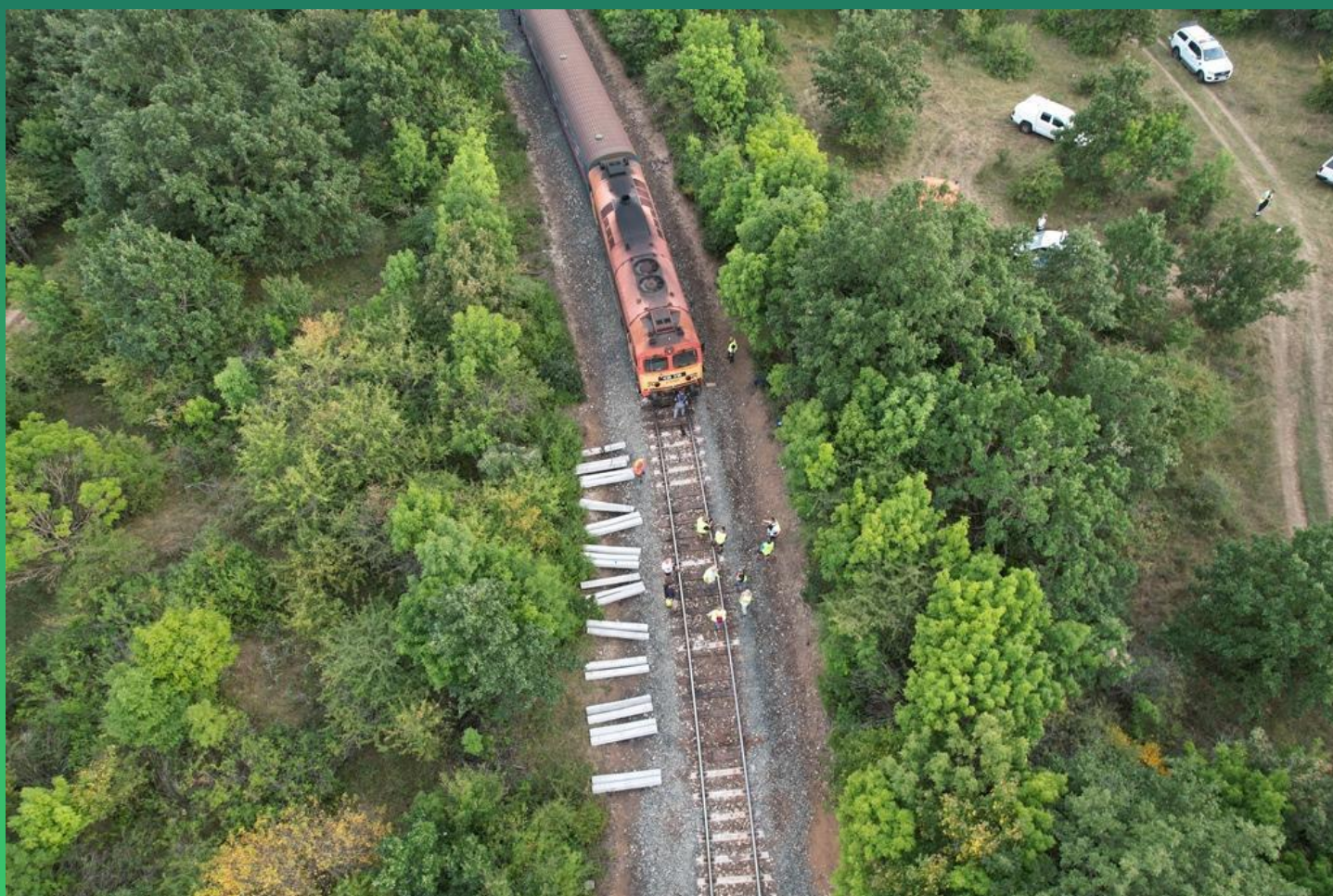




KÖZLEKEDÉSI ÉS BERUHÁZÁSI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS



2023-0857-5
(HU-10443)

Vasúti baleset / Kisiklás
Eplény - Veszprém, 2023. augusztus 28.

A szakmai vizsgálat alapelvei

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

A vizsgálat megállapításai az annak folyamán elérhető és beszerzett bizonyítékok KBSZ által történő értékelésén alapulnak, figyelembe véve a tisztességes és elfogulatlan eljárás elveit. A balesetben érintett személyeket a zárójelentés csak az esemény idején betöltött munkakörük, feladatuk szerint nevezi meg.

A KBSZ köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.¹

A Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a vizsgálatot

- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény (a továbbiakban: Kbt.);
- a Bizottság (EU) 2020/572 végrehajtási rendelete (2020. április 24.) a vasúti balesetkről és váratlan eseményekről szóló vizsgálati jelentések esetében követendő jelentéstételi struktúráról;
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet;
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény

rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le.

A Kbt. és a 24/2012. (V.8.) NFM rendelet együttesen az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/798 irányelve (2016. május 11.) a vasútbiztonságról szóló (a továbbiakban: vasútbiztonsági irányelv) uniós jogi aktusnak való megfelelést szolgálják.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII. 29.) Korm. rendeleten alapul.

A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Közlekedési és Beruházási Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszvasut@kbn.gov.hu

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

¹a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény 18.§ (1) és (6) bekezdése alapján

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

ERAIL	Az Európai Unió Vasúti Ügynökségének baleseti adatbázisa (az esemény ERAIL azonosítója a borítón a KBSZ azonosító alatt zárójelben feltüntetett szám: HU-10443)
ÉKM	Építési és Közlekedési Minisztérium (mint a KBM jogelődje)
KBM	Közlekedési és Beruházási Minisztérium
KBSZ	Építési és Közlekedési Minisztérium Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
MÁV Zrt.	Magyar Államvasutak Zrt. (a zárójelentés kiadásakor MÁV Pályaműködtetési Zrt.)
MÁV-Start Zrt.	MÁV-Start Vasúti Személyszállító Zrt. (a zárójelentés kiadásakor MÁV Személyszállítási Zrt.)
MÁV TVB	MÁV Zrt. Területi Vasútbiztonság
MFB	Mozdony Fedélzeti Berendezés (vonatkövető, adatrögzítő, elektronikus menetigazolvány funkciókat ellátó berendezés)
psz.	pályaszám
Vb	Vizsgálóbizottság
VHF	Építési és Közlekedési Minisztérium Vasúti Hatósági Főosztály

TARTALOM

1.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	5
2.	A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI.....	6
2.1	A vizsgálat megindítása	6
2.2	A vizsgálat megindításának oka.....	6
2.3	A vizsgálat terjedelme és korlátai.....	6
2.4	A vizsgálóbizottság	6
2.5	Kommunikációs és konzultációs folyamatok	7
2.6	Együttműködés	7
2.7	Vizsgálati módszerek	8
2.8	A vizsgálat nehézségei	8
2.9	Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal	8
3.	AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE.....	9
3.1	Az esemény leírása	9
3.2	Az esemény időrendje	12
4.	AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE.....	14
4.1	Személyek és szervezetek feladatai	14
4.2	A járművek és a műszaki berendezések	14
4.3	Emberi tényezők	22
4.4	Biztonsági eljárások	23
4.5	Korábbi hasonló események.....	25
5.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	27
5.1	Összefoglalás	27
5.2	Megtett intézkedések	27
5.3	További észrevételek	28
5.4	Jól működő eljárások, gyakorlatok	28
5.5	Tanulságok	28
6.	BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	29
7.	ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	29
	MELLÉKLETEK	30
	1. melléklet A vágány mért adatai	30
	2. melléklet A sínhőmérséklet alakulása	32
	3. melléklet A vasúti járművek adatrögzítői	34

1. ÖSSZEFOGLALÁS

2023. augusztus 28-án a Veszprémből Győrbe tartó 39513 sz. személyszállító vonat 418 sorozatú mozdonya Eplény és Veszprém állomások között, a 639+22 szelvényben az első tengelyével kisiklott. Ugyanezen a helyen az előző hónapokban is történt két kisiklás.

A vizsgálat megállapította, hogy a kisiklásokat megelőzően a vasúti pályában irányhiba alakult ki és a sínek érdesre kopottak voltak. Hozzájárult az eseményhez a mozdony konstrukciója is, a síneket jobban koptató hatásával és nagyobb terelőerőt kívánó forgóvázával. A mozdony viselkedésének jobb megértése érdekében futásdinamikai mérésekre is sor került 2024 novemberében, melynek kiértékelése 2025 nyarára készült el.

A vasúti pálya hibáját a pályafenntartási szervezet a kisiklások előtt egy esetben észlelte, de a kijavítást nem tudták időben elvégezni.

A mozdonyok kockázataira tekintettel a 418 sorozatú mozdonyok közlekedését megtiltották a vasútvonalon, a vasúti pályafenntartásban rejlő kockázat pedig az erőforrások biztosításával kezelhető, ezért a KBSZ biztonsági ajánlást nem ad ki.

2. A VIZSGÁLAT FOLYAMATA ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI

2.1 A vizsgálat megindítása

A KBSZ ügyeletére az esetet 2023. augusztus 28-án, 16:15-kor (a bekövetkezés után 23 perccel) jelentette a MÁV Zrt. rendkívüli helyzetek irányítója.

A KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el. A szemle tapasztalatai alapján a KBSZ vezetője 2023. augusztus 28-án a KBSZ / 43315 / 2023-ÉKM ügyiratával szakmai vizsgálat megindításáról döntött.

2.2 A vizsgálat megindításának oka

A Közlekedésbiztonsági Szervezet a Kbt. 7.§ (1) bekezdése alapján

1. *kivizsgálja a súlyos vasúti baleseteket;*
2. *kivizsgálhatja azokat a vasúti baleseteket és váratlan vasúti eseményeket, amelyek megítélése szerint kissé más körülmények között súlyos balesetekhez vezethettek volna, mérlegelve*
 - a) *a baleset vagy váratlan vasúti esemény súlyosságát,*
 - b) *hogyan a rendszer egésze szempontjából jelentőséggel bíró eseménysorozat részét képezi-e,*
 - c) *a vasútbiztonságra gyakorolt hatást,*
 - d) *a pályahálózat működtetőit, a vasúti társaságokat, a nemzeti biztonsági hatóságokat, vagy a tagállamok megkereséseit;*
 - e) *hogyan a vizsgálat a biztonsággal kapcsolatos tanulságokkal szolgálhat-e.*

A jelen vizsgálat megindítására a fenti 2. b) pont alapján került sor (összhangban a vasútbiztonsági irányelv 2016/798 (EU) 20. cikk (2) b. pontjával is), mert az esemény során bár személyi sérülés nem történt, de hordozta annak kockázatát és a kisiklás azonos helyen többször ismétlődött. A vizsgálattal, és a tanulságok levonásával lehetőség nyílik mérsékelni a vasúti közlekedés baleseti kockázatát.

