



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

ZÁRÓJELENTÉS

2018-0624-5

Vasúti baleset / Kisiklás

Hegyeshalom

2018. május 30.

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: Kbvt.),
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet,
- illetve a Kbvt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2016. évi CL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Kbvt. 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.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszvasut@itm.gov.hu

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

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

| | |
|------------------|--|
| CER Hungary Zrt. | Közép-Európai Vasúti Árufuvarozási, Kereskedelmi és Szolgáltató Zrt. |
| ERAIL | Az Európai Vasúti Ügynökség baleseti adatbázisa |
| KBSZ | Közlekedésbiztonsági Szervezet |
| Kbvt. | A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény |
| MÁV Zrt. | Magyar Államvasutak Zrt. |
| psz. | pályaszám |
| Vb | Vizsgálóbizottság |
| VTK | Vonatterhelési Kimutatás |

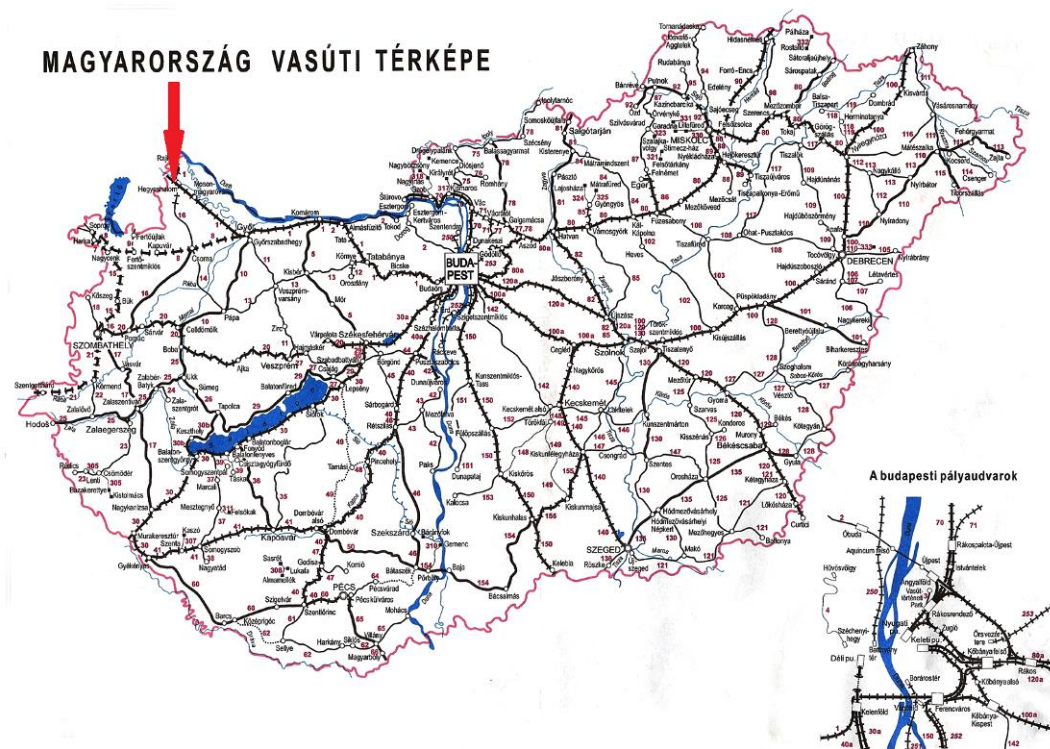
TARTALOM

| | |
|--|----|
| 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 | 12 |
| 1.5 A járművek jellemzői | 14 |
| 1.6 Az érintett személyek | 16 |
| 1.7 Forgalmi körülmények | 16 |
| 1.8 Érintett szervezetek | 16 |
| 1.9 A munkaszervezés jellemzése | 17 |
| 1.10 Szabályok és szabályzatok | 17 |
| 1.11 Meteorológiai adatok | 18 |
| 1.12 Az érintettek nyilatkozatai | 18 |
| 1.13 Mentés, kárelhárítás | 18 |
| 1.14 Próbák és kísérletek | 18 |
| 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 | 20 |
| 2.3 A túlélés lehetősége | 22 |
| 2.4 Egyéb észrevételek | 22 |
| 3. KÖVETKEZTETÉSEK | 23 |
| 3.1 Közvetlen okok | 23 |
| 3.2 Közvetett okok | 23 |
| 3.3 Gyökér okok | 23 |
| 3.4 Egyéb kockázatonövelő tényezők | 23 |
| 3.5 Tanulságok | 23 |
| 4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS | 24 |
| 5. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK | 24 |

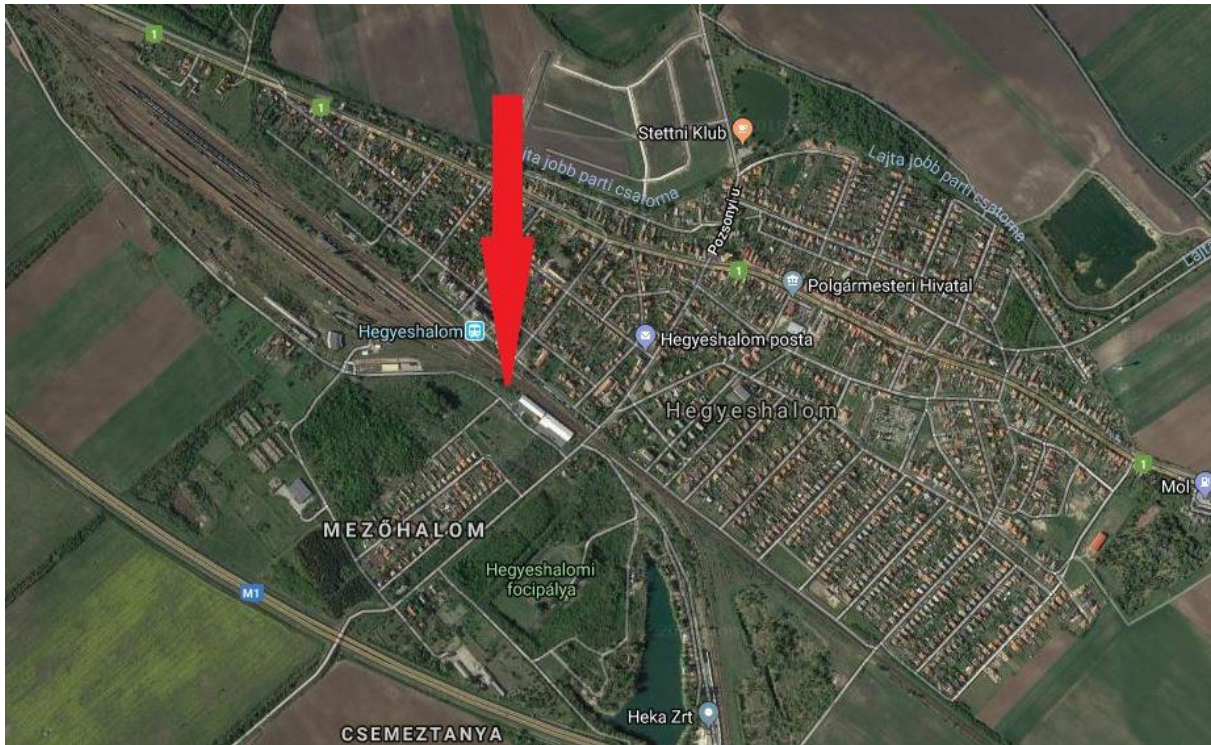
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

