



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM

ZÁRÓJELENTÉS

2017-1162-5

Súlyos vasúti baleset / Kisiklás

Vép

2017. szeptember 13.

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

Jelen vizsgálatot

- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény (a továbbiakban: Kbt.),
- a súlyos vasúti balesetek, a vasúti balesetek és a váratlan vasúti események szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 24/2012. (V.8.) NFM rendelet,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a 2016. évi CL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

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

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006. (XII. 23.) Korm. rendeleten, valamint 2016. szeptember 1-étől a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII. 29.) Korm. rendeleten alapul.

Fenti szabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a súlyos vasúti balesetet ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a vasúti baleseteket, illetve váratlan vasúti eseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között súlyosabb következményű balesethez vezethettek volna.
- A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.
- Jelen Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

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

Jelen zárójelentés

alapjául a Vb által készített és az észrevételek megtétele céljából – jogszabályban meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés-tervezet szolgált. A zárójelentés-tervezet megküldésével egyidejűleg a KBSZ főigazgatója értesítette az érintetteket a záró megbeszélés időpontjáról, és arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

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

ADN	Veszélyes áruk nemzetközi belvízi szállításáról szóló európai megállapodás
ADR	A veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról szóló európai megállapodás
COTIF	Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény
ERAIL	Az Európai Vasúti Ügynökség baleseti adatbázisa
GYSEV Zrt.	Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt.
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
MFB	mozdony fedélzeti berendezés (vonatkövető, adatrögzítő, elektronikus menetigazolvány funkciókat ellátó berendezés)
psz.	pályaszám
RCH	Rail Cargo Hungaria Zrt.
RID	Veszélyes áruk nemzetközi vasúti fuvarozásáról szóló szabályzat
UIC	Nemzetközi Vasútegylet
Vb	Vizsgálóbizottság
VTK	vonatterhelési kimutatás (vonatösszeállítási adatokat tartalmazó dokumentum)