2.3 A vizsgálat terjedelme és korlátai

A vizsgálat célja volt az esemény lefolyásának időrendi feltárása, a személyek tevékenységét és a műszaki berendezések működését befolyásoló emberi, szervezeti és műszaki tényezők feltárása, a közvetlen és közvetett okok meghatározása, a szükséges tanulságok bemutatása.

A jelen vizsgálat kiterjedt a pályadiagnosztika és pályafenntartás végrehajtására, valamint a vasútvonalon közlekedő mozdonytípusok pályára gyakorolt hatására is.

2.4 A vizsgálóbizottság

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

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Gula Flórián	balesetvizsgáló

Gula Flórián közszolgálati jogviszonya a vizsgálat idején megszűnt, a KBSZ vezetője a Vb tagjának Demjén Pétert jelölte ki.

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

2.5 Kommunikációs és konzultációs folyamatok

A Vb a helyszínen meghallgatta a mozdonyvezetőt és a pályamestert. A későbbiekben konzultált a pályamesteri szakasz vezetőségével.

A KBSZ a zárójelentés tervezetét 2024. július 2-án megküldte az

- ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály
- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.
- MÁV-Start Zrt.

részére.

A zárójelentés tervezetre írásban válaszolt az

- ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály: észrevételt nem tett,
- MÁV Magyar Államvasutak Zrt., részletes észrevételeket tett,
- MÁV-Start Zrt., észrevételt nem tett.

Mivel a MÁV Magyar Államvasutak Zrt. észrevétele szerint a MÁV-Start Zrt. futásbiztonsági vizsgálatokat rendelt meg a mozdonytípus ezen vasútvonalon való viselkedésének pontosabb megértése érdekében, a KBSZ úgy döntött, hogy a szakmai vizsgálatot nem zárja le, ahhoz felhasználja a futásbiztonsági vizsgálatok eredményeit.

Az ennek alapján módosított zárójelentés tervezetet a KBSZ megküldte az

- ÉKM Vasúti Hatósági Főosztály
- MÁV Pályaműködtetési Zrt,
- MÁV Személyszállítási Zrt.
- Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt.

részére. (A Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt. a vizsgálat ideje alatt vette át a vasúti pályahálózat működtetését a MÁV Pályaműködtetési Zrt-től).

A módosított tervezetre írásban válaszolt a

- KBM Vasúti Hatósági Főosztály: észrevételt nem tett;
- MÁV Pályaműködtetési Zrt.,: néhány kisebb észrevételt tett;
- MÁV Személyszállítási Zrt.: néhány kisebb észrevételt tett, amelyek a Vb a végleges zárójelentés kialakításához figyelembe vett,
- Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt.: számos kisebb észrevételt tett, amelyek a Vb a végleges zárójelentés kialakításához figyelembe vett.

A KBSZ a megküldött észrevételek egyeztetése céljából 2026. június 2-án záró megbeszélést tartott, melyen a

- KBM Vasúti Hatósági Főosztály
- MÁV Pályaműködtetési Zrt,
- MÁV Személyszállítási Zrt.
- Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt.

képviseltette magát.

2.6 Együttműködés

A Vb a vizsgálathoz a más esetekben szokásosnál lényegesen több mérési adatot, több évre visszamenő futási adatokat kért számos vontatójárműről. Az adatszolgáltatást a MÁV-Start Zrt. gépészeti szakemberei a kérésnek megfelelően, a szükséges jelentős munkaidő-ráfordítás mellett is határidőn belül teljesítették.

Noha a MÁV-Start Zrt. a vizsgálati eredményekre lényeges hatással lévő futásbiztonsági méréseiről előzetes tájékoztatást nem adott, a későbbiekben az abban való részvételt, betekintést és mérési eredményeket biztosította.

2.7 Vizsgálati módszerek

A vizsgálatához a Vb felhasználta

- a 2023. augusztus 28-án végzett helyszíni szemle tapasztalatait;
- a MÁV TVB által szolgáltatott pályamérési adatokat;
- a 2.5 fejezetben hivatkozott meghallgatásokat;
- a korábbi vágánymérések adatait;
- korábbi események tapasztalatait;
- az üzemtartó vizsgálati eredményeit a korábbi, KBSZ által nem vizsgált kisiklásokról;
- sínhőmérsékleti adatokat (2. melléklet);
- különböző vontatójárművek futásteljesítmény-adatait 2013-2023 közötti időszakból;
- vontatójárművek kerékkopási adatait 2020-2023 közötti időszakból;
- a vasúti pálya sínkopási adatait a 2013-2023 közötti időszakból.

A vizsgálat során 2024 novemberében részletes futásbiztonsági vizsgálat történt, amelynek keretében Veszprém és Veszprémvarsány állomások között a 418 sorozatú mozdonyok viselkedésének, futásbiztonsági jellemzőinek mérésére került sor.

2.8 A vizsgálat nehézségei

A Vb létszámhiány miatt nem tudott személyesen részt venni a vasúti pálya kimérésén, és a kisiklott mozdony műhelyi vizsgálatán. A mérési adatokat a vasúti társaság bocsátotta a Vb rendelkezésére.

A beszerzett sínkopás adatok vegyesen kézi és gépi méréssel készültek, ezért összehasonlításuknál ezt figyelembe kell venni (4.2.1.4).

A 2024 tavaszán elhatározott futásbiztonsági mérésekre műszaki nehézségek² és a vasútvonalon folyó felújítási munkák miatt csak 2024 novemberében kerülhetett sor. A későbbiekben szintén műszaki problémák miatt elhúzódott a mozdony forgóváz-kifordító erejének mérése, így végül a mérések kiértékelése 2025 szeptemberére készült el.

2.9 Kapcsolattartás az igazságügyi hatóságokkal

A Vb a helyszínen együttműködött a szintén helyszíni szemlét végző Veszprémi Rendőrkapitánysággal. Más módon az igazságügyi hatóságokkal kapcsolattartás nem volt szükséges.

² az eredetileg használni kívánt mozdony kerékterhelései nem voltak megfelelők

3. AZ ESEMÉNY ISMERTETÉSE

3.1 Az esemény leírása

2023. augusztus 28-án a Veszprémből Győrbe tartó 39513 sz. személyszállító vonat 418 sorozatú mozdonya Veszprém és Eplény állomások között, a 639+22 szelvényben az első tengelyével kisiklott.

Előzőleg ugyanezen a helyen június 20-án és augusztus 23-án is kisiklott egy-egy személyszállító vonat azonos típusú mozdonya.

3.1.1 Az esemény típusa

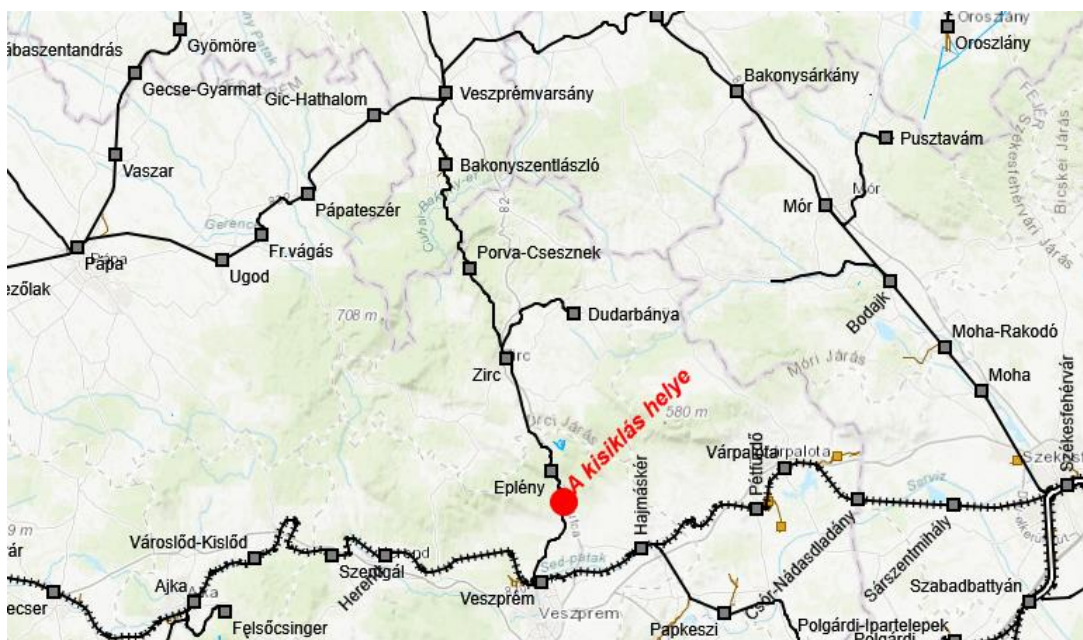
Az esemény típusa: **Vasúti baleset**

Az esemény jellege: **Kisiklás**

3.1.2 Az esemény időpontja és helye

Az esemény időpontja: **2023. augusztus 28. 15:52**

Helye: **országos vasúti pályahálózat
011 sz. Győrszabadhegy - Veszprém vasútvonal
Eplény - Veszprém állomásköz, 639+22 szelvény**



1. ábra: az esemény helye (térkép: ArcGIS WorldTopoMap)

3.1.3 Az esemény helyszíne

Az esemény helyét jelentő Győr – Veszprém vasútvonal egyvágányos, nem villamosított vasútvonal; a Bakony hegységet keresztezi hegyvidéki vonalvezetéssel, kis sugarú ívekkel és nagy emelkedésekkel. Az esetben érintett pályarész Veszprémtől az eplényi alagútig folyamatosan emelkedik.

Az eset idején napos, meleg nyári idő volt, néhány napos kánikulai időszak végén 8 napon át volt 30-35°C között a napi csúcshőmérséklet.

3.1.4 Következmények

Személyi sérülés

Sérülés	Személyzet	Utazó	Útátjáró használó	Idegen	Egyéb
Halálos	-	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-	-
Nem sérült	3	30	-	-	-

A személyzet tagjai közül 1 fő mozdonyvezető, 1 fő mozdonyvezető gyakornok, 1 fő vezető jegyvizsgáló.

Anyagi károk

A kisiklott mozdony EVM vevőtekerce megsérült, kárérték: 1,9 MFt.

Mivel a korábban (2023. 08. 23-án) azonos helyen történt kisiklás után a pálya rongálódott elemeinek (aljak és kapcsolószerek) cseréje ezen eseményig nem történt meg, és a kisiklott jármű ugyanazokat rongálta meg, ezért a pályában újabb kár nem keletkezett.

Környezeti károk

Környezeti kár nem keletkezett.