| | |
|--|------------------------------|
| Eseményszám: | 2018-0624-5 |
| ERAIL azonosító: | HU-5709 |
| Az eset kategóriája | Vasúti baleset |
| Az eset jellege | Kisiklás |
| Az eset időpontja | 2018. május 30.06:42 |
| Az eset helye | Hegyeshalom |
| Vasúti rendszer típusa | országos |
| Mozgás típusa | vonat / teher |
| Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma | 0 / 0 |
| Pályahálózat működtető | MÁV Magyar Államvasutak Zrt. |
| Üzemeltető | CER Zrt. |
| Nyilvántartó állam | Magyarország |
| Érintett vonat száma | 45198 |
| Rongálódás mértéke (kárérték) | A kisiklott jármű sérült |
| Vizsgálat jogi alapja | 2004/49/EK 19. cikk (2) a. |

Az eset helye



1. ábra: az esemény helye Magyarország vasúthálózatán



2. ábra: az esemény közelebbi helye (forrás: Googl Maps)

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2018. május 30-án, 07:01-kor (a bekövetkezés után 19 perccel) jelentette a MÁV Zrt. Rendkívüli Helyzetek Irányítója.

Vizsgálóbizottság

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

| | | |
|----------|----------------|-----------------|
| vezetője | Chikán Gábor | balesetvizsgáló |
| tagja | Kapocsi József | balesetvizsgáló |
| | Mokri István | balesetvizsgáló |

Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2018. május 30-án 09 óra 40 perctől 13 óra 15 percig helyszíni szemlét tartott,

- megvizsgálta a baleset helyszínét;
- meghallgatta az eseményben érintett vonat mozdonyvezetőjét;
- megvizsgálta a biztosítóberendezési kezelések naplóját;
- megmérte a vasúti pálya jellemzőit.

A vizsgálat során a Vb

- megkapta és kiértékelte a vasúti jármű menetíró regisztrátumát;
- megkapta és kiértékelte a kisiklott vasúti jármű balesetet megelőző fővizsgálójának dokumentumait és a baleset utáni mérések adatait.

A zárójelentés tervezetéhez előzetesen írásban észrevételt tett

- a MÁV Zrt.,
- az ITM Vasúti Hatósági Főosztály

amelyek alapján a Vb a zárójelentést pontosította.

Az eset rövid áttekintése

2018. május 30-án 06 óra 42 perckor Hegyeshalom állomás R11 sz. vágányára lezárt vágányúton, jelzőkezelés mellett behaladó 45198 sz. tehervonat első, üres, kéttengelyes kocsija, a 20. és 28. sz. váltók közötti vágányszakaszon kettő tengellyel kisiklott.

A Vb megállapította, hogy a négytengelyes, nagyobb tömegű kocsiból összeállított vonatba, a mozdony és a négytengelyes kocsik közé kistömegű, kéttengelyes, üres kocsik lettek besorozva védőkocsiknak. Az állomásra történő behaladás közben a mozdonyvezető, az előírásoknak megfelelően szabályozta a vonat sebességét. A vonatba besorozott járművek vonatnemváltói az előírásoktól eltérően voltak beállítva. A mozdony és az első védőkocsi vonatnemváltója személyvonati, a többi jármű vonatnemváltója vegyesen személy, illetve tehervonati állásban volt. A vonat hosszából adódóan a vonat hátsó felében, a vonat sebességének csökkentése során, lassabban alakult ki a fékhatás és a nehezebb, négytengelyes tartálykocsik a könnyebb kéttengelyes védőkocsikra torlódtak. Az így kialakult erőhatások következtében az érintett első védőkocsinak besorozott jármű kisiklott.

A Vb az esemény okaként

- a vonat-összeállítással kapcsolatos tényezőt (könnyű kéttengelyes kocsik voltak besorozva védőkocsikként a mozdony és a rakott, ezáltal jóval nagyobb tömegű négytengelyes tartálykocsik közé), és
- a Komáromban végzett fékpróba során megjelenő emberi tényezőt (a vonatnemváltók állását nem ellenőrizték az E.2. sz. Fékutasításban előírtak szerint) állapított meg.

Bár a KBSZ biztonsági ajánlást nem ad ki, de az esettel kapcsolatos tanulságokat a 3.5. pontban tárgyalja.

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény leírása

2018. május 30-án 06 óra 42 perckor Hegyeshalom állomás R11 sz. vágányára lezárt vágányúton, jelzőkezelés mellett behaladó 45198 sz. tehervonat első, üres, kéttengelyes kocsija a 20. és 28. sz. váltók közötti vágányszakaszon kettő tengellyel kisiklott.

1.2 Következmények

1.2.1 Személyi sérülés

| Sérülés | Személyzet | Utazó | Útátjáró használó | Idegen | Egyéb |
|------------|------------|-------|----------------------|--------|-------|
| Halálos | - | - | - | - | - |
| Súlyos | - | - | - | - | - |
| Könnyű | - | - | - | - | - |
| Nem sérült | 1 | - | - | - | - |

1.2.2 Rakományban, poggyászbán keletkezett kár

A rakományokban, poggyászokban kár nem keletkezett.

1.2.3 Vasúti járművekben keletkezett kár

A két járműben keletkezett kár: 528 900 Ft

1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

Az infrastruktúrában keletkezett kár: 786 705 Ft

1.2.5 Egyéb vasúti kár

Az esemény következtében három vonat részlegesen elmaradt, továbbá tíz személyszállító vonat, összesen 60 percet késett.

1.2.6 Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

1.2.7 Egyéb kár

Egyéb kár nem keletkezett.

1.3 A baleseti helyszín

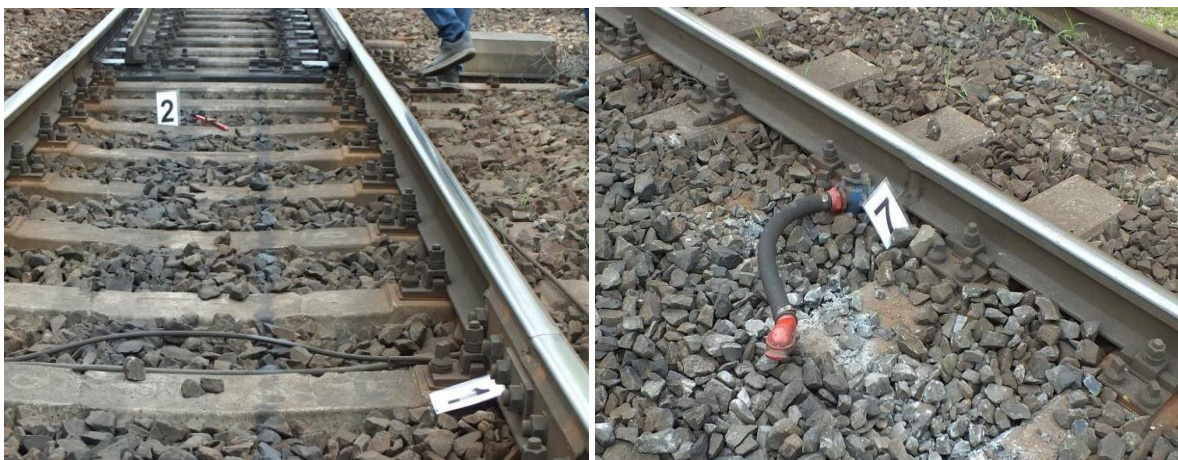
A Vb a helyszínre érkezésekor a baleseti helyszínt eredeti állapotban találta. A vágányút oldatlan állapotban, az eseményben érintett vonat a bejáratú vágányúton, a kisiklás utáni állapotban volt.

