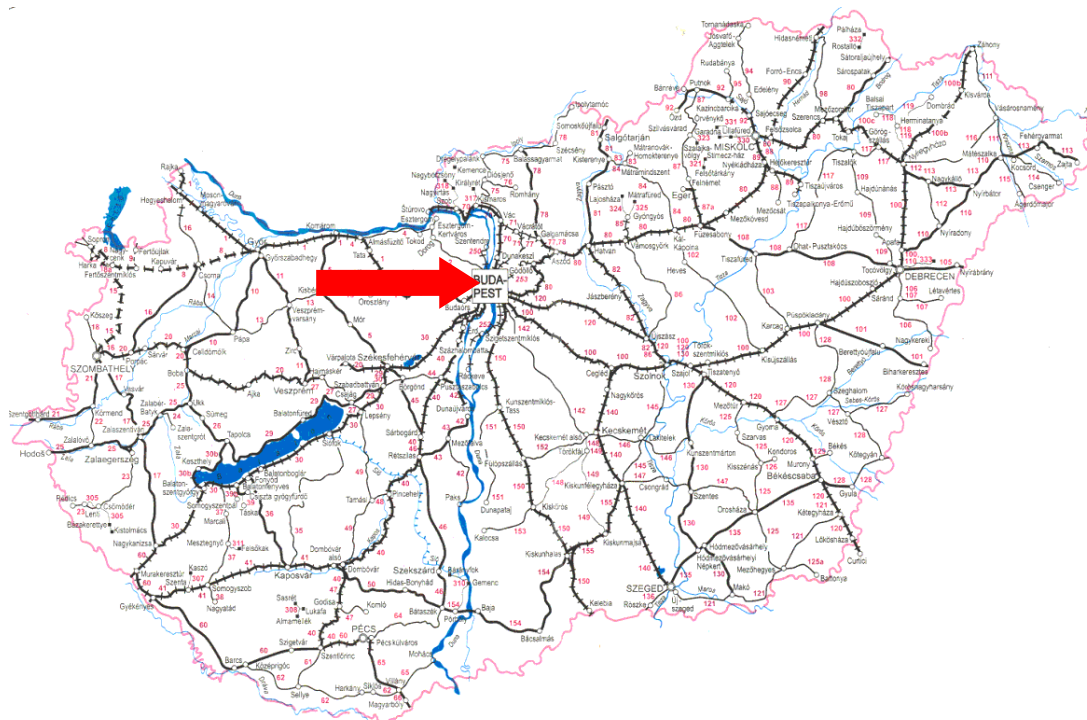
## TARTALOM

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA .....	6
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK .....	9
1.1 Az esemény leírása .....	9
1.2 Következmények .....	9
1.3 A baleseti helyszín.....	9
1.4 Az infrastruktúra leírása .....	13
1.5 A járművek jellemzői .....	14
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 .....	17
1.11 Meteorológiai adatok.....	17
1.12 Az érintettek nyilatkozatai.....	17
1.13 Mentés, kárelhárítás.....	17
1.14 Próbák és kísérletek.....	17
1.15 Kiegészítő adatok .....	18
1.16 Összefüggésbe hozható események.....	18
1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	19
2. ELEMZÉS .....	20
2.1 Az esemény tényleges lefolyása.....	20
2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése .....	23
2.3 A túlélés lehetősége.....	24
2.4 Egyéb észrevételek .....	24
2.5 KÖVETKEZTETÉSEK .....	24
3. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK.....	25
4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS .....	25
5. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK .....	25

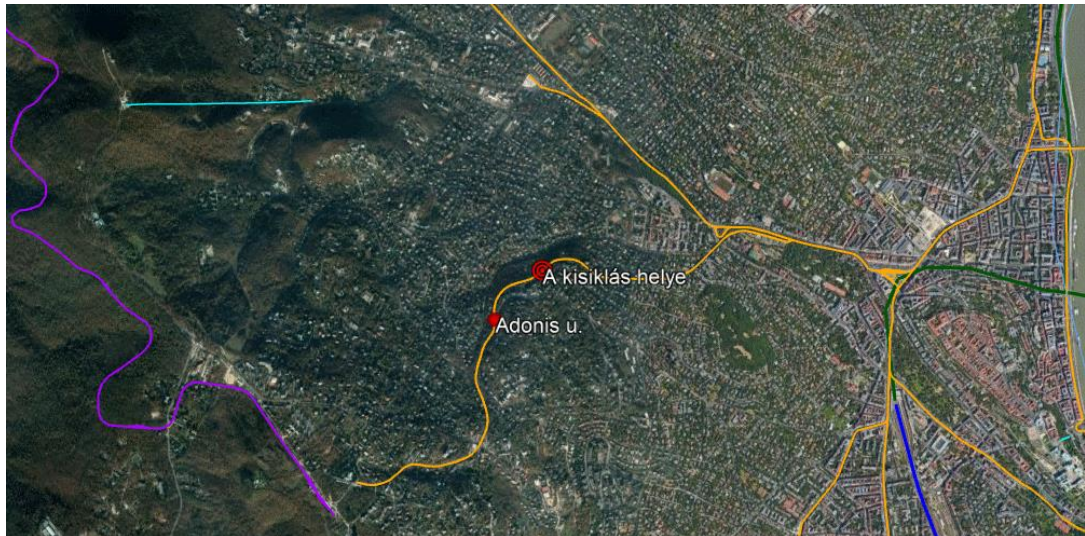
## AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Eseményszám:</b>	2018-0808-5
<b>ERAIL azonosító:</b>	HU-5710
<b>Az eset kategóriája</b>	Váratlan vasúti esemény - Vasúti baleset
<b>Az eset jellege</b>	Jelzőmeghaladás - Kisiklás
<b>Az eset időpontja</b>	2018. július 8.14:47
<b>Az eset helye</b>	Erdei iskola (1. váltó)
<b>Vasúti rendszer típusa</b>	helyi / fogaskerekű
<b>Mozgás típusa</b>	fogaskerekű villamos
<b>Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma</b>	0 / 0
<b>Pályahálózat működtető</b>	Budapesti Közlekedési Zrt.
<b>Üzembentartó</b>	Budapesti Közlekedési Zrt.
<b>Nyilvántartó állam</b>	Magyarország
<b>Érintett vonat száma</b>	60
<b>Rongálódás mértéke (kárérték)</b>	pálya és jármű kis mértékben
<b>Vizsgálat jogi alapja</b>	2004/49/EK 19. cikk (2) b.