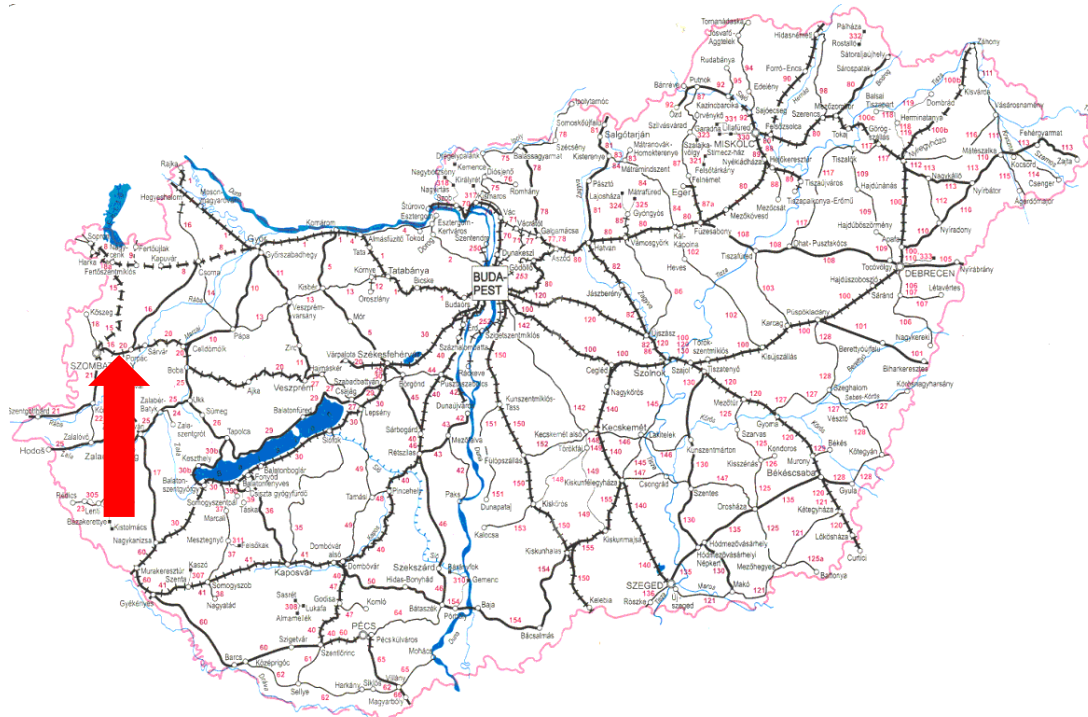
TARTALOM

Jelen vizsgálatot	2
Fenti szabályok szerint	2
Jelen zárójelentés.....	2
Szerzői jogok.....	3
MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK	4
TARTALOM.....	5
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA	7
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK	10
1.1 Az esemény leírása	10
1.2 Következmények	10
1.3 A baleseti helyszín.....	11
1.4 Az infrastruktúra leírása	14
1.5 A járművek jellemzői	15
1.6 Az érintett személyek	18
1.7 Forgalmi körülmények	19
1.8 Érintett szervezetek	19
1.9 A munkaszervezés jellemzése	19
1.10 Szabályok és szabályzatok	19
1.11 Meteorológiai adatok.....	21
1.12 Az érintettek nyilatkozatai.....	22
1.13 Mentés, kárelhárítás.....	23
1.14 Próbák és kísérletek.....	24
1.15 Kiegészítő adatok	24
1.16 Összefüggésbe hozható események.....	25
1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	25
2. ELEMZÉS	26
2.1 Az esemény tényleges lefolyása.....	26
2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése	28
2.3 A túlélés lehetősége.....	33
3. KÖVETKEZTETÉSEK	34
3.1 Közvetlen okok.....	34
3.2 Közvetett okok	34
3.3 Gyökérokok.....	34
3.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők	34
3.5 Jól működő eljárások, gyakorlatok.....	34
4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK.....	35
5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	35
6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK	35

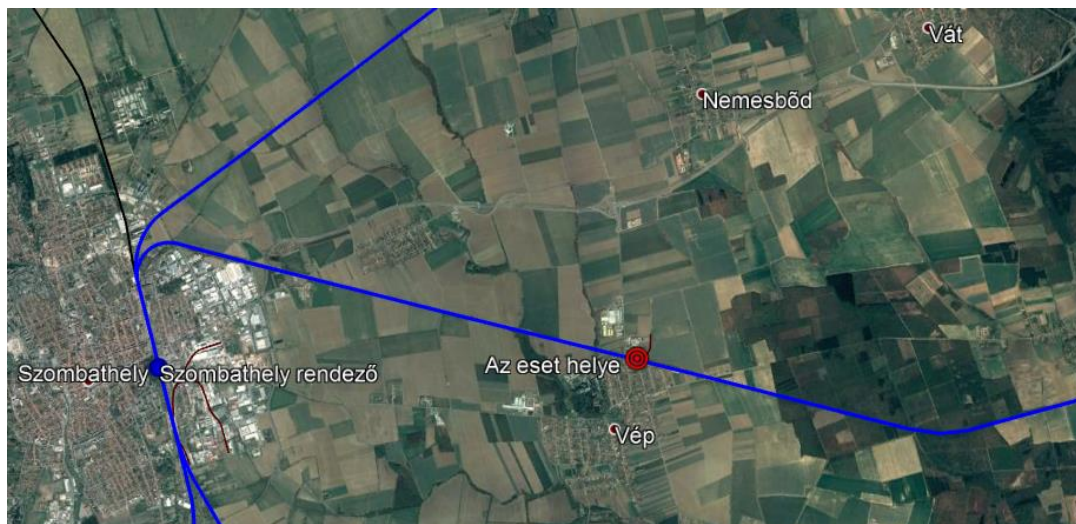
AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Eseményszám:	2017-1162-5
ERAIL azonosító:	HU-5429
Az eset kategóriája	Súlyos vasúti baleset
Az eset jellege	Kisiklás
Az eset időpontja	2017. szeptember 13. 18:30
Az eset helye	Vép
Vasúti rendszer típusa	országos
Mozgás típusa	tehervonat
Az eset kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma	0 / 0
Pályahálózat működtető	Győr-Sopron-Ebenfurthi Vasút Zrt.
Üzembentartó	Rail Cargo Hungaria Zrt.
Nyilvántartó állam	Magyarország
Érintett vonat száma	97943
Rongálódás mértéke (kárérték)	kb. 1 Mrd Ft (hét teherkocsi kisiklott és megrongálódott a vágány használhatatlanná vált kb. 100 m ³ gázolaj a talajba folyt)
Vizsgálat jogi alapja	2004/49/EK 19. cikk (1)