A kisiklást követően a vonat kizárta a forgalomból a Mosonmagyaróvár – Hegyeshalom bal vágányt, a Mosonszólnok – Hegyeshalom közötti vágányt és a Hegyeshalom, Kossuth Lajos utcai útátjárót. A mozdony közepe a 401. sz. váltóval egyvonalban, a második, ki nem siklott védőkocsi a 28. sz. váltó „b” végénél állt meg.

A Vb a helyszínre érkezve fényképeket készített a baleset helyszínéről és megvizsgálta a helyszínen található nyomokat, illetve az állomás biztosítóberendezését.



3. ábra: a vonat megállási helye és a kisiklott kocsi



4. ábra: 2. sz. nyom a második kocsi letört végelzáró váltója és a második kocsi leszakadt tömlőkapcsolata



5. ábra: a 11. és 12. sz. nyom kettő tengely kisiklására utal

1.3.2 A járművek

A vonat Tiszapalkonya – Erőmű állomásról indult egy darab villamos mozdonnyal, kettő kéttengelyes, üres védőkocsival és húsz üres, négytengelyes tartálykocsival. A vonatba (a mozdony és az első védőkocsi után) Komárom állomáson felvételre került még egy db üres kéttengelyes és tizenhét darab rakott, négytengelyes tartálykocsi. A vonat járműveinek vonatnemváltói különböző állásban voltak.

| VTK szerint | | | | tényleges | | |
|----------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Sorszám | Járműazonosító | vonatnem váltó állása | fékezett tömeg (t) | Járműazonosító | vonatnem váltó állása | fékezett tömeg (t) |
| 1 | 91 55 0610 100-4 | G | 0 | 91 55 0610 100-4 | P | 93 |
| 2 | 23 55 4437 261-0 | P | 58 | 23 55 4437 261-0 | P | 12 |
| 3 | 23 55 4437 170-3 | P | 12 | 23 55 4437 170-3 | G | 12 |
| 4 | 33 54 7846 380-5 | P | 58 | 33 54 7846 354-0 | G | 58 |
| 5 | 33 54 7846 378-9 | P | 58 | 33 54 7846 287-2 | G | 58 |
| 6 | 33 54 7846 357-3 | P | 58 | 33 54 7846 278-1 | G | 58 |
| 7 | 33 54 7846 356-5 | P | 58 | 33 54 7846 239-3 | G | 58 |
| 8 | 33 54 7846 354-0 | P | 58 | 33 54 7846 229-4 | P | 58 |
| 9 | 33 54 7846 353-2 | P | 58 | 33 54 7846 380-5 | P | 58 |
| 10 | 33 54 7846 351-6 | P | 58 | 33 54 7846 314-4 | P | 58 |
| 11 | 33 54 7846 349-0 | P | 58 | 33 54 7846 270-8 | P | 58 |
| 12 | 33 54 7846 347-4 | P | 58 | 33 54 7846 228-6 | P | 58 |
| 13 | 33 54 7846 314-4 | P | 58 | 33 54 7846 357-3 | P | 58 |
| 14 | 33 54 7846 287-2 | P | 58 | 33 54 7846 378-9 | P | 58 |
| 15 | 33 54 7846 278-1 | P | 58 | 33 54 7846 353-2 | P | 58 |
| 16 | 33 54 7846 270-8 | P | 58 | 33 54 7846 356-5 | P | 58 |
| 17 | 33 54 7846 243-5 | P | 58 | 33 54 7846 347-4 | P | 58 |
| 18 | 33 54 7846 239-3 | P | 58 | 33 54 7846 351-6 | P | 58 |
| 19 | 33 54 7846 229-4 | P | 58 | 33 54 7846 349-0 | P | 58 |
| 20 | 33 54 7846 228-6 | P | 58 | 33 54 7846 243-5 | P | 58 |
| 21 | 33 80 7844 880-4 | P | 26 | 33 80 7844 880-4 | P | 26 |
| 22 | 33 80 7841 096-0 | P | 24 | 33 80 7841 096-0 | P | 24 |
| 23 | 37 84 7846 847-3 | P | 27 | 37 84 7846 847-3 | P | 27 |
| 24 | 33 80 7844 465-4 | P | 26 | 33 80 7844 465-4 | P | 26 |
| 25 | 33 87 7837 500-0 | P | 22 | 33 87 7837 500-0 | P | 22 |
| 26 | 33 87 7837 508-3 | P | 20 | 33 87 7837 508-3 | P | 20 |
| 27 | 37 80 7841 213-7 | P | 24 | 37 80 7841 213-7 | P | 24 |
| 28 | 37 80 7841 215-2 | P | 27 | 37 80 7841 215-2 | P | 27 |
| 29 | 37 80 7841 235-0 | P | 24 | 37 80 7841 235-0 | P | 24 |
| 30 | 37 80 7841 364-8 | P | 24 | 37 80 7841 364-8 | P | 24 |
| 31 | 33 87 7837 564-6 | P | 25 | 33 87 7837 564-6 | P | 25 |
| 32 | 37 84 7846 827-5 | P | 27 | 37 84 7846 827-5 | P | 27 |
| 33 | 33 80 7837 886-0 | P | 20 | 33 80 7837 886-0 | P | 20 |
| 34 | 37 80 7841 229-3 | P | 24 | 37 80 7841 229-3 | P | 24 |
| 35 | 37 84 7829 584-3 | P | 22 | 37 84 7829 584-3 | P | 22 |
| 36 | 37 80 7841 340-8 | P | 27 | 37 80 7841 340-8 | P | 27 |
| 37 | 33 80 7844 490-2 | P | 26 | 33 80 7844 490-2 | P | 26 |
| 38 | 33 80 7841 136-4 | P | 24 | 33 80 7841 136-4 | P | 24 |
| 39 | 33 80 7844 652-7 | P | 26 | 33 80 7844 652-7 | P | 26 |
| 40 | 37 80 7848 353-4 | P | 28 | 37 80 7848 353-4 | P | 28 |
| 41 | 23 55 4437 226-3 | P | 12 | 23 55 4437 226-3 | P | 12 |
| Fékezett tömeg VTK szerint | | | 1561 | Tényleges fékezett tömeg | | 1608 |

(G, P lásd:1.10.2)

A VTK szerint a vonat teljes tömege 2051 t, a fékezett tömege 1561 t volt. Ebből kiszámolva a tényleges fék % 76 % ami megfelel az előírt 67%-nak.

Ténylegesen a vonat fékezett tömege 1608 t volt, amiből kiszámolva a fék % 78%, tehát a vonat ténylegesen is meg volt fékezve, igaz nem a VTK-n feltüntetett mértékben.