3.1.5 Egyéb következmények

Az esemény bekövetkezése után a helyszíni vizsgálat és helyreállítás befejezéséig a vasúti pálya 21 óra 23 percen át volt a forgalomból kizárva. Az eset napján az érintett pályaszakaszon 5 személyszállító vonat elmaradt, másnap 7 vonat maradt el. A továbbiakban a 418 sorozatú mozdonyok közlekedését a vasútvonal Zirc – Veszprém szakaszán nem engedélyezték.

A balesetelhárítás és a kisiklott mozdony vágányra helyezésének költsége 3.308.066 Ft volt.

3.1.6 Érintett szervezetek és személyek

A vasúti pályahálózat működtetője az eset idején a MÁV Magyar Államvasutak Zrt. volt. A vizsgálat idején ez megváltozott, 2025. július 1-től a Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt lett a pályahálózat működtetője.

Az 39513 sz. vonatot az MÁV-Start Zrt. közlekedtette saját személyzetével.

3.1.7 A vonatok

Az eseményben érintett volt a Veszprémből Győrbe közlekedő 92 55 0418 318-5 psz. mozdonyal továbbított 39513 sz. regionális személyszállító vonat:

kocsiszám: 3 db
hossz: 88 m
elegytömeg: 122 t

3.1.8 Az infrastruktúra

A vasúti pálya 48 kg/m sínekből áll, hevederes illesztésekkel, vegyesen talpfára és vasbeton aljakra geo leeresztéssel lekötve, tiszta zúzottkő ágyzatban. Az előző évek karbantartási munkálatainak köszönhetően az alj-állag döntő része 5 évnél nem idősebb.

A 637+40 – 639+80 szelvények közti balra tartó ív sugara a vasúti pálya helyszínrajzán 200 m, a pályahálózat működtető hatósági adatszolgáltatásában 210 m, az emelkedés – az eseményben érintett vonat haladási irányában – 20‰.

A pályasebesség 60 km/h, de az esetben érintett ívben vágánygeometriai okokból 40 km/h állandó sebességkorlátozás volt érvényben, míg ezen belül a kisiklás helyén 10 km/h, tekintettel arra, hogy egy néhány nappal korábbi kisiklás – a jelen eseményt követő szakaszon – az aljakat megrongálta.

A megengedett tengelyterhelés 170-180 kN volt, a közelben található völgyhidak okozta korlátok miatt (lásd még 4.6), amely a vizsgálat befejezésének idejére – a völgyhidak átépítése folytán – 185 kN-ra módosult.

3.2 Az esemény időrendje

A beszerzett bizonyítékok alapján az esemény tényleges lefolyása az alábbiak szerint állítható össze:

3.2.1 Az esemény előtti történések

- 2021.06.25.** Kisiklott a 418 310 psz. mozdony Eplény állomás közelében a 605. szelvényben, a jelen esemény helyétől 3,4 km-re. A balesetről a KBSZ 2021-0616-5 számon adott ki zárójelentést (4.5.1).
- A jelen zárójelentésben tárgyalt eset környezetében éveken át intenzív aljcserek folytak, az aljak kb. 90%-a 5 éven belül lett kicserélve.
- 2023.05.03.** Gépi vágánymérés során a vasúti pályán – a későbbi kisiklás helyén – azonnali intézkedést kívánó, illetve a vonatközlekedésre veszélyt jelentő hibát nem azonosítottak.
- 06.16.** Vonalbeutazás során tapasztalt irányhiba miatt 10 km/h sebességkorlátozást vezettek be, majd vágányszabályozásra került sor a későbbi kisiklás(ok) helyén.
- 06.17-18.** Fokozott pályafelügyelet során tett vonalbeutazásoknál rendellenességet nem állapítottak meg.
- 06.19.** További vágányszabályozás történt, de a 10 km/h sebességkorlátozást érvényben hagyták.
- 06.20. 19:49** A 418 310 psz. mozdony 4 km/h-val kisiklott ugyanezen a helyen, lásd: 4.5.2
- 06.21. 09:25-ig** A vágány a helyreállítás befejezéséig ki volt zárva a forgalomból. A helyreállítás során sor került kézi vágányszabályozásra.
- 06.27.** A sebességkorlátozást 20 km/h-ra módosították, és betervezték gépi szabályozást 08.30-ára.
- 08.10.** Pályamesteri és szakaszmérnöki vonalbejárásra került sor. Annak során helyszíni beavatkozást igénylő hibát nem észleltek, de a jegyzőkönyvben megjegyezték, hogy pályageometria javítása szükséges, és azt októberre betervezték.
- 08.22-27.** Az időszakban minden nap volt vonalbeutazás, meleg időjárás miatt fokozott felügyeletet rendeltek el. Különleges megállapítás nem volt.
- 08.23.** A 418 312 psz. mozdony kisiklott ugyanezen a helyen 18 km/h-val, utána 10 km/h sebességkorlátozást tűztek ki.
- A kisiklások után irányszabályozásra került sor.
- 08.24.** Vonalbejárásra került sor, különleges megállapítás nem volt.

3.2.2 Az esemény lefolyása

- 08.28. 10:27-12:50** A mozdonyvezető a 39514 sz. vonatot továbbította Győrtől Veszprémig a 478 204 psz. mozdonnyal, egy gyakornokkal a vezetőálláson. A mozdonyt a mozdonyvezető vezette.
- 14:36** Megérkezett Veszprémbe a visszaútban továbbítandó szerelvény a 418 318 psz. mozdonnyal, 39524 sz. vonatként.
- 15:35** Elindult a 39513 sz. vonat Veszprémből.

A mozdonyvezető a korábbi kisiklásról beszélt a gyakornokkal, majd a kisiklás helyén – a kitűzött 10 km/h-s lassúmenettel is összhangban – alacsony, 4 km/h sebességgel figyelték a kisiklás nyomait. Ezen a részen a mozdonyvezető csak szakaszosan kapcsolgatott vonóerőt, a kisiklás előtti 7 m-en csak kifuttatott.

15:52

A mozdony bal első kereke fellépett a bal sínszálra és kisiklott.

A mozdonyvezető azonnal gyorsfékezést alkalmazott, a vonat a kisiklástól számítva kb. 3,5 m úton megállt.

3.2.3 Az eseményt követő történések

A mozdonyvezető értesítette a szomszédos állomásokat és az irányítót, a vonat utolsó kocsiját kézfékkal befékezte.

Az utasokat a Katasztrófavédelem munkatársai a közeli útátjáróhoz kísérték és onnan vonatpótló autóbusszal utaztak Eplény állomásig.

17:44

A KBSZ balesetvizsgálói a helyszínre értek, és megkezdték a helyszíni szemlét.

17:50

A MÁV Zrt. közúti segélykocsija megérkezett a helyszínre.

18:30

A KBSZ engedélyt adott a helyreállítás megkezdésére.

22:50

A mozdony visszaemelése befejeződött.

08.29. 13:15

Kézi vágányszabályozást követően a vasúti pályát a forgalomnak visszaadták.

**08.30-31. és
09.06-07.**

Gépi vágányszabályozásra és ágyazatrendezésre került sor.

4. AZ ESEMÉNY ELEMZÉSE

4.1 Személyek és szervezetek feladatai

4.1.1 A vasúti társaság

A vállalkozó vasúti társaság feladata, hogy a közlekedtetett vonatait olyan járművekből állítsa össze, amelyek az adott vonalon érvényes korlátozásoknak megfelelnek. Az eset idejéig a 11 sz. vasútvonalon nem volt érvényben olyan korlátozás, ami onnan kizárta volna az alkalmazott járműveket, ilyen korlátozásra csak azt követően került sor.

Feladata a társaságoknak a tevékenységével járó kockázatok figyelemmel kísérése, és kezelése, ami alapján szükség szerint az előírásokon felül is további óvintézkedéseket kell tennie. A társaság a mozdonyok nyomkarimakenőinek működtetését elegendő biztonsági intézkedésnek tartotta, a mozdonytípus kockázataival (4.2.3) kapcsolatban más intézkedést nem tett.

Valamennyi vasúti társaságnak feladata a bekövetkezett események vizsgálata, tanulságok levonása; együttműködés a társaságok között valamint a közlekedésbiztonsági szervvel.

A MÁV-Start Zrt. azonban nem tájékoztatta a KBSZ-t az általa megrendelt futásbiztonsági vizsgálatokról, erről a Vb a MÁV Zrt-től szerzett tudomást. A Vb álláspontja szerint ezzel az együttműködési kötelezettség sérült. Az eseményről kiadott első zárójelentés tervezethez a társaság semmilyen észrevételt nem tett, holott legkésőbb akkor elvárható lett volna a már előkészített, a szükséges balesetmegelőző intézkedéseket lényegesen befolyásoló vizsgálatokról tájékoztatást adni.

Miután a Vb tudomására jutott a tervezett vizsgálat, a MÁV-Start Zrt. is már teljes mértékben biztosította az együttműködést.

4.1.2 A vasúti pályahálózat működtetője

A vasúti pályahálózat működtetőjének feladata a vasúti pálya forgalombiztos állapotban tartása. Ennek érdekében részfeladata

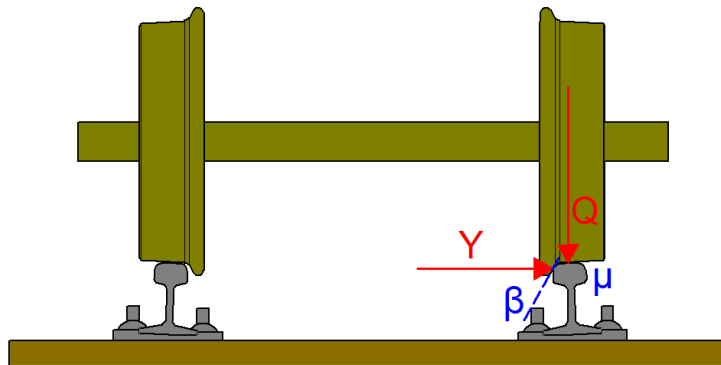
- a forgalombiztonságot veszélyeztető hibák megelőzése,
- a kialakuló hibák felismerése, és azok kijavítása vagy a forgalombiztonságot helyreállító korlátozások bevezetése.

A társaság ez esetben nem tudta a hibák kialakulását megelőzni, de azokat észlelte, azonban a megtett intézkedések nem előzték meg a kisiklást (4.4.1).

4.2 A járművek és a műszaki berendezések

A vizsgált kisiklás átlépéssel jött létre, az ív külső oldalán, a (menetirány szerint) bal sínszálat a mozdony bal első kereke átlépte. Az ilyen kisiklásokat elősegítheti:

- a nagy terelőerő (Y),
- ha kis kerékterheléssel párosul (Q),
- a kerék-sín közti nagy súrlódás (μ),
- és az alacsony nyomkarima szög (β).