Az eset helye



1. ábra: az esemény helye Magyarország vasúthálózatán



2. ábra: az esemény közelebbi helye

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2017. szeptember 13-án, 18:45-kor (a bekövetkezés után 15 perccel) jelentette a GYSEV hálózati főüzemirányítója.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Chikán Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Demjén Péter	balesetvizsgáló
	Kapocsi József	balesetvizsgáló
	Kovács József	balesetvizsgáló
	Rózsa János	balesetvizsgáló

Rózsa János és Kovács József közszolgálati jogviszonya a vizsgálat idején megszűnt.

Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2017. szeptember 13-án helyszíni szemlét tartott,

- megvizsgálta a baleset helyszínét: a kisiklott járműveket és a vasúti pálya vizsgálható részét;
- feljegyzéseket, fényképeket készített a kisiklás nyomairól;
- meghallgatta az eseményben érintett személyzetet.

A vizsgálat során a Vb

- megvizsgálta a kisiklott teherkocsikat;
- megkapta és kiértékelte a vasúti jármű menetíró regisztrátumát;
- vasúti pályás szakértő állásfoglalását kérte, ennek keretében meghallgatta a vasúti pályafenntartási személyzetet;
- bekérte és megkapta a GYSEV Zrt. megbízásából készített szakértői jelentés tervezetét a tartálykocsikban fuvarozott folyadékok dinamikus hatásainak vizsgálata tárgyában.

Záró megbeszélés

A zárójelentés tervezethez írásban észrevételt tett a

- GYSEV Zrt.,

- RCH Zrt.,
- ITM Vasúti Hatósági Főosztály.

A kisebb pontosítások mellett a GYSEV és RCH részéről az elemzésre vonatkozó érdemi észrevételeket is tartalmaztak. Azokat a Vb a zárójelentésben beépítette, vagy az el nem fogadásukat a vasút társaságok szakembereivel egyeztetette.

A 2020. július 14-én megtartott záró megbeszélésen az

- MÁV Magyar Államvasutak Zrt.,
- Rail Cargo Hungaria Zrt.,
- ITM Vasúti Hatósági Főosztály

képviseltette magát.

Az eset rövid áttekintése

A Vép állomás V. vágányára Szombathely felől – több kitérő irányú váltón át – behaladó tehervonat hét tartálykocsija kisiklott, kettő az oldalára borult, egy visszalépett a sínre. Két kocsi olyan mértékben megsérült, hogy rakománya (kb. 100 m³ gázolaj) a környezetbe folyt.

Az esemény következtében a vasúti pálya és a kisiklott tartálykocsik is súlyosan megrongálódtak. A környezeti kár miatt nagy mennyiségű talajcsere vált szükségessé.

A vizsgálat megállapította, hogy a baleset bekövetkezésében közvetlen szerepe volt a vágány leromlott állapotának, ami a pályafelügyeleti rendszerben ismert volt, de annak megszüntetésére a balesetet megelőzően nem történt hatékony intézkedés.

A járművek műszaki állapotában a vizsgálók az esettel összefüggésben hiányosságot nem találtak.

A vizsgálat során kérdésessé vált, hogy a kocsik 70% körüli töltöttsége (az eset idején hatályos, de később törölt rakodási szabályok szerint az előírás legalább 80% volt) hozzájárult-e a kocsikban keletkező kedvezőtlen erőhatások kialakulásához. Az ezzel kapcsolatban készült szakértői jelentés ezt nem támasztja alá, de a Vb megítélése szerint az ellenkezőjét sem igazolja.

A KBSZ biztonsági ajánlást nem ad ki.

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény leírása

A gázolajjal (RID 30/1202) megrakott kocsikat továbbító 97943 sz. tehervonat 18:17-kor indult Szombathely-Rendező állomásról Pétfürdőre. A vonat Szombathely és Vép állomások között kb. 80 km/h legnagyobb sebességgel haladt, majd Vépén a forgalmi helyzet miatt fel kívánták tartóztatni, ezért az V. vágányra tervezték fogadni. A vonat – a bejárat jelző jelzése alapján – lelassított kb. 40 km/h sebességre, majd kitérő irányú váltókon át behaladt az V. vágányra. A vágány elején – a váltók utáni visszatérítő ívben – a vonat hét tartálykocsija kisiklott, egy visszalépett a sínre, kettő az oldalára borult, a vonat szétszakadt. Két kocsiból a gázolaj a környezetbe folyt.