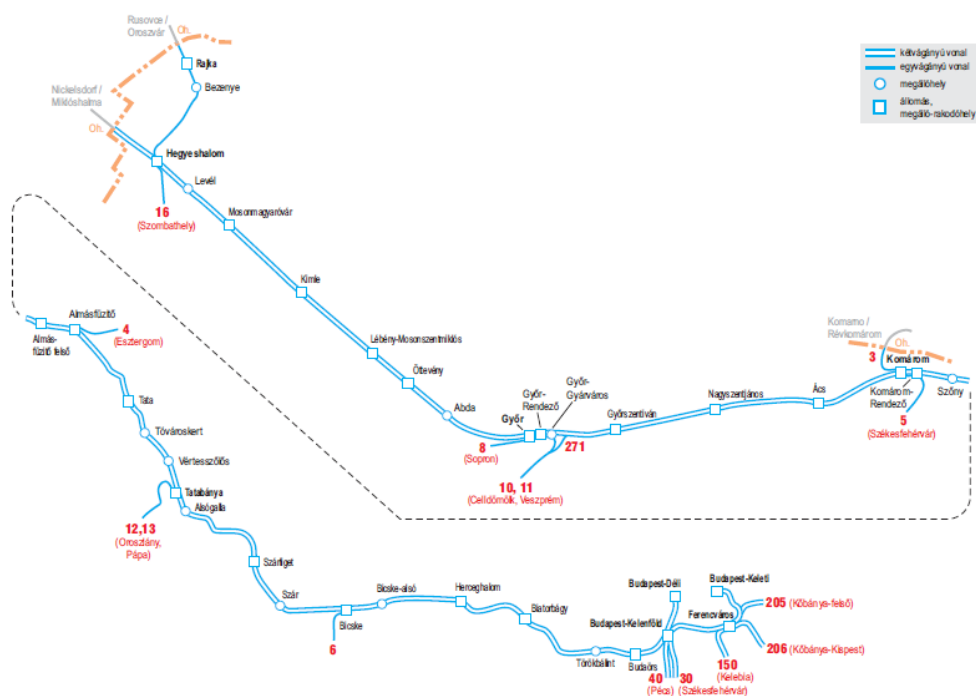


6. ábra: A mozdony és a kisiklott kocsi vonatnemváltója személyvonati állásban, a második védőkocsi vonatnemváltója tehervonati állásban volt

1.4 Az infrastruktúra leírása

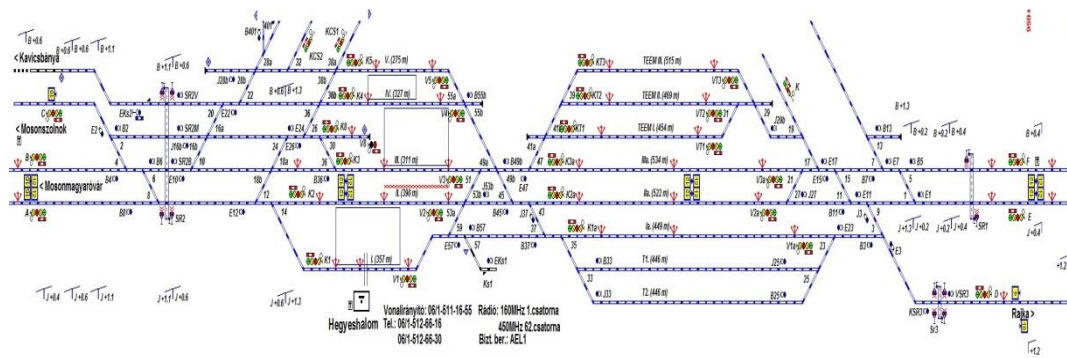
1.4.1 Pályahálózati adatok

Hegyeshalom állomás a Budapest – Hegyeshalom – Bécs, Magyarország egyik legforgalmasabb, illetve legfontosabb 1. sz. vasúti fővonalán fekszik, amely jelentős személy és áruforgalommal rendelkezik. Hegyeshalom állomásnál ágazik ki a Hegyeshalom – Rajka – Pozsony és a Hegyeshalom – Szombathely vasútvonal.



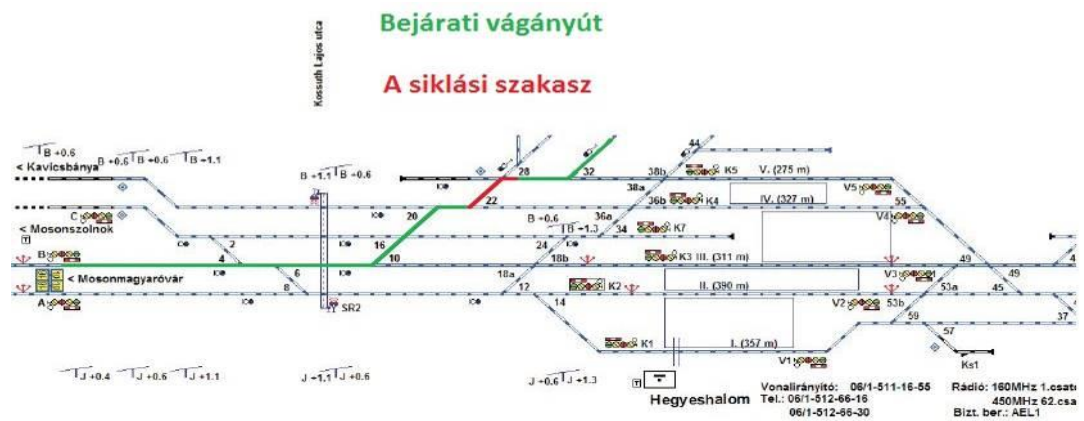
7. ábra: az eseményben érintett állomások elhelyezkedése

1.4.2 Állomási adatok



8. ábra: Hegyeshalom állomás vágányhálózata

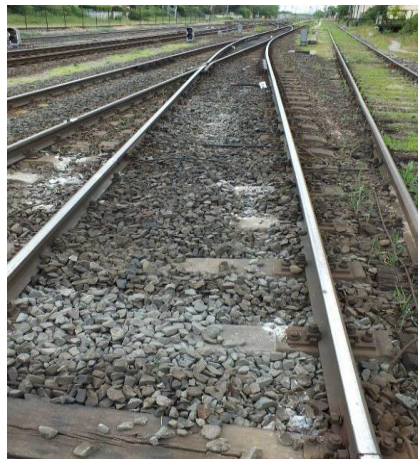
A vonat lezárt vágányúton, jelzőkezelés mellett haladt be Hegyeshalom Rendező R11 sz. vágányára. A vágányút a „B” bejárati jelzőtől a 6, 10, 16, 20, 22, 28 és 32 sz. váltókon keresztül a rendező 11. sz. vágányára volt beállítva. A kisiklás a 22. és 28. sz. váltók közötti vágányszakaszon, a „G” jelző előtt történt.