2. ábra: a kisiklást befolyásoló jellemzők

Ezekkel kapcsolatban

- Y a terelőerőt kedvezőtlenül befolyásolta az ív torzultsága (4.2.1) és a mozdony konstrukciója (4.2.3);
- Q a kerékterhelést illetően káros jelenséget (síktorzulás, kerékterhelés aszimmetria) a vizsgálat nem azonosított;
- μ kedvezőtlenül nagy súrlódás a sínen és nyomkarimán azonosítható volt (4.2.1);
- β a kerék már kopott volt, magasabb nyomkarima-szöggel (e változó szempontjából az új kerék hajlamosabb a kisiklásra).

4.2.1 A vágány jellemzői

4.2.1.1 Ív

A kisiklás környezetében a vágány névlegesen 200-210 m sugarú ívben fekszik (3.1.8 és 4.6). Ezen ívsugarakhoz a 10 m hosszúságú húmméréssel történő ellenőrzés esetén 60-63 mm húrmagasság tartozna, ezzel szemben a kisiklást megelőzően a húrmagasság 90-70 mm volt (1. melléklet), ami tiszta ív esetén 139-179 m helyi ívsugarat jelent.

Tekintettel arra, hogy a pálya görbülete változó (amit jól szemléltet a húmmérés adatsora is), bizonyos, hogy a húmmérés szélső pontjai között sem felel meg az ív a 139-179 m-es tiszta ívnek, következésképpen annak van olyan pontja is, ahol lokális görbülete (sugara) valójában ezen adatoknál is kedvezőtlenebb.

A kisebb ívsugar nagyobb terelőerőt (Y) kíván, amit fokoz a mozdony konstrukciójának hatása is (4.2.3).

Korábbi ívsugar

Az ív torzultságát a vasúti pályahálózat működtetője már június 16-án megállapította, és a korábbi kisiklásokat is erre vezette vissza. A mérések alapján azok 100-132 m becsült ívsugárnál történtek.

Június 21-én, az előző napi kisiklás után kézi vágányszabályozást végeztek. A 10 m-es húrral végzett ellenőrző mérés alapján (torzításmentesítő számítási eljárások nélkül) a kisiklás helyén 202-176-189 m ívsugarak voltak becsülhetők. A helyreállítási munka tehát jelentősen javította az ív geometriáját, megközelítette a névleges 200-210 m-es ívsugarat.

4.2.1.2 Nyomtávolság

Az eset helyén (639+22 szelvény) a hatályos szabályok szerint a névleges nyomtávot 15 mm-rel kell bővíteni, azaz 1450 mm nyomtáv szükséges. (A figyelembe vett nyombővítési érték a vasúti pálya legutóbbi, 1985-ben volt átépítése idején érvényes előírásnak felel meg.) A tényleges nyomtávolság az eset utáni kézi mérés alapján 1458-1465 mm között ingadozott.

A korábbi mérővonalati hibalistát áttekintve a kisiklás környezetében a névleges 1435 mm nyomtávhoz képest értékelve a 40 km/h-hoz tartozó C₂ mérethatárt (ami 30 mm) meghaladó nyombővülést mértek:

Dátum	Hibahely, hossz	Nyombővülés
2022.04.13.	639+21 – 639+19, 2,0 m	16,9 mm
2022.09.29.	639+21 – 639+19, 0,3 m	15,2 mm
2023.05.03.	639+21 – 639+22, 1,5 m	16,2 mm

A C₂ mérethatár a beavatkozási mérethatár kategória, amely túllépése esetén javító karbantartási munka szükséges abban az esetben, ha a kiértékelés alapján várhatóan a következő pályafelügyeleti mérésig a lokális hiba mértéke meghaladja a C₃ határt.

A mért adatok alapján a pálya megfelelt a névleges, 40 km/h pályasebességre.

A nagy nyombővülés a jelenlegitől eltérő lefolyású, közéeséses kisiklás veszélyét növelné, az átlépéses kisiklásoknál fontos terelőerőt (Y) viszont csökkenti (minél tágabb a vágány nyomtávja a kerékpárhoz képest, annál jobban tehermentesíti a kúpos vezetés a nyomkarimát).

4.2.1.3 Túlemelés, síktorzulás

A pályaívben a szükséges túlemelés 62 mm, a megengedett eltérés ± 20 mm. A tényleges érték az eset utáni mérés alapján 55-65 mm között ingadozott, azaz jól megfelelt a szükségesnek.

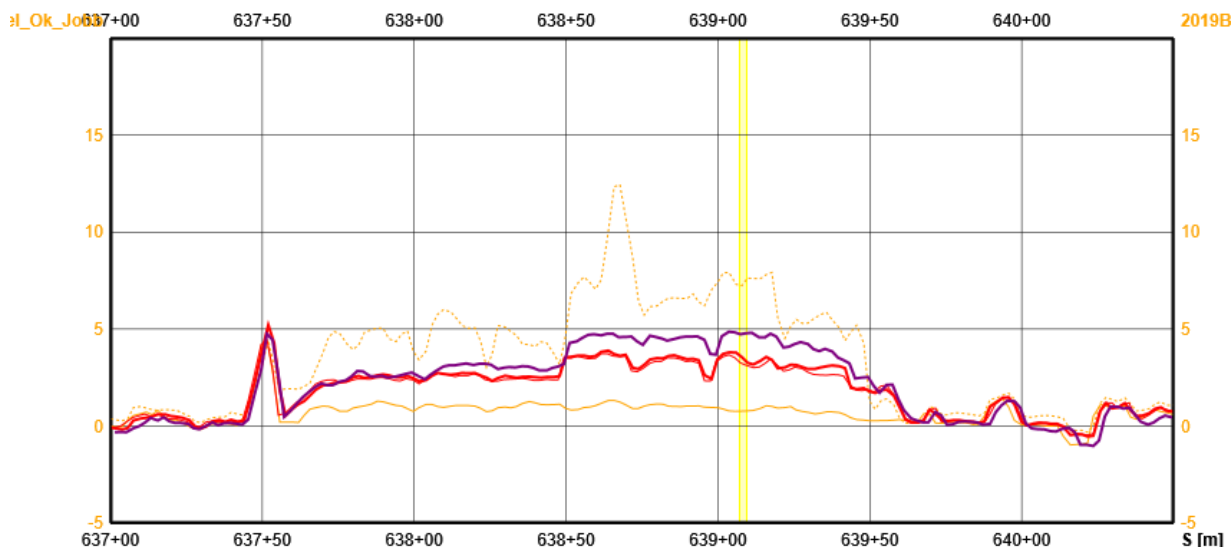
A mért adatokból számítható síktorzulás közvetlenül a kisiklás előtt 2,8 m távolságon 5 mm volt, azaz 1:560 meredekségű, ami a C mérethatárokat sem éri el. A korábbi mérővonalati vágánymérések a kisiklás tágabb környezetében sem tártak fel síktorzulás hibát.

A vágánymérés aljanként történt, ezért a fenti értékelés a mozdony 2,4 m-es tengelytávjához legközelebb elő mérési pontokon alapul.

4.2.1.4 Sínkopás

Sínkopás az eset helyén

Az esemény szempontjából fontos sínszál (a pályán jobb, a vonat mentiránya szerint bal) sínkopási értékeinek alakulását a 3. ábra mutatja be.



3. ábra: a jobb sínszál oldalkopásának alakulása az eset helyét jelentő ívben gépi mérések alapján
pontozott narancs: 2016, narancs: 2019,
vékony vörös: 2021, vastag vörös: 2022, lila: 2023

A diagramban 2 méterenként felvett gépi mérési adatok szerepelnek, a diagramban nem ábrázolt közbenső években kézi mérés történt. A kézi mérések adatsora jól illeszkedik a gépi mérések közé.

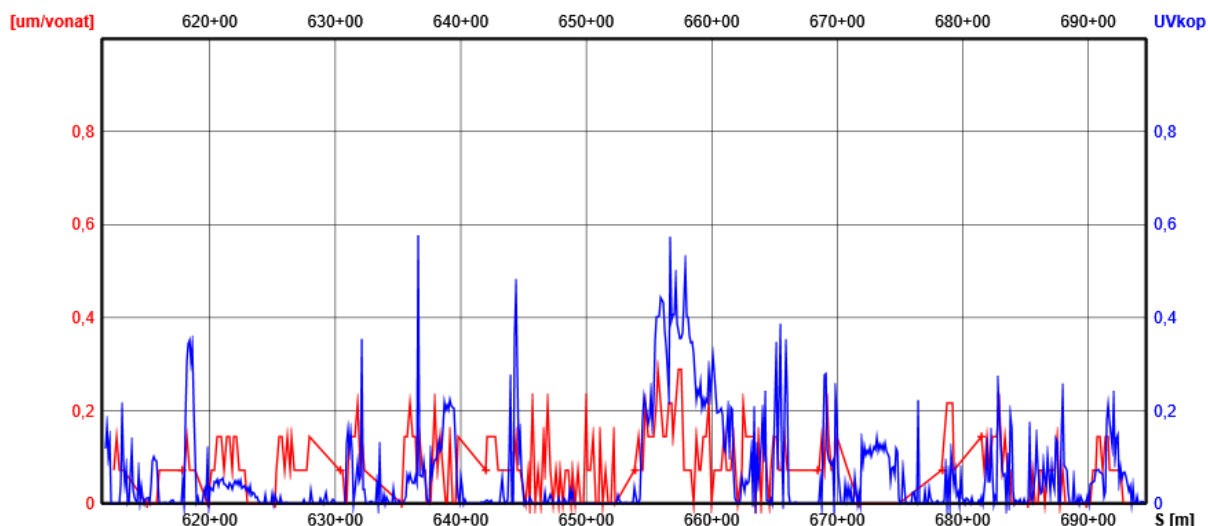
Amint a diagramokból is kitűnik, a 2016-ban végzett mérést követően, 2019. május 10-én az ívben sínt cseréltek. Ezt követően 4 év alatt kialakult a korábbi, cserére okot adó kopás több mint fele.

Sínkopás az állomásközben

A Vb az Eplény-Veszprém állomásköz 611-694 szelvényei közötti összes, 2013-2023 között mért sínkopási adatot elemezte, a kopási gyorsaságok számításával. Figyelemmel arra, hogy a balesetben érintett 418 sorozatú mozdonyok 2017-től jelentek meg nagyobb arányban a vasútvonalon, ezért a számítások ennek előtti/utáni időszakokra készültek el.

Mivel vegyesen készültek kézi (20 méterenként) és gépi mérések (2 méterenként), de korábban jellemzően kézi, később gépiek, a választott időszakok:

- 2013-2017 (kézi mérések)
- 2019-2023 (gépi mérések).