1.2 Következmények

A balesetben a pályahálózat működtető részéről összesen kb. 700 MFt kár keletkezett (infrastruktúra és környezeti kár), a vállalkozó vasúti társaságok (ide értve az integrált vasúti társaságok vállalkozó vasúti üzletágát is) részéről pedig személyszállításban további 370 ezer Ft, árutovábbításban 350 ezer EUR.

1.2.1 Személyi sérülés

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

1.2.2 Rakományban, poggyászbán keletkezett kár

Két tartálykocsiból a szállított gázolaj elfolyt. Kárérték: 110 ezer EUR.

1.2.3 Vasúti járművekben keletkezett kár

Hét kocsi kisiklott, egy visszalépett a sínre, kettő az oldalára borult. A hét kocsi közül kettőt javítottak meg, a többit selejtezték. A kárérték kb. 240 ezer EUR.

Az összes kárszámla (benne továbbítás, tisztítás) azonban a zárójelentés tervezet elkészítésekor még nincs lezárva.

1.2.4 Vasúti infrastruktúrában keletkezett kár

Az állomás V. vágánya a kisiklás környezetében kb. 200 m hosszban súlyosan megrongálódott, de a környezeti károk felszámolása további vágányok elbontását és újraépítését is szükségessé tette.

1.2.5 Egyéb vasúti kár

Az esemény következtében a vasútvonal 450 percig volt a forgalomból kizárva, 12 személyszállító vonat elmaradt, autóbuszos vonatpótlásra került sor. Az állomás közvetlenül érintett vágányainak helyreállítása csak több mint 2 évvel az esemény után (2019. októberében) fejeződött be.

Addig az üzemben tartható vágányhálózat korlátai miatt a személyszállító vonatok jelentős része 2-5 perc késést szenvedett az állomáson.

1.2.6 Környezeti károk

Az elfolyt gázolaj a talajba került, amely jelentős környezeti kárt okozott, összesen kb. 10 ezer m³ talajcsert tett szükségessé. A részletes leírást az 1. melléklet tartalmazza.

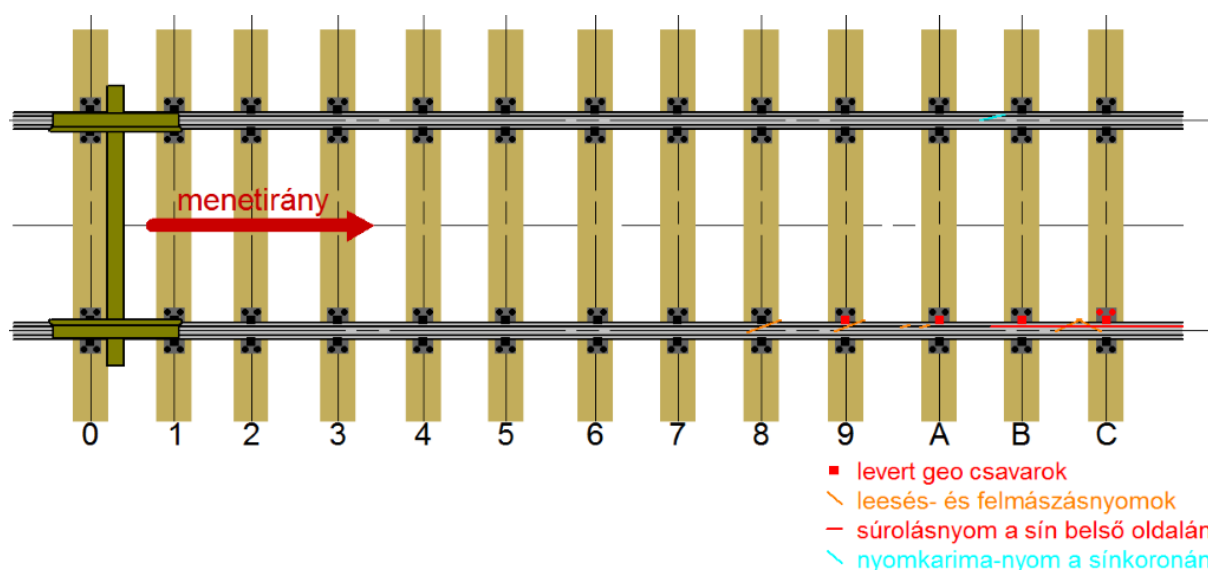
1.2.7 Egyéb kár

A helyreállítás során a szádfalak lehajtásakor egy lakóházban keletkezett közel 300 eFt értékben repedéskár, melyet a GYSEV Zrt. megtérített.