### Az eset helye



1. ábra: az esemény helye Magyarország vasúthálózatán



2. ábra: az esemény közelebbi helye

## Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2018. július 8-án, 15:22-kor (a bekövetkezés után 35 perccel) jelentette a BKV Zrt. fődiszpécseré.

## Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Kovács József	balesetvizsgáló
	Demjén Péter	balesetvizsgáló

Kovács József közszolgálati jogviszonya a vizsgálat idején megszűnt, helyette a KBSZ vezetője Demjén Pétert jelölte ki a Vb tagjának.

## Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2018. július 8-án helyszíni szemlét tartott,

- megvizsgálta a baleset helyszínét;
- meghallgatta az eseményben érintett járművezetőt;
- megvizsgálta a biztosítóberendezést;
- megvizsgálta a kisiklás helyét jelentő váltót, azon próbaállítást végzett.

A vizsgálat során a Vb

- további állítási próbát végzett;
- megkapta és kiértékelte a vasúti jármű menetíró regisztrátumát;
- meghallgatta a forgalmi diszpécseret.

## Záró megbeszélés

A 2019. március 12-én megtartott záró megbeszélésen az ITM Vasúti Közlekedési Hatóság képviseltette magát. A hatóság és a BKV Zrt. előzetesen írásban pontosításokat küldött, melyek alapján a Vb a zárójelentést javította.

**Az eset rövid áttekintése**

2018. július 8-án a fogaskerekű vasúton Erdei iskola állomás váltója állítás közben elakadt, ezért a főjelző ennek megfelelően Megállj! állásban maradt. A völgyemenetben közlekedő 53-63 psz. szerelvény azonban a Megállj! állású főjelző mellett elindult, és a váltóra való ráhaladás után annak közbenső részén kisiklott.

A Vb megállapította, hogy az esemény elsősorban a járművezető figyelmére vezethető vissza, azonban hozzájárult a váltó műszaki hibája, és az, hogy a forgalmi diszpécser nem ismerte fel a váltóállítási zavart, így nem is avatkozott be még a kisiklás előtt.



# 1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

## 1.1 Az esemény leírása

A völgymentben közlekedő 53-63 psz. szerelvény elindult Adonis u. állomásról, majd a következő, Erdei iskola állomásra való behaladás közben a bejárati váltó közbenső részén a motorkocsi mind a négy tengelyével kisiklott.

## 1.2 Következmények

### 1.2.1 Személyi sérülés

Sérülés	Személyzet	Utazó	Útálló használó	Idegen	Egyéb
Halálos	-	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-	-
Nem sérült	1	kb. 30-40	-	-	-

### 1.2.2 Rakományban, poggyászban keletkezett kár

A rakományokban, poggyászokban kár nem keletkezett.

### 1.2.3 Vasúti járművekben keletkezett kár

A jármű tételes átvizsgálásokor két darab sérült fékösszekötő-rudazatot találtak, amelyeket meg lehetett javítani és továbbra is felhasználhatók maradtak.

### 1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

A kisiklás következtében az érintett kitérő több kapcsolószere sérült, melyek cseréjét a pályamesteri szakasz az eseményt követő napokban elvégezte.

A vizsgálatok lefolytatása során emellett a kitérő kereszteződési részének állításakor olyan mértékű állító- és visszamaradó erőket mértek, melyek meghaladták az engedélyezettet, így nem történt meg a kitérő ismételt üzembe helyezése. A szemle során megállapították, hogy a mozgó fogasléc gyökcsap-perselye deformálódott, amelynek cseréje szükséges.

### 1.2.5 Egyéb vasúti kár

Az Erdei iskola forgalmi kitérő 1-es váltóján történt kisiklás miatt 495 perc forgalmi akadály keletkezett, kimaradt 64 menet.

A fogaskerekű két szakaszon, Városmajor – Erdei iskola és Széchenyi-hegy – Adonis utca között közlekedett, pótlás nem volt.

### 1.2.6 Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

### 1.2.7 Egyéb kár

Egyéb kár nem keletkezett.

## 1.3 A baleseti helyszín

A helyszínt jelentő két állomás torzított helyszínrajzát a 3. ábra mutatja be.



3. ábra: a vonat útvonala Adonis u-tól a kisiklásig

### 1.3.1 A vágány

A kisiklás helyét jelentő Erdei iskola 2. váltó közbenső részének sínei félállásban voltak, a jármű kapaszkodó fogaskerekei nyomot hagytak a mozgatható sínen (4. ábra, 5. ábra).