**4. ábra: a kopás gyorsasága ($\mu\text{m}/\text{vonat}$)
vörös: 2013-2017, kék: 2019-2023**

A kopás gyorsasága a két időszakban nagyon eltérő, de az eltérés nem következetes, nem mondható ki, hogy az első vagy második időszakban lenne erősebb. Az átlagos kopási gyorsaság eltérése kb. 10%-on belüli.

Az adatok ezért nem igazolják, hogy a 418 sorozatú mozdony a pályát általánosságban jobban koptatná, a felgyorsult kopásra vonatkozó személyzeti benyomás csak a vonatforgalom növekedésének természetes következményeként magyarázható.

Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy

- a felhasznált nyersadatok eltérő mérési módszerekkel keletkeztek (az első időszakban kézi mérések, a második időszakban gépi mérések képezték a számítás alapját), ezért az adatok csak korlátozottan hasonlíthatók össze;
- a számítás csak a vonatok mennyiségét vette alapul, a vonatok tengelyszámát nem.

A jövőben a sűrűbb adatfelvétellel dolgozó gépi mérések adatai azonban jó lehetőséget adnak arra, hogy a kopás abszolút mértékének ismeretén felül a kopás fejlődésének elemzését is felhasználják a pályafenntartás tervezésében.

4.2.2 Sínek érdekessége

A helyszíni szemle során azonosítható volt, hogy mind a kerék, mind a nyomkarima rendellenesen érdes volt, közöttük a súrlódás ezért nagy volt (ugyanazt a megállapítást tette a június 20-i kisiklás (4.5.2) üzembentartói vizsgálata is).

Az ívben a külső sínszálhoz szoruló nyomkarimára annak forgása miatt folyamatosan kiemelő irányú erő hat, ezen erő mértéke nagyban függ a felületeket összenyomó terelőerőtől (Y), és a súrlódástól (μ) (de ellene dolgozik, a sínen tartja a kereket a kerékterhelés (Q)).

A Vb már egy korábbi, más vasútvonalon végzett vizsgálat során (4.5.3) is megállapította, hogy

- a) a különböző járművek nem azonos mértékben érdesítik a sít, jellemzően a felújított, új kerékprofilal rendelkezők nagyobb mértékben;

- b) mivel az érdesedés – különösen a síneken – nem egyetlen áthaladás alatt jön létre, vegyes járműállomány esetén a kímélőbb járművek részben el is simítják a kezdődő durva kopásokat, nem alakul ki túlságosan érdes felület.

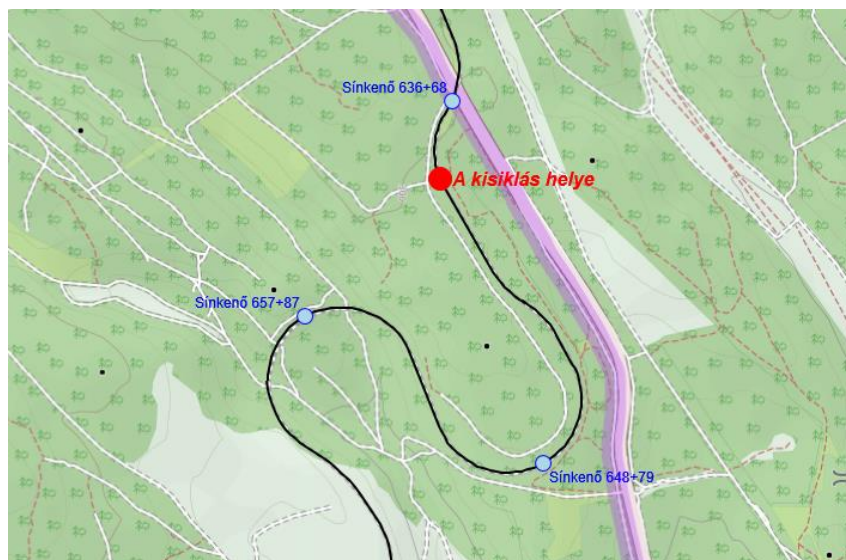
Az a) megállapítás ez esetben kiegészíthető azzal, hogy a koptató hatás az új kerékprofil mellett a nagyobb terelőerő-igényű jármű esetén is erősebb.

4.2.2.1 Sínenés

Ellensúlyozhatja a jelenséget a sínek, nyomkarimák kenése. A jelen eseményben a mozdony nyomkarima-kenő berendezése működött, de elégtelennek bizonyult ahhoz, hogy a durva érdesedést, kopást megelőzze.

Pályaoldalról sínkenő berendezés csupán 5 db van az eseményben érintett állomásközben, amelyek ezen eseményt kockázatát nem csökkenthették, mert

- hatásuk a vasúttársaság vizsgálata alapján kb. 40 m-es szakaszra terjed ki, és az eset (639+22 jobb sínszál) környezetében – a vonat menetiránya szerint – előtte 957 méterrel és utána 254 méterrel van legközelebb;
- másrészt részben a bal sínszálát kenik, nem az esetben érintett jobbat.



5. ábra: sínkenők a kisiklás környezetében

Ezek 2012-ben és 2016-ban lettek felszerelve, de mind helyzetük, mind a rövid hatótávolságuk miatt nem alkalmasak a jelenség megelőzésére. (Korábban 2009-2012 között nem volt sínkenő a vonalon.)

Noha a pályafenntartási szervezet megkérdezett tagjai nem látták reális lehetőségnek a megfelelően hatékony, az ilyen jellegű kopásokat valóban megelőző sínkenés megvalósítását (a járművek nyomkarimakenésében látták a megoldást), a Vb korábbi események vizsgálata során a sínkenés eredményességével találkozott (4.5.3).

4.2.3 A kisiklott jármű jellemzői

4.2.3.1 A forgóváz konstrukciója

A mozdony forgóváza ingás felfüggesztésű, ferde hordrugós: a járműszekrényhez rögzített himba négy ingán függ a forgóvázon (6. ábra).



6. ábra: a kisiklott mozdony forgóváz-bekötése

Ívben, a forgóváz elfordulása esetén ezen ingák kis mértékben elferdülnek, a mozdony súlya ezért részben oldalirányú erőkomponensekkel is hat a forgóvázra. Ez visszatérítő erőt eredményez, ami – ellentétben például a forgócsapos forgóváz-felfüggesztéssel – kisebb ívsugar, azaz nagyobb forgóváz-elfordulás esetén nagyobb.

A mozdonytípuson végzett mérések alapján a többlet terelőerő igény a forgóváz elfordulását figyelembe véve 14,9 kN/fok. A névleges, 210 m ívsugarhoz ezek alapján 17,4 kN terelőerő-többlet tartozik, ami a kerékterhelés 21%-a.

A névleges, 210 m sugarú ívben a pályára engedélyezett 40 km/h sebességgel haladva a terelőerő a kerékterhelés 12%-a lenne (a túlemelés csökkentő hatását figyelmen kívül hagyva), tehát a forgóváz kifordítása ehhez képest jelentősen növeli a terelőerő-igényt. Mivel azonban a hivatkozott vizsgálatban más mozdonytípus forgóváz-kifordító erejének mérésére nem került sor, nem lehet megmondani, hogy ez a növekmény mennyire tekinthető extrémnek.

Az irányhibás pályarész helyileg különösen kis ívsugárként működik, ami a fentieknél is kedvezőtlenebb erőviszonyokat okoz. Ennek számszerű megadása azonban nem lehetséges, mert a mozdony hossza alatt is jelentősen változó görbület miatt a forgóváz kifordulási szögének becslése pontatlan lenne. Ezzel kapcsolatban az elvégzett próba sem ad támpontot, mert az helyreállított pályán történt, a mozdonynak az ilyen irányhibán való viselkedését nem mutatta meg.

4.2.3.2 Nyomkarimakenés

A mozdony fel van szerelve nyomkarimakenő-berendezéssel, amely az eset idején működött.

A mérések során a kenés vizsgálatára kétféle üzemmódban került sor: normál üzemben szakaszosan, valamint kézi vezérléssel (az ívekben folyamatos kenéssel,

egyenesben kenetlenül) is. A két nyomkarimakenési mód hasonló futásbiztonsági eredményeket adott.

4.2.3.3 Oldaltám-hézagok

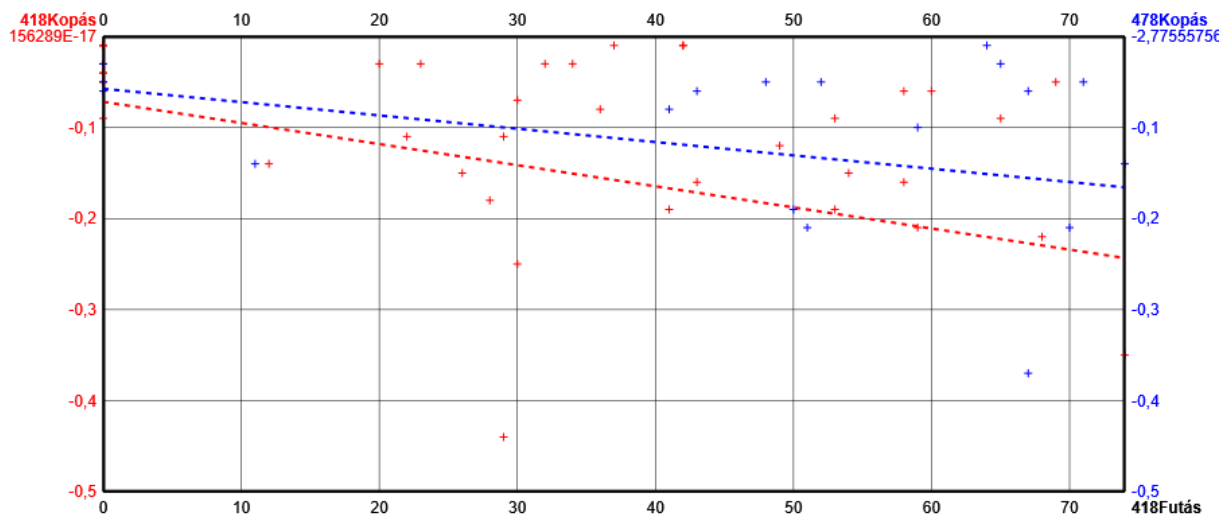
A mozdony futásbiztonsági mérései rámutattak, hogy a járműszekrény a lengései miatt felütközhet a forgóváz oldaltámokon, és ilyenkor jelentős keresztirányú terhelés keletkezik, ami megnöveli a kisiklás veszélyét.

A Vb egyetért azzal, hogy ez egy konstrukciós kockázat a mozdonytípus esetén. Azonban tekintettel arra, hogy a vizsgált kisiklás alacsony, 4 km/h sebességgel történt, valószínűtlen, hogy ilyen káros lengések a vizsgált kisiklás során is létrejöhetnek volna.