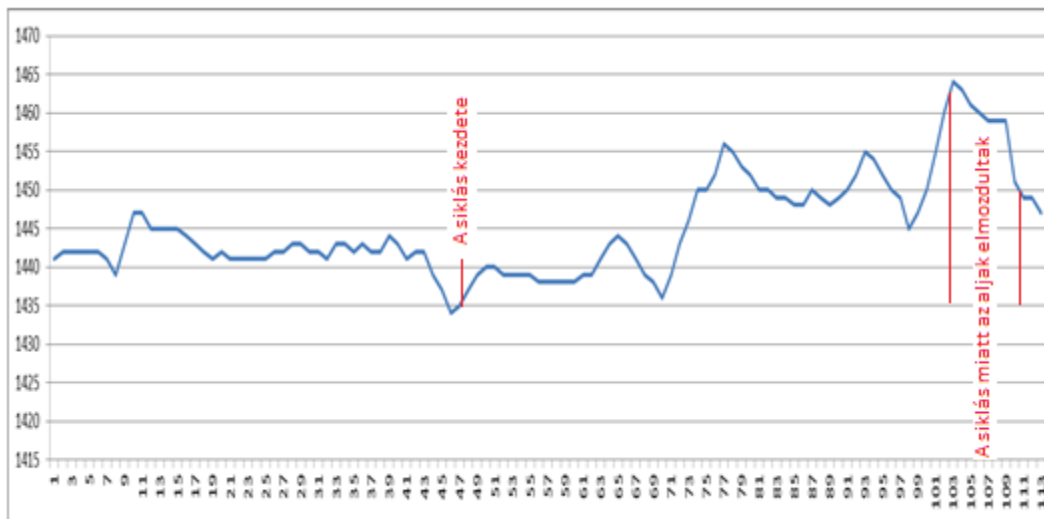
9. ábra: a vonat bejárati vágányútja

1.4.3 A vasúti pálya

A vasúti pálya a baleset helyszínén 54-es rendszerű, mely zúzottkő ágyazatba van fektetve és geo rendszerű leeresztéssel van kialakítva. A 22-es kitérő betonaltas, 54 kg/fm rendszerű, balos, zárnyelves kitérő. A 28-as kitérő talpfás, 48 kg/fm rendszerű, átszelési, kampózáras kitérő.



10. ábra: a vasúti pálya a baleset helyszínén



11. ábra: Az aljankénti nyomtávmérés eredménye

1.4.4 A vágány jellemzői:

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Ágyazat: | tiszta zúzottkő |
| Aljak: | betonalj és talpfa vegyesen |
| Sínleerősítés: | geo |
| Sínek: | 54 kg/fm és 48 kg/fm |
| Illesztések: | hézagnélküli |
| Megengedett sebesség: | 40 km/h |

1.5 A járművek jellemzői

| | |
|-------------------------------|---|
| Vonatszám: | 2018.05.29./45198 |
| Mozgástípus: | Vonat/teher |
| Mozdony: | 91 55 0610 100-4 |
| Útvonal: | Tiszapalkonya-Erőmű – Komárom – Hegyeshalom – Nickelsdorf |
| Kocsik: | 40 db |
| Érintett kocsi: | 23 55 4437 261-0 |
| Hossz: | 664 m |
| Elegytömeg: | 1925 t |
| Fékezett tömeg: | 1561 t |
| Tényleges fékhatás: | 76% |
| Előírt fékhatás: | 67% |
| Vonatnemváltók állása: | Lásd 1.3.2. pontban |

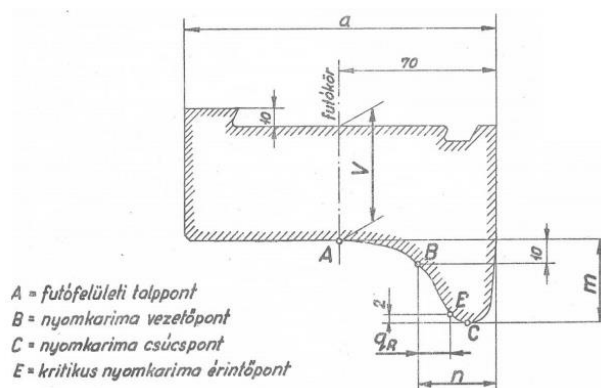
1.5.1 A vonat járművei

A vonat első fele Tiszapalkonya-Erőmű állomáson lett összeállítva. Az első és az utolsó kocsi 4437 sorozatú kéttengelyes, üres, 12 t tömegű kocsi, a többi kocsi 7829, 7837, 7841, 7844, 7846, 7848 sorozatú, négytengelyes, üres tartálykocsi volt. A vonat Komárom állomáson kiegészült (a mozdony és az első védőkocsi után besorozva) egy 4437 sorozatú kéttengelyes, üres és 17 db 7846 sorozatú, rakott, négytengelyes tartálykocsikkal.

A kisiklott 23 55 4437 261-0 psz. kocsí kerékpárjain 2018. június 21-én, Hegyeshalom állomáson méréseket végeztek:

| | | | | | | | |
|-------------------|-----|----------|----------------|------------|----|---------------|----------------|
| SOROZAT | | | | PÁLYASZÁM | | | |
| Lgss | | | | KERÉKMÉRÉS | | 23554437261-0 | |
| DÁTUM 2018.06.21. | | | | NÉV | | | |
| BAL | | | | JOBB | | | |
| | m | n | q _r | | m | n | q _r |
| | 29 | 31 | 10 | | 28 | 31 | 10 |
| | 28 | 30 | 11 | | 28 | 30 | 10 |
| TENGELEYSZÁM | | 1. MÉRÉS | | 2. MÉRÉS | | 3. MÉRÉS | |
| 730 | 205 | 1360,25 | | 1360,08 | | 1360,45 | |
| 3801 | 205 | 1361,05 | | 1361,10 | | 1361,15 | |

12. ábra: Kerékmérés eredménye.



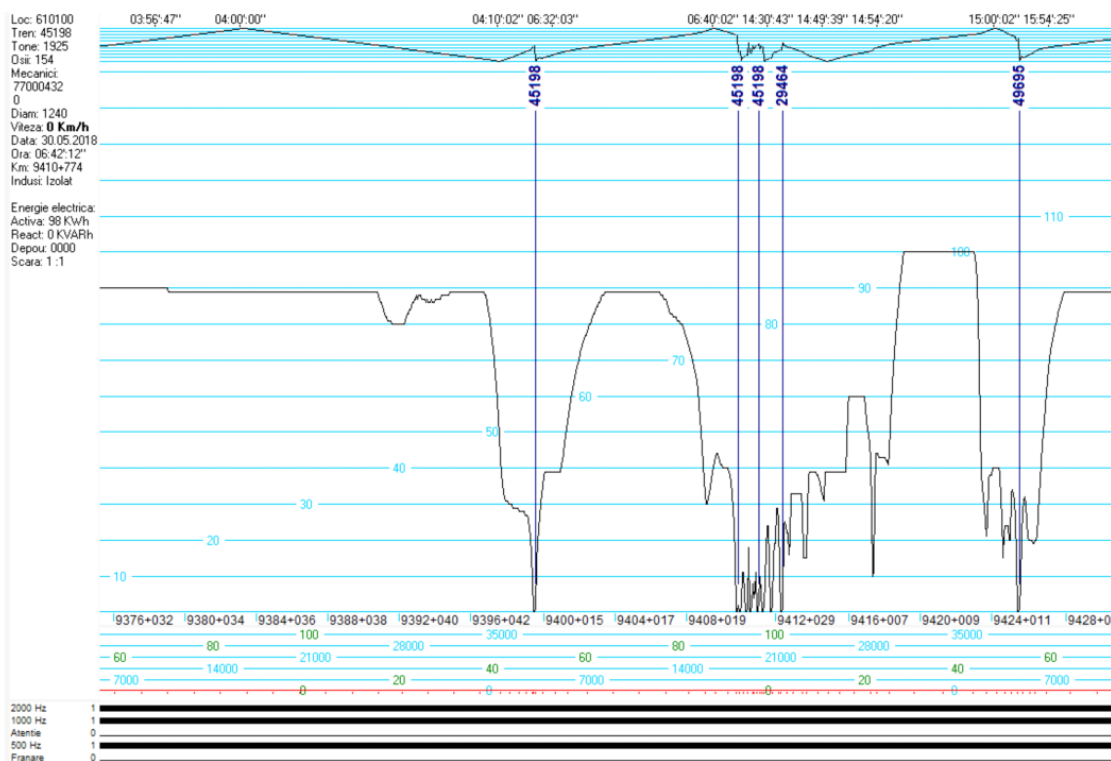
A kocsin 2018. augusztus 28-án a Dunaújvárosi kocsiműhelyben csapnyomásmérést is végeztek, melynek eredményeit a 13. sz. ábra tartalmazza.