4. ábra: a kapaszkodó fogaskerekek nyoma a sínen



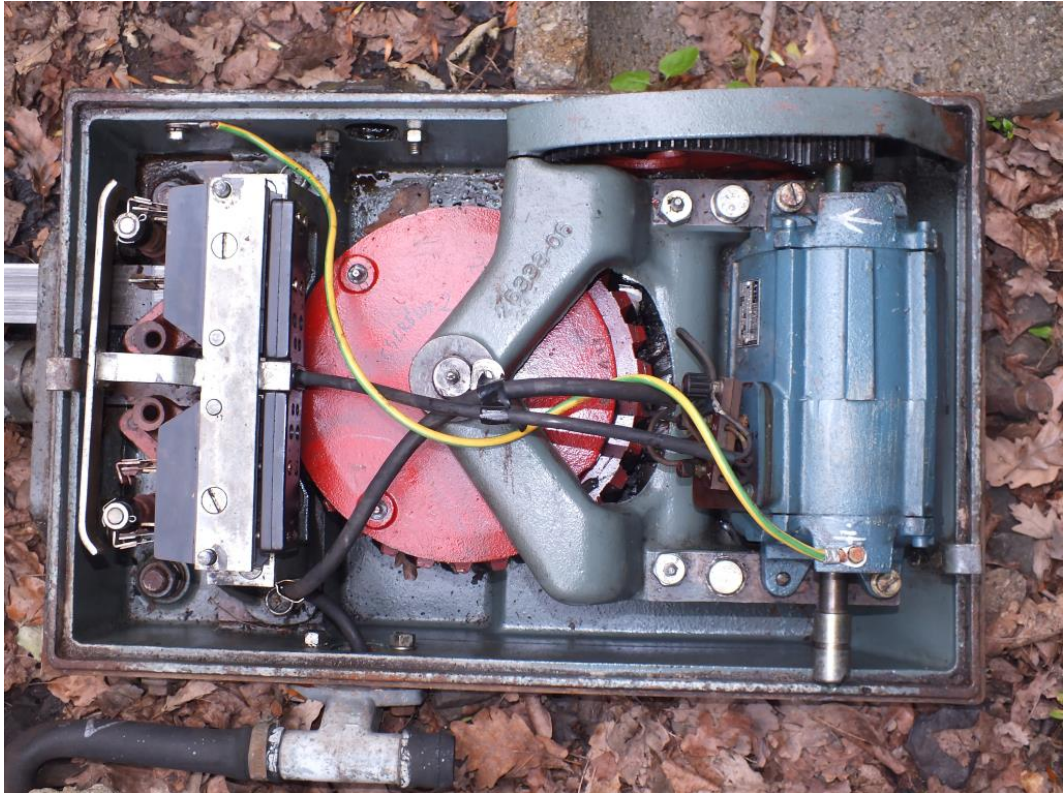
5. ábra: a közbenső rész váltója (üzemszerűen a fogaslécnek kellene folytonosnak lennie)

### 1.3.2 A biztosítóberendezés

A váltó közbenső részének váltóhajtóműve (6. ábra) félállásban volt. A biztosítóberendezés belsőállapota szerint annak ellenőrző biztosítékai felkapcsolt állapotban voltak (7. ábra), az állítást vezérlő jelfogók megindult, de be nem fejeződött állítási folyamat állapotában voltak.

A biztosítóberendezés kezelőpultján Adonis u. és Erdei iskola között vágányúti sáv nem volt látható, Erdei iskola 2. váltón foglaltság látható, a váltó kitérő irányú szárcsíkja villogott (8. ábra).





6. ábra: a váltóhajtómű felállásban



7. ábra: a váltó ellenőrző-biztosítékai



8. ábra: a biztosítóberendezés kezelőpultja (Erdei iskola 2. váltó szárcsíkja villog)

### 1.3.3 A járművek

A vezérlőkocsi második forgóvázának völgyoldali tengelye a váltó kezdeti illesztésén állt meg. A pályahálózati rajzon ez a pont a 15+95 szelvényben van (9. ábra).



9. ábra: a vezérlőkocsi felső forgóvázának megállási helye

## 1.4 Az infrastruktúra leírása

### 1.4.1 Pályahálózati adatok

A vasút Budapest 60-as villamos viszonylataként üzemel Városmajor – Széchenyihegy között, Magyarország jelenleg egyedüli fogaskerekű vasútjaként.

Erdei iskola a vonal kétvágányos állomása, ahol rendszeres vonatkeresztezés van.

## 1.4.2 A vasúti pálya

A váltók szerkezete különleges, a közbenső részben a fogasléc keresztezi a pályasíneket, ezért ezen a helyen is be van építve egy váltószerkezet (külön váltóhajtóművel), ami a menetiránynak megfelelően a sínek vagy a fogasléc folytonosságát biztosítja.

## 1.4.3 A biztosítóberendezés

A vonalon D55 biztosítóberendezés üzemel számítógépes felülvezérléssel: ez végzi a váltók állítását és a fényjelzők vezérlését. A vonatok a fényjelzők jelzési képeit figyelembe véve közlekedhetnek. Vonatbefolyásoló, vonatmegálló berendezés nincs a vonalon.

Az állomások kijárat jelzői egyúttal a következő állomás bejárat jelzőjeként is működnek, így Adonis u. C jelzője fedezi nem csak Adonis u. 2. váltóját, hanem a kisiklásban érintett, Erdei iskola 1. váltót is.

A számítógépes rendszer lehetővé teszi az automatizált forgalomirányítást, ami a balesetkor is üzemelt.

Az eset szempontjából fontosabb elemek helye:

- Adonis u. C jelző helye: 21+54 szelvény
- Adonis u. 2. váltó helye: 20+65
- Erdei iskola 1. váltó helye: 15+95

A váltóállítás sikertelenségét (elakadást) a biztosítóberendezés úgy jelez vissza, hogy a kezelőpulton a váltó szárcsíkja villog, és hangjelzéssel is figyelmeztet. E zavarjelzés esetleges hibájáról – a forgalmi diszpécser elmondásán túl – a Vb-nek és a vasúti társaságnak sincs tudomása.

## 1.4.4 Kommunikációs berendezések

A vasútvonalon egycsatornás, félduplex rendszerű rádióberendezés működik a forgalmi iroda és a vonatok között. A beszélgetéseket a forgalmi iroda és valamennyi járművezető hallja, a kapcsolatfelvétel időszükséglete néhány másodperc.