4.2.4 Járműtípus hatása

Az üzemeltetési tapasztalatokra vonatkozóan a Vb azt a visszajelzést kapta, hogy a vasútvonalon rendszeresen közlekedő 418 sorozatú mozdonyoknál más mozdonytípusokhoz képest, és ugyanezen típus más vasútvonalakon közlekedő példányaihoz képest extrém gyorsaságú kerékkopást tapasztalnak, emiatt rendkívül sűrűn kell esztergálni azok kerekeit.

Sor került ezért a vonalon közlekedő legjellemzőbb járműtípusok összehasonlítására a koptató hatások szempontjából. Ennek módszere volt, hogy a Vb a járművek nyomkarimájának kopását viszonyította ahhoz, hogy üzemidejük mekkora részét töltik ezen a vasútvonalon (7. ábra).



7. ábra: nyomkarimakopások

vízszintes tengely: a kerékmérések közti időszakban a 11-es vonali futás aránya (%)
vörös: 418 sorozat, kék: 478 sorozat nyomkarima-vastagság kopása (µm/km)

Megállapítható, hogy

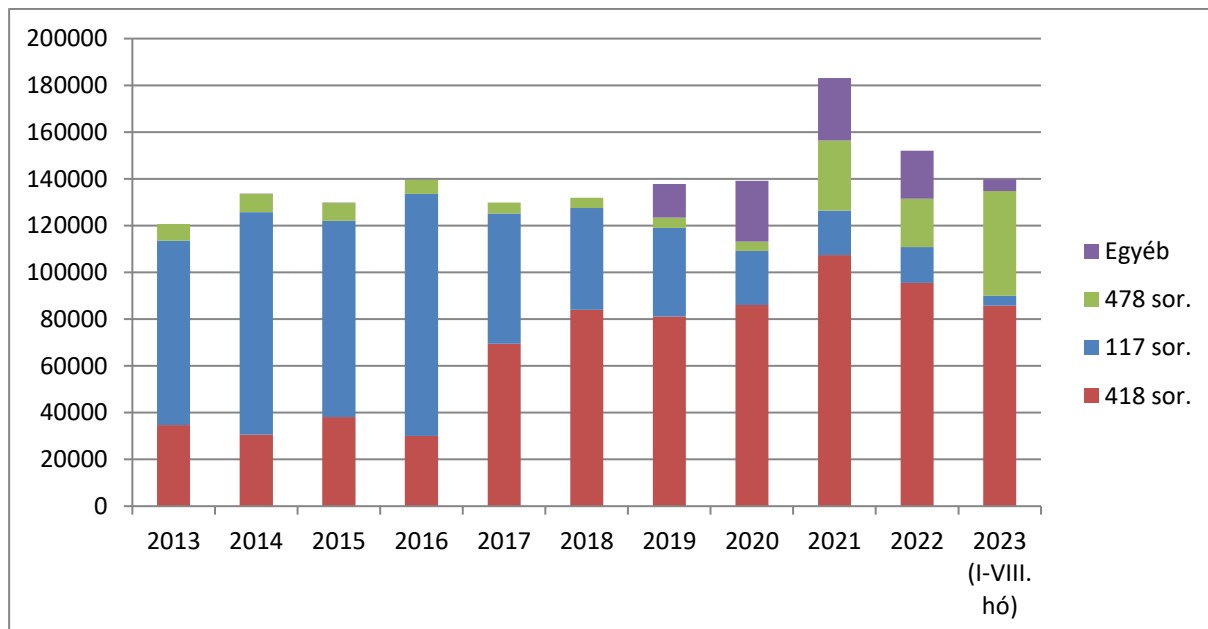
- a 117-es sorozatú motorkocsik érdemi nyomkarima kopást nem mutattak;
- a 418 és 478 sorozatú mozdonyok nyomkarimái egyaránt intenzíven kopnak ezen a vasútvonalon;
- a kopás azonban a 418 sorozatnál közel 50%-kal nagyobb mértékű.

A kerékesztergálások gyakorisága a fenti diagram alapjául szolgáló mozdonyok adatai a 418 sorozatnál átlagosan 4,6 hónap, a 478 sorozatnál átlagosan 7,2 hónap volt.

Ez a körülmény, és a mozdony fentebb tárgyalt konstrukciója (4.2.3) magyarázza, hogy a 418 sorozat kisiklás szempontjából kockázatosabb.

A adatokat azzal a korlátozással kell értelmezni, hogy az érintett típusokból 3-3 db – tehát viszonylag kis számú –, a vasútvonalon rendszeresen közlekedő jármű több éves adatsorának elemzésén alapul.

A 418 sorozatú mozdonyoknak a vasútvonalon való jelenléte azonban hosszú időre vezethető vissza, 10 éves távlatban a típus alkalmazását a 8. ábra mutatja be.



8. ábra: MÁV-Start vonatok futásteljesítménye (km) mozdonytípusok szerint, Veszprém – Bakonyszentlászló között

2013-2016 között a vonatok kb. 20-30%-át, azt követően 50-60%-át továbbították 418-as sorozatú mozdonyok. Ha a mozdonytípus jelenléte, vagy nagyarányú jelenléte önmagában magyarázná a kisiklásokat, akkor az eseménysorozatnak már legkésőbb 2017-2018-ban meg kellett volna indulnia, azonban kisiklásra csak 2021-ben és 2023-ban (háromszor) került sor.

A mozdonytípus kockázatai ezért bár fennállnak, de önmagukban nem magyarázzák meg a kisiklásokat, ahhoz a 4.2.1 fejezetben írt pályajellemzők is kellett.

4.2.5 A sebesség hatása

A 4.2 fejezet elején bemutatott paraméterek közül a kerék-sín közti nagy súrlódás (μ) összefügg a sebességgel is, alacsonyabb sebesség mellett a súrlódás magasabb. A kisebb sebesség ezért növeli ezt a kisiklást okozó hatást. A kisiklott vonatok alacsony (2 esetben 4 km/h, egyszer 18 km/h) sebességgel közlekedtek, ami így valószínűleg hozzájárult a kisiklás létrejöttéhez. Ugyanakkor még ha a bekövetkezés valószínűsége így nagyobb is, a következmények súlyossága lényegesen kisebb.

4.3 Emberi tényezők

A pályafenntartási személyzet megkérdezett tagjai nem tudtak beszámolni olyan képzési rendszerről, megtervezett kiképzési folyamatról, ami a szakmába belépő új munkatársakat a vasúti pályával kapcsolatos szakismeretekre felkészítené. Ezzel nem biztosított, hogy a pályafelügyeleti eljárásokat (benne a szubjektív

vizsgálatokkal) megfelelően ismerjék, azokat egy meggondolt rendszerben, jól és egységesen végezzék.

Ezzel szemben a pályafenntartási szervezet vezetői azt a tájékoztatást adták, hogy az új munkatársak ki vannak képezve (tisztképző, szakaszmérnöki vizsga stb.), a pályafelügyeleti eljárásokat ismerniük kell, ebből le is vizsgáznak.

4.4 Biztonsági eljárások

4.4.1 Pályafelügyelet

A 4.2.1 fejezetben is tárgyaltak szerint a kisiklás (és a sorozat korábbi kisiklásai is) összefüggésbe hozható a vasúti pálya geometriai hibájával. A pályageometriai hibák észlelésére két lényegesen különböző elvű eljárás csoport áll rendelkezésre:

Vágánymérés

Erre rendszeresített mérőeszközökkel felszerelt (FMK 004 psz.) mérőkocsi féléves gyakorisággal pontos, számszerű értékeket szolgáltat a vasúti pályáról.

Vonalbejárás, vonalbeutazás

Heti rendszerességgel a pályafelügyeleti szakszemélyzet, pályamester szemrevételezés és utazási komfort érzések alapján ítéli meg, hogy kialakult-e kritikus pályahiba.

A gépi vágánymérés előnye, hogy adatai egzaktak, de az a vágány szerkezeti avulását nem veszi figyelembe, csak a relatív vágánygeometriát rögzíti. A vonalbejárás és -beutazás csak szubjektív eredményt ad; ellenben a szerkezeti avulásokat és a rövid időn belül kialakuló hibákat a fentiek közül csak a vonalbejárással, vonalbeutazással lehet megtalálni.

Gépi mérés a kisiklássorozat első eseménye előtt másfél hónappal (3.2.1) történt, május elején. Akkor még nem azonosították az esemény idején már fennállt hibákat, mert azok ezt követően alakultak ki, összefüggésben az időjárási körülményekkel is (4.4.3).

Vonalbeutazással az első (június 20-i) kisiklás előtt 4 nappal észlelték a pályahibát, és be is tudtak avatkozni, azonban az nem bizonyult elég hatásosnak, nem előzte meg a kisiklást. Az augusztusi kisiklások előtt sem a vonalbeutazás, sem a vonalbejárás során pályahibát nem észleltek.

A júniusi kisiklás előtt a vonalbeutazás biztosította a hiba felismerését, az augusztusi kisiklások előtt azonban már az sem. Nem dönthető el, hogy ezúttal gyorsabb volt a hiba kialakulása, vagy valamilyen emberi tényezőre visszavezethető ok akadályozta a hiba egzakt azonosítását.

A júniusi kisiklás, majd az első augusztusi azonban így is figyelemfelkeltő kellett volna legyen a kérdéses pályaszakasz kockázatát illetően.

Megtehető intézkedések

A fellelt pályahibák esetében az alkalmazott intézkedés lehet annak kijavítása és/vagy sebességkorlátozás bevezetése, végső esetben a vágány forgalomból való kizárása. Mivel a tárgyalt három kisiklásból kettő nagyon alacsony sebességgel következett be (4 km/h), ez esetben még a legszigorúbb sebességkorlátozás (5 km/h) sem alkalmas a kisiklás megelőzésére, csupán passzív biztonsági, következménycsökkentő hatása van.

Ebben a helyzetben elkerülhetetlen, hogy rendelkezésre álljanak az erőforrások (személyzet, anyag, gépek, stb.) az ilyen hibák kijavításához.

Szubjektív vizsgálatok

A pályafelügyeleti eljárásokban nagyon nagy a szubjektív megállapítások jelentősége. Ezt részben a technikai korlátok is okozzák (két gépi mérés között ez az üzemszerű eljárás), részben a pályafelügyeletet ellátók gyakorlata is: vágánygeometriai javítások után ellenőrző mérést csak nyomtáv és feksztízméréssel végeznek, ami az irány szabályozás (mint ezúttal is volt a kisiklások előtt) megfelelőségének ellenőrzésére nem alkalmas. Irányhiba kialakulása után a korábbi gépi mérés eredménye hatályát veszti, viszont – még ha azt ki is javítják – a következő gépi mérésig a pálya biztonsága egzakt adatokkal nem támasztható alá.