| Járműazonosító | 23 55 443 7261-0 | |
|----------------|------------------------|------------------------|
| | Terhelés (kN) A old | Terhelés (kN) B old |
| A tengely I. | 26.81 | 30.41 |
| A tengely II. | 26.04 | 30.28. |
| A tengely III. | 26.42 | 29.00 |
| átlag | 26.42 | 29.90 |
| B tengely I. | 29.25 | 28.05 |
| B tengely II. | 28.83 | 28.11 |
| B tengely III. | 28.87 | 26.59 |
| átlag | 28.99 | 27.59 |

13. ábra: Tengelyterhelés mérési eredmények

1.5.2 A vasúti járművek adatrögzítői

A mozdony sebesség mérő berendezése egy IVSM – MIREL típusú berendezés. Az adatok kiolvasását a CER Hungary Zrt. végezte 2018. június 5-én.



14. ábra: a mozdony menetíró regisztrátuma

1.6 Az érintett személyek

1.6.1 A vonat mozdonyvezetője

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Vonatszám: | 45198 |
| Kora: | 49 év |
| Neme: | férfi |
| Mozdonyvezetői vizsgát tett: | 2012-ben |
| Alapvizsga: | érvényes |
| Vonalismeret: | érvényes |
| Típusismeret: | érvényes |
| Orvosi alkalmasság: | érvényes |
| Szolgálat megkezdése: | 2018. 05. 29. 20 óra 00 perc |
| Előző szolgálat vége: | 2018. 05. 28. 20 óra 00 perc |

1.7 Forgalmi körülmények

A forgalmi körülmények az eseményekkel nincsenek összefüggésben.

1.8 Érintett szervezetek

Tiszapalkonya - Erőmű állomáson és Nyékládháza állomáson a MÁV Start ZRt. munkavállalója végezte a fékpróbát. (Tiszapalkonya állomáson teljes, Nyékládháza állomáson egyszerűsített fékpróba volt.)

Komárom állomáson a CER Hungary Zrt. kocsivizsgálója végezte el a próbát.

1.9 A munkaszervezés jellemzése

A munkaszervezés az eseményekkel nincs összefüggésben.

1.10 Szabályok és szabályzatok

1.10.1 Védőkocsi alkalmazása

Az F.2. sz. Forgalmi Utasítás 13. sz. Függelékének 13.2. pontja a Tűzveszélyességre utaló bárcával ellátott kocsik besorozására vonatkozik.

„Tűzveszélyességre utaló bárcával ellátott kocsikat, tartálykocsikat, konténereket vagy tankonténereket szállító vasúti kocsikat, amelyek a RID 2.1, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2 sz. veszélyességi bárcával vannak ellátva, legalább:

- a) [...]
- b) [...]
- c) villamos mozdonytól bármilyen kocsi típus esetén 1 védőkocsival kell elválasztani.”

1.10.2 Vonatnemváltók állása

Az E. 2. sz. Fékutasítás 2.3.2. pontja a vonatnemváltók állására vonatkozik.

2.3.2.3. Mozdony-, személyszállító és szerelvényvonatok kivételével a többi vonat vonatnemváltóinak kezelése az 1. táblázatban leírtak alapján, az elegytömeg (F.2. 9.3. p.) szerint történik.

| A vonat elegytömege (Et) | Előírt vonatnemváltó állás | | |
|--------------------------|--|-----------------|----------------------------------|
| | A vonat elején lévő működő mozdony(ok)on | Első 5 járművön | A besorozott további járművekben |
| 1600 t < Et* | G | G | G |
| 1200 t < Et ≤ 1600 t* | G | G | P |
| 800 t < Et ≤ 1200 t | G | P | P |
| Et ≤ 800 t | P | P | P |

*A határállomásokon belépő, 1200 t elegytömeg feletti, gyorsműködésű légfékkel fékezett tehervonatok vonatnemváltóit az 1. táblázatban előírtól eltérő állásuk miatt nem kell átállítani, a vonatok rendeltetési állomásig így közlekedhetnek, amennyiben azok megfékezhettsége megfelel az előírásoknak.

A nem személyszállító kocsikból összeállított vonatoknál megengedett legnagyobb vonathossz:

- gyors működésű légfék esetében, legfeljebb 120 km/h sebességig 600 m.
- gyors működésű légfék esetében, legfeljebb 100 km/h sebességig 700 m.
- lassú működésű légfék esetében 800 m.

Az 1. táblázatban feltüntetett vonatnemváltó állások a nemzetközi jelöléseket követik. Egyes járműveken a magyar jelölés is alkalmazott

| Fék fajtája | Vonatnem-jele | Vonatnem-megnevezése |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Gyors működésű fékek | R+Mg – N+Mg, vagy Gy+Mg | Mágneses sínfékes Gyorsvonati fék |
| | R – N, vagy Gy | Gyorsvonati fék |
| | P - Sz | Személyvonati fék |
| Lassú működésű fékek | G – T | Tehervonati fék |
| | GG - TT | Hosszú tehervonati fék |

A táblázat a fékberendezéseket sorolja fel a berendezések csökkenő hatásossága szerint.

2.3.2.4. Vonatnemváltók állásának ellenőrzésére, kezelésére kötelezett személyek

- A vonatnemváltók állását a fékpróbát végző munkavállaló – légfékes tolatás esetén a tolatásvezető – köteles ellenőrizni, szükség esetén kezelni, kivéve a mozdonyok jármű

mellől nem kezelhető vonatnemváltóit, amelyeket a mozdony vezetőjének kell kezelnie és ellenőriznie.

- [...]
- Ha a fékpróba során féket iktattak ki, vagy be, illetve vonatnemváltót kezeltek, akkor a fékpróbát végző munkavállaló köteles a változást a vonat felvételét végző munkavállalónak bejelenteni. A mozdony figyelembe vehető féksúlyát a mozdony vezetője köteles közölni.”

1.11 Meteorológiai adatok

Hegyeshalomban az esemény idején az időjárás, az időszaknak megfelelően, a hőmérséklet kb. 16°C csapadékmentes, és enyhén szeles volt.