## 1.5 A járművek jellemzői

<b>Viszonylatszám:</b>	60
<b>Mozgástípus:</b>	villamos (fogaskerekű)
<b>Járművek:</b>	53-63
<b>Útvonal:</b>	Széchenyihegy – Városmajor
<b>Kocsik:</b>	2 db (motorkocsi + vezérlőkocsi)
<b>Hossz:</b>	30,4 m
<b>Saját tömeg:</b>	42,6 t

### 1.5.1 A vonat járművei

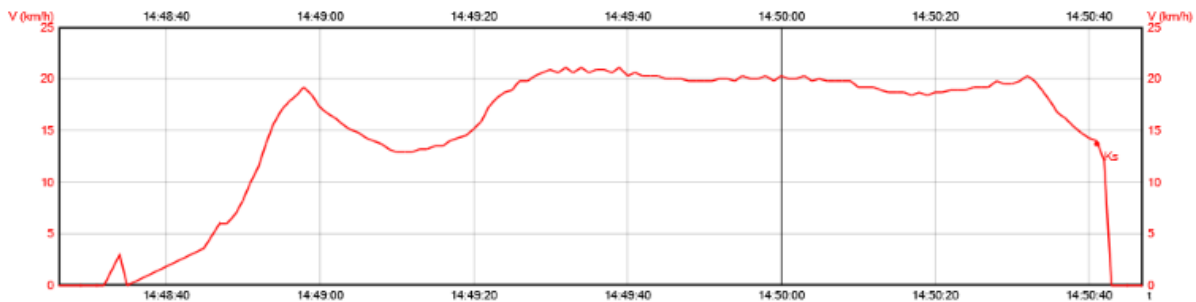
A motorkocsi mindkét forgóvázában 1-1 tengelyen van kapaszkodó fogaskerék, a jármű hajtását-fékezését a fogasléces szakaszon kizárólag ezek végzik.

A vezérlőpótocsi (hegyoldali jármű) völgyoldali forgóvázában a völgyoldali tengely is fékezett kapaszkodó fogaskerékkel közvetlen, és közvetett fékkel egyaránt.



## 1.5.2 A vasúti járművek adatrögzítői

A motorkocsin Hasler TEL 500 adatrögzítő működött, jeladója a motorkocsi alsó (a kisiklaskor a menetirány szerinti első) tengelyére van bekötve. A kiolvasott adatokat a 10. ábra mutatja be.



10. ábra: a menetíró berendezésből kiolvasott adatok

## 1.6 Az érintett személyek

### 1.6.1 A járművezető

<b>Kora:</b>	57 év
<b>Neme:</b>	férfi
<b>A szakmában eltöltött idő:</b>	20 éve fogaskerekű vasúti járművezető
<b>Alapvizsga:</b>	érvényes
<b>Vonalismeret:</b>	érvényes
<b>Típusismeret:</b>	érvényes
<b>Orvosi alkalmasság:</b>	érvényes
<b>Szolgálat megkezdése:</b>	aznap 09 óra 15 perc
<b>Előző szolgálat vége:</b>	előző nap 23 óra 45 perc

### 1.6.2 A forgalmi diszpécser

<b>Kora:</b>	45 év
<b>Neme:</b>	férfi
<b>A szakmában eltöltött idő:</b>	23 év, 21 éve fogaskerekű vasúti diszpécser
<b>Szolgálat megkezdése:</b>	aznap 07 óra 00 perc
<b>Előző szolgálat vége:</b>	előző nap 19 óra 00 perc

## 1.7 Forgalmi körülmények

### 1.7.1 Jelzők melletti elhaladások

A biztosítóberendezés naplózza a jelzők melletti elhaladásokat. Ez alapján 14:49-kor számítógépes üzem mellett Gyöngyvirág II. vágányról vörös jelző mellett haladt ki a vonat (11. ábra).

A regisztrált Gyöngyvirág állomásnév a jelenlegi Adonis u. állomás korábbi neve; ami a vezérlő számítógép adatbázisában még a régi néven szerepel.

14:31	SZG	ZÖLD	NINCS	ORGONÁS I.
14:34	SZG	ZÖLD	NINCS	SZÉCHENYI HEGY II.
14:34	SZG	ZÖLD	NINCS	ERDEI ISKOLA I.
14:36	SZG	ZÖLD	NINCS	VÁROSHAJOR I.
14:37	SZG	ZÖLD	NINCS	GYÖNGYVIRÁG II.
14:38	SZG	ZÖLD	NINCS	GYÖNGYVIRÁG I.
14:40	SZG	ZÖLD	NINCS	ERDEI ISKOLA II.
14:41	SZG	ZÖLD	NINCS	SVÁB HEGY II.
14:41	SZG	ZÖLD	NINCS	SVÁB HEGY I.
14:43	SZG	ZÖLD	NINCS	ORGONÁS II.
14:43	SZG	ZÖLD	NINCS	ORGONÁS I.
14:45	SZG	ZÖLD	NINCS	SZÉCHENYI HEGY II.
14:46	SZG	ZÖLD	NINCS	ERDEI ISKOLA I.
14:49	SZG	VÖRÖS	NINCS	GYÖNGYVIRÁG II.
14:50	SZG	ZÖLD	NINCS	GYÖNGYVIRÁG I.
14:50	SZG	ZÖLD	NINCS	VÁROSHAJOR II.
14:52	SZG	ZÖLD	NINCS	SVÁB HEGY I.
14:53	SZG	ZÖLD	NINCS	SVÁB HEGY II.
14:58	KEZI	ZÖLD	NINCS	SZÉCHENYI HEGY II.
14:59	KEZI	VÖRÖS	NINCS	ORGONÁS I.
15:05	KEZI	VÖRÖS	NINCS	GYÖNGYVIRÁG II.
15:06	KEZI	VÖRÖS	NINCS	VÁROSHAJOR I.