4.4.2 Korábbi intézkedések

A 2021-bent történt kisiklás (4.5.1) nyomán a vizsgálók már lehetségesnek látták, hogy a mozdonytípus nem ideális ezen a vasútvonalon; noha azelőtt már változó gyakorisággal, hosszú ideje közlekedtek balesetmentesen a vonalon.

A járművekkel kapcsolatban

A vizsgálat tapasztalatai alapján – a 2022-ben kiadott biztonsági ajánlásnak (lásd 4.5.1) megfelelően is – a mozdonyok nyomkarimakenő berendezései kaptak nagyobb figyelmet. Ettől az intézkedéstől azt várták, hogy csökkenti, megszünteti a sínek és nyomkarimák érdesre kopását.

Habár a kenés a jelen eseményben részes mozdonyon is működött, a várt hatás nem jött el, az erős kopás továbbra is fennállt. Az intézkedést tehát nem érte el a célját; és nem történt meg a hatásosságának ellenőrzése, nem valósult meg a biztonságirányításban kívánatos visszacsatolás.

A pályával kapcsolatban

MÁV Zrt. Pályalétesítmény Terület Igazgatóság Szombathely 2022. szeptember 12-én, a biztonsági ajánlást is figyelembe véve, a vasútvonalon 19 db sínkenő berendezés telepítésére fogalmazott meg beruházási igényt. Forráshiány miatt a tényleges telepítésre azonban nem került sor, csak 2024 év elején került a vasútvonalra egy új berendezés (lásd 5.2).

4.4.3 Időjárás hatása

Az ugyanezen helyen történt kisiklások üzembentartói jelentései (4.5.2) összefüggésbe hozták az eseményeket a *rendkívül meleg* időjárással. A jelentések szerint

- a június 20-i eset idején 31°C környezeti hőmérséklet volt (és aznap a pályafenntartási szakasz telephelyén 34°C léghőmérséklet, 44°C sínhőmérséklet), az előző napokban azonban tartósan 30°C alatt volt a környezeti hőmérséklet;
- Az augusztus 23-i kisiklás előtt 3 napon át volt 30-35°C tartományban a hőmérséklet (és aznap a pályafenntartási szakasz telephelyén 29°C léghőmérséklet, 34°C sínhőmérséklet).

A 30-35°C hőmérséklet azonban semmiképpen sem tekinthető rendkívülinek, sőt, napjainkban a megváltozó klimatikus viszonyok között különösen nem. A pályafenntartás rendszerének tehát felkészültnek kell lennie az ilyen környezeti hőmérséklet mellett való biztonságos pályáüzemeltetésre. A Vb álláspontja szerint

a pályahálózat működtetője nem hivatkozhat „rendkívüli”-sége, „vis major”-ra ilyen környezeti feltételek mellett.

4.5 Korábbi hasonló események

4.5.1 2021. június 25. Zirc–Eplény (2021-0616-5)

2021. június 25-én 18 óra 02 perckor Eplény és Zirc állomások között a 605+68 sz. szelvényben a 39523 számú vonatot továbbító, 92 55 0418 310-2 pályaszámú mozdony első kettő kerékpárja kisiklott. A baleset során személyi sérülés nem történt.

A vizsgálat során a Vb megállapította, hogy a kisiklás kis sugarú ívben történt, a sínek és a kerekek érdesre koptak, ezért a szükséges nagy terelőerő mellett a nagy súrlódás miatt a kerék a külső sínszállra felmászott.

A Vb véleménye szerint sem a pálya, sem a jármű állapota önmagában nem indokolta a járművek kisiklását, ezek együttes hatása azonban alkalmas volt annak előidézésére.

A KBSZ biztonsági ajánlást adott ki a sínkenési rendszereknek, a 418 sorozatú mozdonyok nyomkarimakenő berendezéseinek, valamint az alkalmazott szerelvény- és mozdonyfordulók felülvizsgálatára. Ezzel kapcsolatban a MÁV-Start Zrt. tájékoztatása szerint történt intézkedés, mert „a mozdonyok nyomkarimakenő berendezéseit folyamatosan vizsgálják a műhelyben, tervszerű karbantartás alkalmával.”

[A zárójelentés elérhető a KBSZ honlapján.](#)

4.5.2 Kisiklások azonos pályarészen

A jelen zárójelentésben tárgyalt eseménnyel azonos pályarészen, 3 méteren belül történt két további kisiklás 2023. június 20-án a 639+23 szelvényben (KBSZ nyilvántartási szám: 2023-0602-5) és augusztus 23-án (2023-0841-5); a jelen eseményben érintettel azonos típusú mozdonyok siklottak ki. Ezek vizsgálatát a KBSZ üzembentartói hatáskörbe utalta.

A június 20-i esemény üzembentartói jelentése megállapította, hogy a kisiklás helyén egy vonalbeutazás során észlelt vágánykivetődés miatt 10 km/h sebességkorlátozás volt érvényben, a vonat 4 km/h sebességgel siklott ki. A kisiklás közvetlen oka a rendkívül meleg időjárás következtében kialakult pályahiba volt, de hozzájárult a 418 sorozatú mozdony járműszerkezeti kialakítása is.

Az augusztus 23-i kisiklás üzembentartói jelentése szerint a kisiklás helyén 20 km/h sebességkorlátozás volt érvényben, a vonat 18 km/h-val haladt a kisikláskor. A kisiklás közvetlen oka a rendkívül meleg időjárás következtében kialakult pályahiba volt, de hozzájárult a 418 sorozatú mozdony járműszerkezeti kialakítása is.

Az események – beleértve a jelen zárójelentésben tárgyalt augusztus 28-i kisiklást is – ismétlődésének megelőzése érdekében határozatlan időre megtiltották a mozdonysorozat közlekedését e pályaszakaszon.

4.5.3 2020. nyár, Lillafüredi ÁEV (2021-0600-5, -0670- és -0685-)

2020. június 24-én, majd július 10-én és 14-én több kisiklás történt a Lillafüredi ÁEV keskeny nyomközű, kis sugarú ívekkel jellemezhető vasútvonalán, nem sokkal korábban felújított járművekkel.

A vizsgálat megállapította, hogy a kisiklások közvetlenül összefüggésbe hozhatók a járműfelújítás minőségével és egy konstrukciós változtatással.

A jelen eseménnyel kapcsolatos megállapítás, hogy hozzájárult a kisiklásokhoz a sínek és nyomkarimák érdesre kopott állapota. E kopások akkor jelentek meg, amikor a felújított járművek nagy számban jelentek meg a pályahálózaton, sőt, rövid ideig szinte kizárólag ilyen járművek közlekedtek. Az érdesre kopás problémáját a társaság azonban sínkenéssel eredményesen tudta kezelni (lásd a hivatkozott zárójelentés 4.1.7 fejezet 3. alpontját).

[A zárójelentés elérhető a KBSZ honlapján.](#)

4.6 Egyéb

A zárójelentés készítéséhez felhasznált adatokban több esetben ellentmondások tapasztalhatók:

- a) a kisiklás helyén a vasúti pálya ívsugara
 - helyszínrajzán 200 m,
 - a pályahálózat működtető hatósági adatszolgáltatásában 210 m;
- b) a vasúti pályára megengedett tengelyterhelés
 - a pályafenntartási szervezettől kapott adatok alapján és a társaság hatósági adatszolgáltatásában 180 kN,
 - a társaság zárójelentéshez fűzött észrevételében a Hálózati üzletszabályzatra hivatkozva 170 kN.

A Vb felhívja a figyelmet, hogy ha a közlekedés biztonságát is befolyásoló adatokat illetően a társaság nem egységes adatokkal dolgozik, az kétségesse teszi az adatok megbízhatóságát, és biztonsági kockázatot hordoz.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1 Összefoglalás

5.1.1 Ok-okozati tényezők

Cselekmények, hibák, események vagy feltételek, illetve ezek kombinációi, amelynek javítása, elhárítása vagy elkerülése esetén minden valószínűség szerint meg lehetett volna előzni a baleset vagy a váratlan esemény bekövetkezését:

- a) a vasúti pályában a kisiklás helyén irányhiba volt (4.2.1.1);
- b) a mozdony forgóváz-felfüggesztésének konstrukciója növeli a mozdony terelőerő-igényét (4.2.3);
- c) a sínek a koptató hatásoktól erősen felérsedtek, és azt a sínkenés nem ellensúlyozta, a kisiklott mozdonyok e koptató hatása más típusokkal összevetve nagyobb (4.2.4).

5.1.2 Hozzájáruló tényezők

Cselekmények, hibák, események vagy feltételek, amelyek azáltal befolyásolták az eseményt, hogy növelték a bekövetkezés valószínűségét, felgyorsították a hatásokat, vagy fokozták a következmények súlyosságát, de kiiktatásuk nem akadályozta volna meg az esemény bekövetkezését:

- a) az eset előtti években megnőtt az 5.1.1 b) pont szerint kockázatos mozdonytípus aránya a vonalon közlekedő vonatoknál (4.2.4).

5.1.3 Rendszerszintű tényező

Szervezeti, vezetési, társadalmi vagy szabályozási jellegű ok-okozati vagy hozzájáruló tényezők, amelyek a jövőben valószínűleg hatással lehetnek hasonló és kapcsolódó eseményekre, különösen ideértve a szabályozási keretfeltételeket, a biztonságirányítási rendszer kialakítását és alkalmazását, a személyzet készségeit, az eljárásokat és a karbantartást:

- a) a vasúti pályahálózat működtetője az első kisiklás előtt észlelte az eset helyén a pályahibát, de a megtett intézkedések nem bizonyultak elegendőnek (4.1.2, 4.4.1);
- b) a következő kisiklások előtt azonban már nem, noha a pályaszakasz kockázatosága ismert volt (4.4.1).

5.2 Megtett intézkedések

A vasúti pályahálózat működtetője 2023. augusztus 29-től Zirc és Veszprém állomások között a 418 sorozatú mozdonyok közlekedését megtiltotta.

2023. szeptember 19-én – azaz már jelen eseményt követően – helyszíni bejárásos próba jelleggel kijelölésre került a Pályalétesítményi Igazgatóság szervezésében egy új típusú, szlovén gyártmányú sínkenő berendezés telepítési helyszíne Zirc – Eplény állomásközben a 606-607 szelvényben. Ennek a sínkenőnek a gyártó szerint a hatásossága lényegesen jobb lesz az eddigieknél, mintegy 150-200 m távolságban fejt ki a kenőhatását mindkét irányban.

A telepítés megvalósult 2024 elején, a kezdeti tapasztalatok alátámasztják a hosszabb hatásosságot.