Az eseményre az időjárási viszonyok nem voltak hatással.

1.12 Az érintettek nyilatkozatai

1.12.1 A mozdonyvezető

A mozdonyvezető eseményjelentésében elmondta, hogy:

- Komárom állomáson teljes fékpróbát tartottak, mivel a vonat kiegészült 18 rakott kocsival.
- Hegyeshalom állomásra sárga, villogó sárga fény mellett haladt be, majd a 22. sz. váltó után erős rántást érzett és a szerelvény megállt.
- Behaladás közben a sorompó után már csak kb. 30 km/h-val gurulhatott, ami a baleset idejére még tovább csökkent, kb. 20-25 km/h-ra.
- Megállás után látta, hogy a szerelvénybe besorozott, első védőkocsi kisiklott.

1.13 Mentés, kárelhárítás

A kárelhárító egység a kisiklott kocsi vágányra helyezését és futóképessé tételét 11 óra 55 perckor kezdte meg és 13 óra 15 perckor befejezte.

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

1.16.1 2017. december 14. Kelebia (2017-1620-5) és 2017. december 21. Ferencváros (2017-1657-5)

Kelebián az állomásra behaladó tehervonatba 8, 9. és 10. üres kocsik kisiklottak; a Ferencváros állomásra behaladó 98909 sz. tehervonat 11.-nek besorozott 2 tengelyes kocsija 1 tengellyel kisiklott.

A két balesetet párhuzamosan vizsgálta a KBSZ, mely vizsgálat folyamán a vonat menetdinamikai szempontjából is tanulmányozták az eseményeket.

A Vb mindkét esetben megállapította, hogy a vonatba besorozott üres és könnyű kocsi előtt-után rakott, nehéz kocsik voltak a szerelvényben. A mozdonyvezető a kisiklás előtt intenzív fékezést hajtott végre, ennek következtében a kisiklott kocsira a mögöttes vonatrész rátorlódott.

A Kelebián történt kisiklás vizsgálata során a Vb megállapította, hogy:

- a kisiklás helyén a vasúti pálya nyomtávolsága gyorsan, azonnali beavatkozási határértéket meghaladóan csökkent;
- a pályafelügyelet során nem azonosították a gyors nyomtávvaltozást
- túlzottan merev ütközők voltak a kocsikon
- a vonatnemváltók a szabályoktól eltérően voltak beállítva, ami fokozta a kedvezőtlen hosszirányú erőhatásokat
- a hatályos kitérőmérési szabályok mellett a kitérőben lévő nyomtávhibák nem, vagy csak véletlenszerűen fedezhetők fel

Az eseményekkel kapcsolatban a Vb biztonsági ajánlást adott ki a pályafelügyeleti eljárásokra vonatkozóan.

1.16.2 2015. július 28. Komárom (2015-0757-5)

Komárom rendező pályaudvarra behaladó 42200 sz. vonat 8., 9., és 10. kocsija 1-1 forgóvázal kisiklott a 22 sz. kitérő „b” váltórészén.

A Vb az eset vizsgálata során megállapította, hogy

- a szolgálati helyre behaladó vonat szerelvénye, a pályaoldalról felvett téves jelfelvétel következtében bekövetkezett vészfékezést követően feltorlódott.
- a vasúti pálya ívviszonyainak köszönhetően a vonat közepén lévő kisebb elegytömegű kocsikat a mögötte haladó, még nem fékező kocsik kiemelték, melynek következtében siklottak.
- az esethez hozzájárult, hogy a siklásban érintett járművek ütközői kenetlenek voltak, melyek megnehezítették azok egymáson való elmozdulását, ezzel növelve a siklási hajlamot.

Az eseményekkel kapcsolatban a Vb biztonsági ajánlást nem adott ki.

1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek

Az eseménvizsgálat 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

A 45198 sz. vonat 2018. május 29-én 12 óra 15 perckor indult Tiszapalkonya-Erőmű állomásról 20 db üres négytengelyes tartály-, és 2 db üres kéttengelyes pórekocsival. (A két pórekocsi, védőkocsiként volt besorozva, egy-egy a kocsisor két végén.)

A vonat Nyékládháza állomásra érkezett 12 óra 43 perckor és onnan a mozdony körüljárása és fékpróba után 13 óra 31 perckor indult tovább.

A vonat fékpróbáit Tiszapalkonya – Erőmű és Nyékládháza állomáson a MÁV Start Zrt. kocsivizsgálója végezte (Tiszapalkonya állomáson teljes, Nyékládháza állomáson egyszerűsített próbát végeztek).

A vonat 18 óra 59 perckor érkezett Komárom állomásra, ahol az elejére (az első védőkocsi mögé) felvettek még egy üres kéttengelyes védőkocsit és 17 db rakott négytengelyes tartálykocsit.

A vonatrendezési folyamat alatt a mozdony (psz. 91 55 0610 100-4) a 23 55 4437 261-0 psz. póre kocsival átállt a felveendő szerelvény elejére, majd visszaállt a saját vonatszerelvényének az elejére, így a vonat elején kettő üres, kéttengelyes, könnyű póre kocsi lett besorozva a mozdony és a tartálykocsik közé. A vonat a kocsik felvétele és a CER Hungary Zrt. kocsivizsgálója által megtartott teljes fékpróba után 21 óra 17 perckor indult tovább.

2.1.2 Az esemény lefolyása

A 45198 sz. vonat kb. 88 km/h-s sebességgel közlekedett Hegyeshalom állomás felé a helytelen vágányon.

Hegyeshalom állomás „B” bejárati jelzőjén megjelenő, továbbhaladást engedélyező jelzés (egy sárga és fölötte egy villogó sárga fény a fölapon) miatt a vonat sebességét kb. 39-40 km/h-ra csökkentette. A vonat lezárt vágányúton haladt be az állomásra.

A Hegyeshalom R11 sz. vágányán lévő 20 km/h-s lassújel miatt a sebességet a mozdonyvezető tovább csökkentette, kb. 23 km/h-ra.

A sebességcsökkentést követően hirtelen fővezeték nyomásesés következett be (kb. 3 másodperc alatt), és a vonat megállt.

2.1.3 Az eseményt követő történések

A kisiklást követően az eseményt jelentették a rendelkező forgalmi szolgálattevőnek, aki továbbjelentette azt Értesítési rend szerint.

2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

2.2.1 Menetdinamika

A mozdony és az első, védőkocsiként besorozott, kéttengelyes, üres kocsi személyvonati állású vonatnemváltói miatt a két járműnél sokkal hamarabb alakult ki a fékhatás, mint a többi mögöttes vegyes (személyvonati és tehervonati) beállítással működő vonatnemváltójú

kocsinál. A kocsik feltorlódásakor a pályával párhuzamos hosszirányú erőhatások nagymértékben megnövekedtek.

A hosszirányú erőhatások a kitérők íves részein részben keresztirányú erőkké alakulnak át, amiknek a túlzott megnövekedése, a kocsik vezetéséhez szükséges terelőerőt meghaladva azok kisiklásához (1.17), vagy pedig egyenes irányú mozgáskor, két könnyű kocsi összekapcsolásánál a kocsi végek felemelkedéséhez és egymásra torlódásához vezethet (20. ábra).