11. ábra: jelzők melletti elhaladások

## 1.7.2 FUTÁR napló

A BKV-tól kapott tájékoztatás szerint a FUTÁR fedélzeti berendezését a járművezető 14:34:16-kor aktiválta. Az ajtók nyitott állapota alapján a jármű az egyes megállóhelyeken, állomásokon az alábbi időszakokban tartózkodott:

- Művész út 14:34:57-től 14:35:08-ig
- Svábhegy 14:37:12-től 14:40:51-ig
- Városkút 14:42:15-től 14:42:25-ig
- Adonis utca 14:43:51-től 14:48:25-ig

A jármű az Erdei iskola megállóhelyen ajtónyitást 14:52:50-kor észlelt, azonban a jármű nem a megállóban, hanem attól visszább volt – pusztán a GPS érzékelte a megadott túségi körön belül a megállóhelyet.

A jármű utolsó mozgása a GPS pozíciók alapján 14:51:18 körül látható a rendszerben.

A fedélzeti berendezésen megjelent a „Kérem induljon!” üzenet az alábbi időpontokban és helyszíneken:

- 13:51:57 – 6. megálló: Erdei iskola
- 14:40:57 – 3. megálló: Svábhegy
- 14:47:57 – 5. megálló: Adonis utca

Továbbá:

14:51:09-kor vészfék jel érkezett, majd egy másodperc múlva megszűnt.

## 1.8 Érintett szervezetek

A szervezeti kapcsolatoknak az esemény szempontjából nincs jelentősége.

## 1.9 A munkaszervezés jellemzése

A munkaszervezés az eseményre nem volt hatással.



## 1.10 Szabályok és szabályzatok

Az eseménnyel kapcsolatban szabályok ismertetése nem szükséges.

## 1.11 Meteorológiai adatok

A léghőmérséklet az esemény idején - ami egyben a napi csúcérték kialakulásának napszaka - az állomás domborzati magasságában mindössze 25°C körül lehetett, ami az évszakhoz képest inkább hűvös, nem szélsőérték; s ez a légállapot több nap alatt, nem hirtelen hőingással alakult ki. Felhőátvonulások még voltak, de a térségben csapadék már nem hullott.

## 1.12 Az érintettek nyilatkozatai

### 1.12.1 A járművezető

A járművezetőt a következő információkat adta:

- a) Amikor a váltón keresztülment, megemelkedett a jármű, azonnal fékezett, de nem lassult a jármű.
- b) Szabad jelzésre indult Adonis u. megállóhelyről, késés nélkül 13:50-kor volt itt.
- c) Indulásnál figyel szabad jelzésre, ajtózárássra. Bal oldalt a FUTÁR-t figyelte még.
- d) A FUTÁR sípól, amikor eljön az indulási idő. Akkor is jelez, ha nincs szabad jelzés, mert pl. nem jött meg az ellenirányú vonat. Késés gyakran előfordul.

### 1.12.2 A forgalmi diszpécser

A forgalmi diszpécser meghallgatáskor a következőkről számolt be:

- a) Az eset idején a zavarsengő nem szólalt meg.
- b) A kisikláskor a biztosítóberendezés kezelőpultjától kb. 4 méterre tartózkodott, adminisztratív feladatot végzett.
- c) A biztosítóberendezés alapvetően számítógépes vezérléssel működik. Előfordul, hogy valamely váltó nem áll végállásba, ilyenkor kézi állítással megkísérli átállítani, ami gyakran sikeres.

Írásban, az erre rendszeresített vállalati nyomtatványon az alábbiakról számolt be:

- a) A kisiklás idején az asztal mellett ült.
- b) A berendezés vészjelző hangot nem adott.
- c) Csak a járművezető értesítette URH-n a kisiklás tényéről.
- d) Ekkor látható volt a berendezésen, hogy az Erdei iskola felső váltó foglaltat jelez, villog kitérő állásban, az adott szakaszon vágányút nem volt.

## 1.13 Mentés, kárelhárítás

A helyreállítás a BKV kárelhárító munkacsapata végezte.

## 1.14 Próbák és kísérletek

### 1.14.1 Kézi állításpróba

A helyszínelés során, amikor a járművek még a kisiklás helyén álltak, kézi állítással a váltó mindkét végállásba beállítható volt, kitérő irányba állítva az utolsó szakaszon érzékelhetően nagyobb állítóerővel. A kampózár megnyílásakor a sínek hirtelen több cm-t ugrottak.

### 1.14.2 Gépi állításpróba

A helyreállítás során, a jármű eltávolítása után a váltó gépi működtetéssel mindkét irányban többször átállt, helyes végállással.

### 1.14.3 Számítógépes állítás akadályra

A Vb szeptember 18-án állítási próbát végzett az eseményben érintett váltón: számítógépes biztosítóberendezés-vezérlés mellett a közbenső rész váltójába akadályt helyeztek, majd mozgóképfelvételek készültek (az időpontok az egyes felvételek kezdetéhez mért időpontok):

- a váltóról:
  - 0:19 hallható egy rádió adott „Felvétel indul” közlemény vége;
  - 1:43 a váltó átállítása ekkor megindul, majd rendben végbemeleg;
  - 1:46 a közbenső rész váltójának állítása megindul, akadályra fut;
  - 2:01 a váltóhajtómű leáll.
- a kezelőpultról;
  - 0:03 hallható a rádió adott „Felvétel indul” közlemény vége;
  - 1:02 hegymenetben haladó vonat után a vágányút (Erdei iskola - Adonis u.) feloldódik;
  - 1:10 a hegymenetben haladó vonat részére Adonis u. - Svábhegy, valamint a völgyemenetben haladó vonat részére Adonis u. - Erdei iskola között vágányutak beállítása megkezdődik (az öt állítandó váltó szárcsíkjai közel egy időben villogni kezdenek);
  - 1:16 Svábhegy 1. váltó végállásba kerül;
  - 1:22 Svábhegy 2. váltó végállásba kerül;
  - 1:27 Adonis u. 2. váltó végállásba kerül;
  - 1:50 Erdei iskola 2. váltó végállásban kerül;
  - 1:54 megszólal a zavarcsengő, eközben Erdei iskola 1. váltó szárcsíkja továbbra is villog a tervezett állítási irányban;
  - 2:21 a kezelőpult jobb szélén vörös sáv villogni kezd.
- a jelfogókról
  - a felvétel sikertelen lett (nem a megfelelő időszakban készült, azon állapotváltozás nem látható)
- Az Adonis u. kijárat jelzőről
  - a jelző a felvétel során folyamatosan vörös, azon állapotváltozás nem látható