1.3 A baleseti helyszín

1.3.1 A vágány

A vasúti pálya jelentős része a kisiklás során megsemmisült. Az utolsóként, csak első forgóvázával kisiklott kocsi (667-8) alatti vágányrészben azonban értékelhető kisiklásnyomok voltak megtalálhatók, amelyeket a 3. ábra tartalmaz.



3. ábra: kisiklásnyomok (az aljtávolságok mértarányosak a 0-B aljak tartományában)

Néhány kiemelendő nyom:

- a 8-B aljak között a (menetirányt nézve) bal sínszálon hullámos nyom (4. ábra);
- a sín futófelületének közepén kezdődő nyom a bal sínszálon, az A-B aljak között (5. ábra).



4. ábra: Hullámos mászásnyom a 8-B aljak között



5. ábra: sínkoronán kezdődő nyom a bal sínszálon, az A-B aljak között

1.3.2 A járművek

A megállt szerelvény kocsijai a 6. ábra szerint helyezkedtek el az állomáson. Vörössel jelölve azok a kocsik, amelyeknek ekkor legalább egy kereke nem volt a sínen. A kisiklott kocsik mögötti járművek erősen összenyomott ütközőkkel álltak meg.

6. ábra: a kisiklott szerelvény elhelyezkedése (méretarányos ábra) →

A 624-1 psz. kocsi menetirány szerinti jobb első és jobb harmadik kerekén jellegzetes súrolási nyomok és sorjaképződés volt látható (7. ábra).



7. ábra: súrolásnyom és sorja a 624-1 kocsi jobb oldali, harmadik kerekén

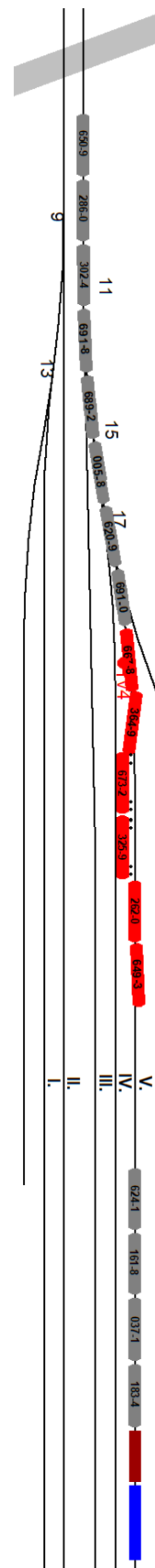
A 364-9 kocsi kissé keresztbe fordulva állt meg, hátsó ütközője kiszúrta a következő kocsi tartályát, ahol annak rakománya a környezetbe folyt.



8. ábra: rakományfolyás a 667-8 psz. kocsiból

1.3.3 A környezet

Vép állomás rakodóterületén az eset idején többek között használt és új talpfák voltak felhalmozva (9. ábra).





9. ábra: talpfák a rakodóterületen (fotó: GYSEV Zrt.)

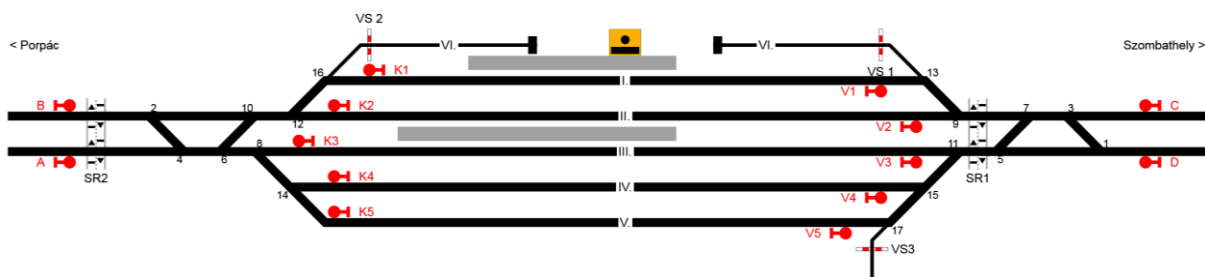
1.4 Az infrastruktúra leírása

1.4.1 Pályahálózati adatok

Az esemény a GYSEV Zrt. pályahálózatán, Vép állomáson történt, amely a Budapest – Szombathely fővonalon a Szombathely csomóponti állomás előtti utolsó középállomás.