5.3 További észrevételek

Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, de kockázatnövelő tényező, hogy a mozdonytípus konstrukciójából adódóan a lengésbe jött járműszekrény felütközhet a forgóváz oldaltámain, ami megnöveli a kisiklás kockázatát (4.2.3.3).

5.4 Jól működő eljárások, gyakorlatok

Az eset következményeinek csökkentését, súlyosabb kimenetel elkerülését szolgálta, hogy a vonat nagyon alacsony sebességgel közlekedett. Amint a 4.2.5 fejezet bemutatta, ez nem akadályozza meg a kisiklást, de a káros következményeket csökkentette.

5.5 Tanulságok

Az eseményben szerepe volt a hosszú távú pálya-jármű kölcsönhatásoknak (koptatás), az ellensúlyozó sínkenés hiányának, illetve rámutat, hogy a forgalmat lebonyolító járműtípus megválasztása, aránya is kockázatot jelenthet (4.2.4).

A pályafenntartás oldalán ezen eset előtt megtörtént a pályahiba adta kockázat felismerése, ezúttal azonban a sebességkorlátozás már nem volt elég a kisiklás elkerülésére, mindenképpen szükséges lett volna, hogy érdemi eredményt jelentő javító beavatkozás történjen, és ehhez rendelkezésre álljanak az erőforrások (4.4.1).

6. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Az ilyen esetek a pályafenntartási munkák elvégzésével, az erre biztosított erőforrások megléte esetén elkerülhetők, továbbá a járműtípus jelentette biztonsági kockázat kapcsán intézkedés is történt, ezért a Vb biztonsági ajánlás kiadását nem tartja indokoltnak.

7. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

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

Budapest, 2026. június 2.

Chikán Gábor
Vb vezetője

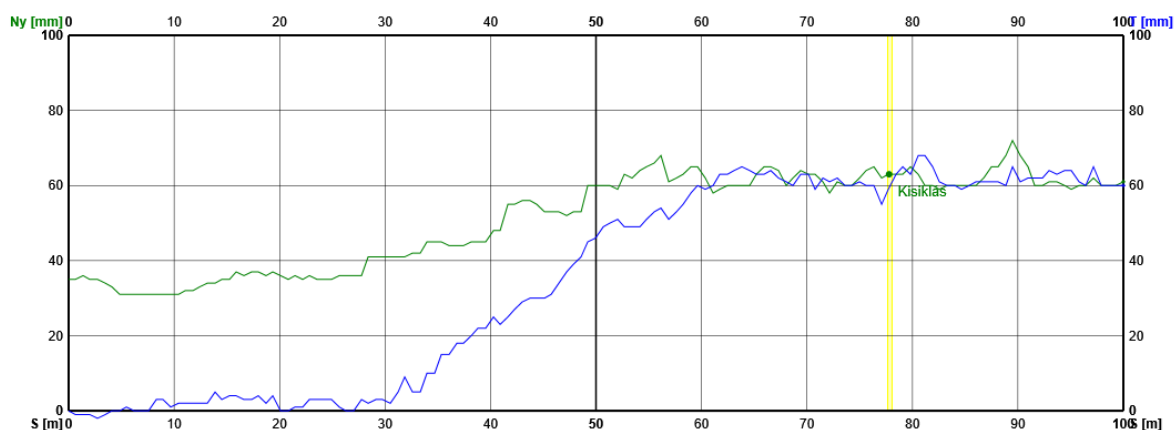
Demjén Péter
Vb tagja

MELLÉKLETEK

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

1. melléklet A vágány mért adatai

A vágány geometriai adatait az eseményt követő napon a MÁV balesetvizsgálói mérték fel, a mért adatokat a 9. ábra és a következő táblázat mutatja be.



9. ábra: a vágány mért adatai
zöld: nyomtáv, kék: fekszint

A vágány húrmérésének eredményei, 10 m hosszú húrral 5 méterenként, a vonat haladási irányában bemutatva:

210 m ívsugárhoz 60 mm, 200 m ívsugárhoz 63 mm húrmagasság tartozik.

Mérés sorszáma	Húrmagasság	Megjegyzés	Számított ívsugár³
	<i>mm</i>		<i>m</i>
22	0		-
21	0		-
20	0		-
19	0		-
18	5		2500
17	2		6250
16	10		1250
15	15		833
14	20		625
13	25		500
12	33		379
11	32		391
10	58		216
9	40		313
8	36		347
7	90		139

³ torzításmentesítés nélküli adat

6	70	kisiklás	179
5	50		250
4	42		298
3	50		250
2	42		298
1	56	639+00	223

A június 20-i kisiklás után

- a kerékfelkapás helyén 95 mm R=132 m,
- a leesés helyén 105 mm 119 m,
- a megállás helyén 125 mm 100 m.

húrmagasságot mértek, illetve abból a fenti ívsugarak becsülhetők.

2. melléklet A sínhőmérséklet alakulása

Az alábbi adatok a főpályamesteri szakasz veszprémvarsányi mérési pontjáról származnak. A hétfégi napokról a főpályamesteri szakaszon nem jegyezték fel értékeket.

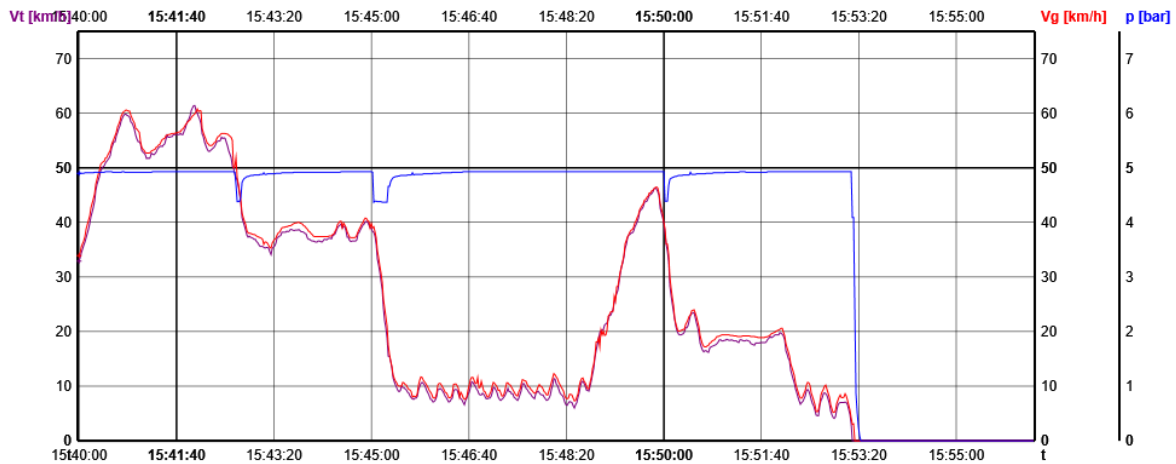
Dátum	Lég- hőmérséklet	Sín- hőmérséklet
	°C	°C
2023.06.06	25	39
2023.06.07	19	30
2023.06.08	26	40
2023.06.09	26	38
2023.06.12	23	39
2023.06.13	23	40
2023.06.14	22	38
2023.06.15	26	40
2023.06.16	24	36
2023.06.19	30	42
2023.06.20	34	44
2023.06.21	32	44
2023.06.22	33	48
2023.06.23	30	44
2023.06.26	27	41
2023.06.27	23	32
2023.06.28	25	34
2023.06.29	26	39
2023.06.30	29	42

Dátum	Lég- hőmérséklet	Sín- hőmérséklet
	°C	°C
2023.08.09	24	26
2023.08.10	26	30
2023.08.11	24	32
2023.08.14	30	44
2023.08.15	32	43
2023.08.16	32	40
2023.08.17	29	38

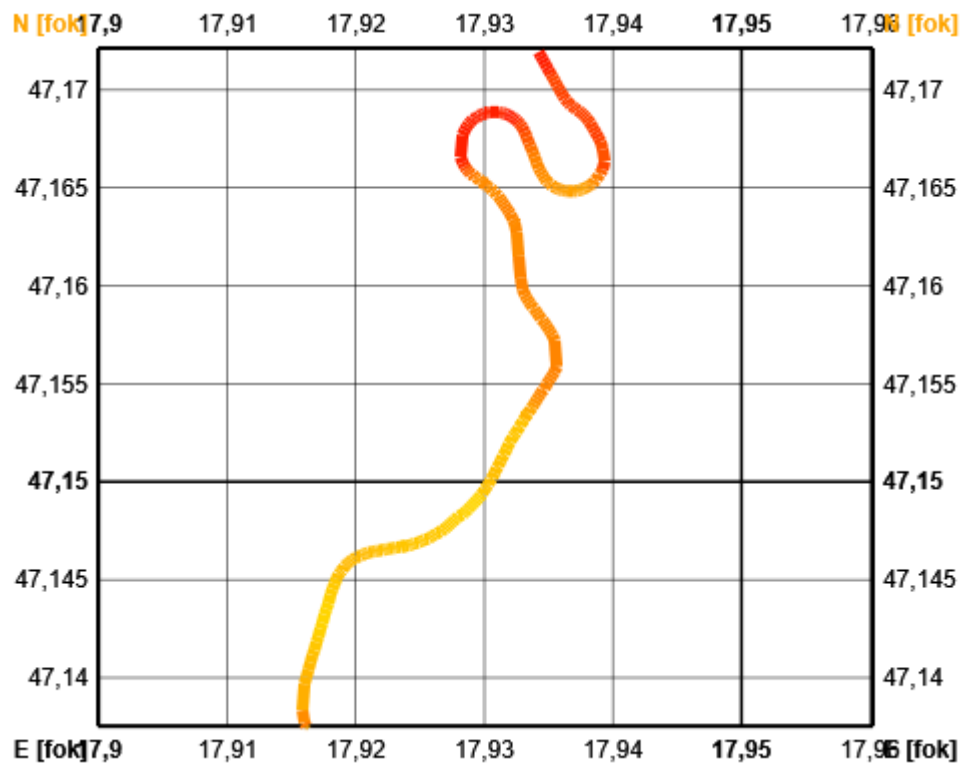
2023.08.18	30	38
2023.08.21	33	45
2023.08.22	32	46
2023.08.23	31	34
2023.08.24	34	48
2023.08.25	32	46
2023.08.28	28	40
2023.08.29	23	25
2023.08.30	20	20
2023.08.31	23	24
2023.09.01	27	38
2023.09.04	27	38
2023.09.05	23	27
2023.09.06	25	38

3. melléklet A vasúti járművek adatrögzítői

A mozdony MFB menetadatait az alábbi ábra mutatja be:



10. ábra: a mozdony menetadatai



11. ábra: a vonat sebessége a kisiklás előtti pályaszakaszokon
sárga: kb. 60 km/h, narancs: 40 km/h, vörös: 10 km/h