20. ábra: A kocsik egymásra torlódásának nyomai

Ennek fizikai hátterét részletesebben megvilágítja a Komáromban 2015-ben és a Kelebián 2017-ben történt események vizsgálata (1.16).

2.2.2 Fékhatás

A fékezés során a vonat elején lévő kocsikhoz hamarabb jut el a fékezési parancs, mint a végéhez. (A Komáromban történő rakott tartálykocsik felvétele után a forgalmi vonathossz 664 m lett.)

A vonat elegytömege a komáromi elegyfelvételt megelőzően 494 t volt. Az E2 sz. Fékutasítás legfeljebb 800 t tömegű vonatok mozdonyainál személyvonati vonatnemváltó állást ír elő. Ez alapján Komárom állomáson a mozdony vonatnemváltóját a mozdonyvezetőnek G állásba kellett volna állítani, ami bizonyosan elmaradt, mert a 6. ábrán látható fénykép alapján az még a kisiklás után is P állásban volt.

Komárom állomáson a rakott tartálykocsik besorozása után, a vonat elegytömege 1925 tonnára emelkedett, amely szerint a mozdony mellett az összes teherkocsi vonatnemváltóját is tehervonati állásba kellett volna állítani (1.10.2). A helyszíni szemle során készített fényképeken jól látható, hogy a vonat járműveinek vonatnemváltói minden előírást figyelmen kívül hagyva vegyesen (személyvonati és tehervonati) állásban voltak.

2.2.3 Vonatösszeállítás

Az F.2. sz. Forgalmi Utasítás 13. sz. Függelékének 13.2. pontja előírja, hogy a Tűzveszélyességre utaló bárcával ellátott kocsikat a villamos mozdonytól bármilyen kocsi típus esetén 1 védőkocsival kell elválasztani.

A balesetben érintett vonatonál kettő darab könnyű szerkezetű kéttengelyes kocsit soroztak be védőkocsiként, amik a fékezéskor fellépő erők hatására egymásra torlódtak, illetve az ütközőik között fellépő hosszirányú erők – a fentebb írtak szerint – kiemelő erővé transzformálódnak, ami nagy súlyból eredő leszorító erő hiányában nagyobb eséllyel emeli ki a kocsikat, vagy legalábbis veszélyesen csökkenti a kerékterhelést.

A hálózaton üzemszerű az egy védőkocsi használata, ami jellemzően könnyű kocsi, és a tapasztalatok szerint az üzemeltetésük biztonságos. Az ilyen jellegű kisiklások (mint az

1.16 pontban felsorolt eseteknél is) akkor következnek be, amikor több – legalább kettő – könnyű kocsi kerül egymás mellé a vonatba. Az F. 2. sz. Forgalmi Utasítás Függelékeinek 13. sz. függeléke, egy védőkocsi használatát írja elő tűzvédelmi szempontból. Habár a tűzvédelmi szempontok szerint a több kocsi használata előnyösebb lehet, hiszen a védelmi távolság megnő a mozdony és a védeni kívánt kocsik között, de futásbiztonság szempontjából már előnytelen, mivel a felhalmozódott erőhatások a kocsik kisiklásához vezethetnek, ezért lényegesen kockázatosabb az egynél több védőkocsi alkalmazása.

2.3 A túlélés lehetősége

Az események következtében közvetlen életveszély nem alakult ki, tekintettel a kitérő irányban való közlekedés miatti alacsony sebességre, és arra, hogy a vonat bejáratú vágányútja kizárta az állomás érintett oldalán a további vonatok közlekedését a szomszédos vágányokon. Amennyiben nyíltvonalon nagy sebesség közben alakult volna ki hasonló feltorlódás nagyobb erők hatására, a vasúti járművek a kisiklás következtében oldalra is borulhattak volna, veszélyeztetve akár a másik vágány ürszelvényét, vagy a felsővezetéki tartórendszert.

2.4 Egyéb észrevételek

Az E. 12. sz. Utasítás Műszaki Kocsiszolgálati Utasítás 2.3.2. pontja alapján az egyes kocsik vizsgálatát a kocsi melletti elhaladás közben a következő sorrendben és terjedelemben, olyan alaposan kell elvégezni, amint azt a vizsgálatot végző részére a szerkezet lehetővé teszi. Meg kell győződni arról, hogy nincs-e sérülés vagy hiány a kocsin, valamint arról, **hogy az átállítható váltók (raksúlyváltók és vonatnemváltók) a kívánt helyzetben vannak-e.**

A Tiszapalkonya-Erőmű állomáson végzett kocsivizsgálat során helyesen hagyták vagy állították a kocsik vonatnemváltóit személyvonati állásba, hiszen az akkori vonathossz és elegytömeg nem indokolta a tehervonati állásba történő működtetést. Az átállítás a Komárom állomáson történt kocsifelvételt követően vált volna szükségessé, azonban ez – az ott elvégzett teljes fékpróba során – nem történt meg.

A vonatnemváltók állásán kívül a teherkocsik sorrendje sem egyezett a vonatterhelési kimutatáson szereplő adatokkal.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Közvetlen okok

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) Az egyenetlen fékhatásnak köszönhetően a vonat elejében lévő járművek hamarabb befékeztek, mint a hátrébb besorozott járművek, ezért a vonat elejére besorozott kettő kéttengelyes könnyű kocsira rátorlódtak a mögöttük elhelyezkedő, nehezebb, négytengelyes kocsik (2.2.2).

3.2 Közvetett okok

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

- a) Komárom állomáson a vonat összeállítás és a fékpróba során nem vették figyelembe az E. 2. és az E. 12. sz. Utasításokban előírtakat, a vonatba sorozott járművek vonatnemváltóinak állását nem ellenőrizték és nem állították azokat megfelelő állásba (2.2.3).
- b) A vonatterhelési kimutatás nem a valóságnak megfelelő adatokat tartalmazta. A vonatba sorozott járművek nem a VTK szerint követték egymást és a vonatnemváltók állása sem a VTK szerinti volt.
- c) Az F. 2. sz. Utasítás Függelékeiben előírtaktól eltérően – azt mintegy túlteljesítve – kettő szerkezeti könnyű, üres, kéttengelyes kocsit soroztak be védőkocsinak a villanymozdony és a tartálykocsik közé (2.2.3).

3.3 Gyökér okok

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

- a) Ilyen okokat a Vb. nem állapított meg.

3.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők

Egyéb kockázatnövelő tényezőt a Vb. nem állapított meg

3.5 Tanulságok

Az F. 2. sz. Forgalmi Utasítás 13. sz. függelékében, előírtak szerinti egy védőkocsi alkalmazása a kettő (könnyített szerkezetű üres) védőkocsi alkalmazása helyett, illetve az E. 2. sz. Fékutasítás 2.3.2. sz. pontjában (vonatnemváltókra vonatkozó) előírások betartása jelentősen csökkentette volna a felhalmozódott erők kitörésének esélyét (amely esetünkben a két védőkocsi kapcsolatánál jött létre).

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Mivel az ilyen esetek a vonatkozó szabályok betartásával elkerülhetők, biztonsági ajánlás kiadására nincs szükség.

5. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg.

Budapest, 2020. március 10.



Chikán Gábor
Vb vezetője



Kapocsi József
Vb tagja



Mokri István
Vb tagja