## 1.15 Kiegészítő adatok

Egyéb adatok ismertetését a Vb nem tartja szükségesnek.

## 1.16 Összefüggésbe hozható események

### 1.16.1 2014. június 7. Svábhegy (2014-0558-5)

A Széchenyi-hegy és Városmajor állomások között közlekedő 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 megkísérelte felválni, és azon kisiklott (a váltó a fogasléces kialakítása miatt nem felvágható).

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

---

Eközben azonban a „C” jelű, állomásközt fedező jelző továbbhaladást tiltó jelzési képet mutatott, illetve a vonat vágányútjában fekvő 2 sz. váltó még nem volt a 2-08 sz. vonat részére állítva.

### **1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek**

Az eseményvizsgálat során az általánostól eltérő vizsgálati módszerre volt szükség a menetíró berendezés regisztrátumának értékeléséhez. A berendezés álló helyzetben idő, mozgásban pedig csak út alapon rögzít.

Az út- és sebességadatokról kiszámítható volt azonban az idő is, előállítva így a mozgás időskáláját is. Ezzel már értékelhetővé vált a gyorsulás, ami a kisiklás helyének behatárolásához szükséges volt. (A számított időskála a 246 másodperces mozgás során 1 mp-cel tért el az álló helyzetekben rögzítettől, így kellően pontos.)

## 2. ELEMZÉS

### 2.1 Az esemény tényleges lefolyása

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

A vizsgálat során a Vb több időskálát is használt. A FUTÁR berendezés és a jármű adatrögzítőjének órája az illeszthető részleteknél 1 mp eltérést mutatott, így – a következtetések szempontjából – azonosnak tekinthető. A biztosítóberendezés jelző naplója (1.7.1) csak egész perceket rögzített, de összhangban a másik két órával; a biztosítóberendezésből ismert időpontok ezért nem tartalmaznak másodperc adatot.

A biztosítóberendezés működési mozzanatainak pontos időpontja nem állapítható meg, mivel azonban feltehető, hogy az esemény előtt a berendezés a későbbi állítási próbával (1.14.3) azonosan működött, az állítási próbán tapasztalt folyamat jól illeszthető a lefolyásba. Ez esetben az időpontokat „Pr” előtag jelzi, és a próba alapján eltelt másodperceket adtuk meg.

	A biztosítóberendezés	A vonatok
14:46		Hegyemenetben haladó vonat zöld jelző mellett elindult Erdei iskola I. vágányról (1.7.1)
14:48-49 (kb.)		A hegyemenetben haladó vonat megérkezett Adonis u. I. vágányra Az időpontról nem állnak rendelkezésre egzakt adatok, az csak becsülhető abból, hogy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erdei iskola - Adonis u. között a menetrend szerinti menetidő 2 perc</li> <li>- - 14:49-kor a völgyemenetben haladó vonat már elindult lefelé Adonis u-ból</li> </ul>
	A biztosítóberendezést vezérlő számítógép megkezdte a vágányút beállítását Adonis u. II. vágányról Erdei iskola II. vágányra.	
Pr 0	Végállásba került Adonis u. 2. váltó, majd megkezdődött Erdei iskola 1. váltó állítása A próba mozgóképeinek időpontjaiból számíthatók a továbbiakban megadott időeltérések (1.14.3)	
Pr 3-18	A vágányút beállítása során Erdei iskola 1. kitérőjének közbenső részbeli váltója - ismeretlenül maradt okból - nem került végállásba. A váltó, a váltóhajtómű félállásban volt, miközben az ellenőrző biztosíték nem volt leoldva. Ilyen állapot félbemaradt állítás esetén állhat elő. Ha a félállás következmény lenne, akkor a váltó elmozdulását a biztosítóberendezés váltófelvágásként észleli, ami a biztosíték leoldását eredményezi (ami a végállás visszaállításáig vissza sem kapcsolható).	

	(1.3.1, 1.3.2) Az elakadt állítási folyamatot a biztosítóberendezés jelfogói is mutatják: a kérdéses váltó ún. feszültségváltó jelfogója az állítási állapotban maradt, abból csak az állítási folyamat befejeződése után állt volna vissza alapállapotba (1.3.2). A rendelkező-készüléken fehér vágányúti sáv is megjelent volna az állítási folyamat végén, ami akkor is megmarad, ha időközben a váltó végállása külső behatásra megszűnik. Ezzel szemben a vágányúti sáv nem volt látható, csak a váltó zavarjelzése (1.3.2). 14:50:40-nél további magyarázat is van ezen állításra. A próba mozgóképeinek időpontjaiból számítható, hogy a közbenső rész állítási kísérlete kb. 15 mp-ig tartott (1.14.3).	
<b>Pr 18-23</b>	Erdei iskola 2. váltó átállt, végállásba került A próba igazolta, hogy az 1. váltó állítási időzítésének letelte után áll át a 2. váltó, kb. 5 mp alatt (1.14.3)	
<b>Pr 27</b>	A kezelőkészüléken meg kellett volna szólalnia a zavarsengőnek, de ez lehetséges, hogy nem történt meg. A próba ugyan azt mutatta, hogy időben ekkor hangzik fel a zavarsengő, annak hibája sem bizonyított, de a diszpécser elmondásával ez ellentmondásban van. (1.4.3, 1.12.2, 1.14.3). A biztosítóberendezésben ennek megfelelően nem épült fel a vágányút, Adonis u. kijárat jelzőjén a továbbhaladást engedélyező jelzés nem jelent meg (1.14.3). Felépült vágányút esetén az a kezelőpulton vágányúti csikként is látható lett volna, de a biztosítóberendezés fentebb tárgyalt belső állapota is erre utal (1.3.2, 1.12.2).	
<b>14:47:57</b>		A FUTÁR berendezés indulásra adott felhívást (1.12.1, 1.7.2).
<b>14:48:25..26</b>		A jármű ajtót zárt (1.5.2, 1.7.2).
<b>14:48:45</b>		A vonat elindult Adonis u. állomásról (1.5.2)
<b>14:48:50</b>		Elhaladt az állomás Megállj! állású kijárat jelzője mellett. A Megállj! állású jelző melletti elhaladást sem a járművezető, sem a forgalmi szolgálattevő személyzet nem észlelte, azt csak a biztosítóberendezés naplója rögzítette. (1.4.3, 1.7.1) (A naplóban Adonis u. állomás még a korábbi, Gyöngyvirág u. nevéen szerepel.)
<b>14:49:20</b>	Adonis u. 2. váltó – fentebb már tárgyalt	A vonat áthaladt Adonis u. 2. váltón (13-

– átállítása legkésőbb ekkor befejeződött. | 15 km/h-val)

Noha nem áll rendelkezésre egzakt adat arról, hogy a vágányút beállítása mikor történt meg, az kijelenthető, hogy legkésőbb ekkor már a váltó állításának be kellett fejeződnie, ellenkező esetben a vonat váltófelvágási kísérlet közben kisiklott volna.

A váltó közbenső részének kezdete a 20+79 szelvényben van. Az adatrögzítőből számítható, hogy ezen a ponton mikor halad el a vonat. (1.4.2, 1.4.3)

**14:49:47** A kezelőpulton a zavarsengőnek legkésőbb ekkor kellett megszólalnia (ha működött).

Az időpont az előző időpontból és a próbán tapasztalt működési időből határozható meg. (1.14.3)

**14:50**

A völgymenetben közlekedő vonat továbbindult Adonis u. I. vágányról (1.7.1)

**14:50:39**

A vonat ráhaladt Erdei iskola 1. váltójára 14,8 km/h-val. (1.5.2)

**14:50:40**

Az alsó kocsi (motorkocsi) első tengelyének kapaszkodó fogaskereke a közbenső rész váltóján felkapott a sínre, ezáltal a kerekek is kiemelkedtek a sínről 13,7 km/h-nál.

A megállás előtt kb. 40 m hosszban a jármű  $0,2 \text{ m/s}^2$ -tel lassult, azaz a sebességtartónál is erősebb fékhatás volt kivezérelve. A kisikláskor ez a fékhatás rohamosan lassítja a pályakapcsolatát veszített hajtásrendszert, ezért a kisiklás helye a sebességgörbe törésére tehető. (1.5.1, 1.5.2)

A sínen jól elkülöníthető a két fogaskerék nyoma, oldalirányban is eltérő pozíciókban. Ebből biztosra vehető, hogy a motorkocsi mindkét fogaskereke azonnal felkapott a sínre, vagyis a fentebb írtak szerint a váltó már a vonat ráhaladásakor sem állt végállásban. (1.3.1)

A kisiklott forgóváz még jobban elmozdította a síneket, fogaslécet.

A két eltérő helyzetű fognyomsor utal arra, hogy a sínnek a két fogaskerék áthaladása között mindenképpen el kellett mozdulnia oldalra. Erre reális hatást csak a kisiklott forgóváz jelenthetett.

A járművezető fékezett, de csak gyenge fékhatást tapasztalt. (1.7.2, 1.12.1)

A második forgóváz fogaskereke szintén felkapott a sínre, kisiklasztva a másik forgóvázat is.

**14:50:42+**

A jármű kisiklottan megállt.

A jármű adatrögzítője esetében nem lehet biztosan megállapítani a megállás helyét, idejét: az adatok a hajtásrendszer megállását mutatják, azonban a kisiklás után a pálya és a hajtásrendszer közti kapcsolat megszűnik.

Erre utal, hogy az adatok nagyon erős

lassulást mutatnak, ami nincs összhangban a helyszínen rögzített nyomokkal és a járművezető elmondásával sem. (1.5, 1.7.2, 1.12.1)

## 2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

A fenti lefolyás mutatja, hogy az esemény közvetlen előzménye volt

- a váltóállítás elakadása, és
- a Megállj! állású jelző meghaladása.

Ezen túlmenően a kisiklás bekövetkezése előtt még a forgalmi diszpécsernek lehetett információja a veszélyes helyzetről, és esélye a baleset megakadályozására.

### 2.2.1 A váltó végállása

A vizsgálat során a váltó elakadásának okát feltárni nem sikerült, a helyszíni szemle során végzett gépi állításpróba már megfelelő működést mutatott (1.14.2). A forgalmi személyzet is találkozik időszakosan olyan jelenséggel, hogy egy váltó esetleg elakad, de a következő állítási próba már sikeres.

Néhány tényező azonban utalt arra, hogy a váltó műszaki állapota nem megfelelő:

- A kézi állításnál érezhető volt, hogy az állítóerő a végálláshoz közeledve megemelkedett, nehezebbé vált a szerkezet mozgatása (1.14.1).
- A sín végén, annak oldalában olyan, nagy méretű letörés, kopás volt (1.3.1), amit a jármű kapaszkodó fogaskereke okozhatott, méghozzá csak rendszeres ütésekkel. Ezt mutatja az is, hogy a fogaslécet a fogaskerék szintén helytelen pozícióban koptatta meg.

Rendszeres tehát, hogy a sínek akkor sincsenek pontos végállásban, ha a biztosítóberendezés helyes végállást érzékel. A próbák során a Vb is ezt a jelenséget tapasztalta. Elkerülhető az ilyen hiba, ha a csúcstáv-táv közötti akadálypróba elvét követő ellenőrzési módszert vezetnek be a közbenső rész váltóján.

### 2.2.2 A járművezető tevékenysége

A jelző melletti elhaladás járművezetői hibára vezethető vissza, induláskor nem figyelte meg a Megállj! állású jelzőt, és kihaladt az állomásból.

A vonal üzeme naponta sokszor ismétlődően, nagyon hasonló forgalmi helyzeteket eredményez, ami megszokottá válik. Emiatt a fennálló helyzetre való tudatos figyelés csökken: a járművezető nem annak függvényében indul el a vonattal, mert szabad jelzést kapott, hanem mert fennállnak a sokkal feltűnőbb, megszokott körülmények: megérkezett a szemből érkező vonat, jelzett a FUTÁR berendezés.

Üzemszerű körülmények között nem a szabad jelzés a közvetlen előfeltétele az indulásnak, hanem csak a szabad jelzés megjelenését követően a menetrendi idő eljövetele. A menetrendi időt a FUTÁR berendezés hozza a járművezető tudomására. Ha a FUTÁR jelzését üzemszerűen csaknem mindig megelőzi a fényjelző szabad jelzésre átállása, akkor kialakulhat az a helytelen megszokásból adódó gyakorlat, hogy nem a jelzőre, hanem a FUTÁR jelzésére kell elindulni, idővel el is feledkezve a fényjelző jelzési képének ellenőrzéséről.

Jelen esetben azonban a FUTÁR jelzésére való indulás nem igazolható, mivel az adatrögzítők alapján az indulásra való felhívás után csak 47 másodperccel indult el a vonat, illetve erre a járművezető sem hivatkozott.

### 2.2.3 A forgalmi diszpécser lehetőségei

A váltóállítási zavar létrejötte (jól működés esetén a zavarcsengő megszólalása) és a ráhaladás között a lefolyás alapján legalább 52 mp, legfeljebb kb. 3 perc telt el. Amennyiben a forgalmi szolgálattevő a zavart (zavarjelzést) észleli, ennyi ideje lett volna beavatkozni.

Mivel a két állomás között a nyíltvonali szakaszon foglaltság-érzékelés nincs, és számítógépes üzemben nincs is folyamatosan képből a forgalmi helyzetről, igényelhet kis időt a pontos helyzet, és a benne rejlő veszély felismerése, de nagyon valószínű, hogy ennyi idő alatt a végállás nélküli váltó felé haladó vonatot megállíthatta volna.

A helyzetfelismerést és beavatkozást kizárja, ha

- a zavarcsengő nem működött, és/vagy
- a forgalmi diszpécser olyan helyen tartózkodott, olyan tevékenységet végzett, ami miatt a zavarjelzést nem hallotta.

### 2.3 A túlélés lehetősége

A balesetben közvetlen életveszély nem alakult ki.

A kisiklás azonban magában hordja azt a lehetőséget, hogy a jármű pályamenti tárgyakkal ütközhet, vagy hegyoldali vonalvezetésnél, töltésen haladó pályáról leborulhat.

### 2.4 Egyéb észrevételek

A fogaskerekű jármű a fékhatást a kapaszkodó fogaskerekeken fejt ki. A kisiklás miatt ez a kapcsolat megszűnt, így ezzel a motorkocsi fékhatása is. Ezt csak kis mértékben pótolta a földön haladó kerekek megnövekedett menetellenállása. Valós fékhatásként csak a pótkocsi völgyoldali forgóváza maradt (1.5.1). A járművezető ezért érezhette, hogy a kisiklás után mintha nem lassulna a jármű.

## 2.5 KÖVETKEZTETÉSEK

### 2.5.1 Közvetlen okok

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) Erdei iskola 1. váltója az állításkor nem érte el a végállását (2.2.1);
- b) a járművezető Megállj! állású jelző mellett haladt ki Adonis u. állomásból (2.2.2);
- c) a forgalmi diszpécser nem észlelte a váltóállítási zavarjelzését, így a vészhelyzet elhárítása érdekében nem tudott beavatkozni (2.2.3).

### 2.5.2 Közvetett okok

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

- a) Erdei iskola 1. váltójának műszaki állapota nem megfelelő, a sínek nem érik el végállásukat akkor sem, ha a biztosítóberendezés helyes végállást érzékelt (2.2.1).

### 2.5.3 Gyökérokok

A Vb ilyen tényezőt nem azonosított.



### 2.5.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők

Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, de kockázatnövelő tényezők:

- a) a FUTÁR berendezés indulásra ad utasítást akkor is, ha ahhoz a forgalmi feltételek nem állnak fenn (2.2.2).

### 2.5.5 Jól működő eljárások, gyakorlatok

A Vb ilyen tényezőt nem azonosított.

## 3. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

Megtett intézkedésekről a BKV tájékoztatást nem adott. A vasúti pályán az eseményt követően felújítás kezdődött, melynek azonban nem része az érintett kitérő, de a városmajori pályamesteri szakasz e munkával párhuzamosan törekszik a kitérő deformálódott alkatrészeinek javítására a vágányzár végéig.

## 4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Az ilyen esetek a szabályok betartásával és a személyzettől elvárható figyelemmel elkerülhetők, ezért biztonsági ajánlás kiadására nincs szükség.

## 5. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

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

Budapest, 2019. március 12.



Chikán Gábor  
Vb vezetője



Demjén Péter  
Vb tagja