1.4.2 Állomási adatok

Az állomás kétvágányos vasútvonal középállomása, öt vonatfogadó vágánnyal rendelkezik, közülük a II. és a III. az átmenő fővágányok.



10. ábra: az állomás vágányhálózata

1.4.3 A vasúti pálya

A vágány a kisiklás előtt kétalfás lírában vezet, mely a III. átmenő fővágányról az V. vágányra terelte a vonatot. A kisiklás helye az utolsóként érintett 17. sz. váltó utáni pályarész az V. vágányon, a 200 m sugarú, visszatérő ívben volt.

A vágány jellemzői:

Ágyazat:	zúzottkő
Aljak:	talpfa, többségben 1975-ből
Sínleerősítés:	geo
Sínek:	48,5 kg/fm (Diósgyőr, 1976.)
Illesztések:	hézagnélküli

Megengedett sebesség:	40 km/h
Megengedett tengelyterhelés:	210 kN

1.4.4 A pályafelügyelet

A pályafelügyeleti rendszer és a feltárt adatok elemzésére a Vb szakértőt kért fel. A szakértői jelentést a Vb a zárójelezéshez felhasználta.

A pályafelügyelet dokumentumai

A gyalogbejárás jegyzőkönyvek a 17. sz. kitérő és a V. vágány kapcsán az alábbiakat tartalmazzák:

Év	17. sz. kitérő	V. vágány kis sugarú íve
2014	-	-
2015	ezt a jegyzőkönyvet a pályamesteri szakaszon nem tudták átadni	
2016	15 db aljcsere szükséges (8, 9, 12, 15-22, 40, 45-46, 49)	40 db aljcsere szükséges
2017	23 db aljcsere szükséges (3-10, 13-20, 36-39, 43-44, 46)	40 db aljcsere szükséges

Ultrahangos mérésről és sínkopás mérésről dokumentumot bemutatni nem tudtak. Sínkopás mérésre az esemény után sor került.

A kitérővizsgálati könyv szerint a 17. sz. kitérőt kéthavonta bemérték. A könyvben beavatkozás nincs felvezetve.

Gépi vágánymérésre sor került 2016. június 29-én, míg a 2017. évben gépi vágánymérés az eseményig nem volt, mivel az ott tárolt kocsik lehúzását a mérővonat személyzete nem várta meg.

1.5 A járművek jellemzői

Vonatszám:	97943
Mozgástípus:	tehervonat
Mozdony:	9155 0630 004-4
Útvonal:	Szombathely rendező – Pétfürdő
Kocsik:	19 db
Hossz:	334 m
Elegytömeg:	1460 t
Megfékezetttség:	rendben

1.5.1 A vonat járművei

A vizsgálat szempontjából fontos a vonat 5. kocsija (11. ábra):

Pályaszám:	3381 7848 624-1 Zans
Hossz:	1648 cm (vtk-ból)
Saját tömeg:	23 350 kg (feliratozásból)
Rakománytömeg:	56 450 kg (fuvarokmányból)
Elegytömeg:	79 800 kg (számított)

	80 261 kg (Vb mérése)
Tartály-térfogat:	93 290 liter (feliratozásból)



11. ábra: a kocsí feliratozott adatai

A kocsí vizsgálatára és kerékterhelés mérésére szeptember 19-én került sor a szombathelyi járműjavítóban. A kerékterhelési adatok kg-ban az alábbiak:

1R	2R	3R	4R
9057	9728	9747	9529
menetirány →			
10746	10379	10183	10892
1L	2L	3L	4L

sárga: az 1.3.2 pontban hivatkozott közúti kerekek

A kocsí minden kerékmérete a megengedett tartományban volt.

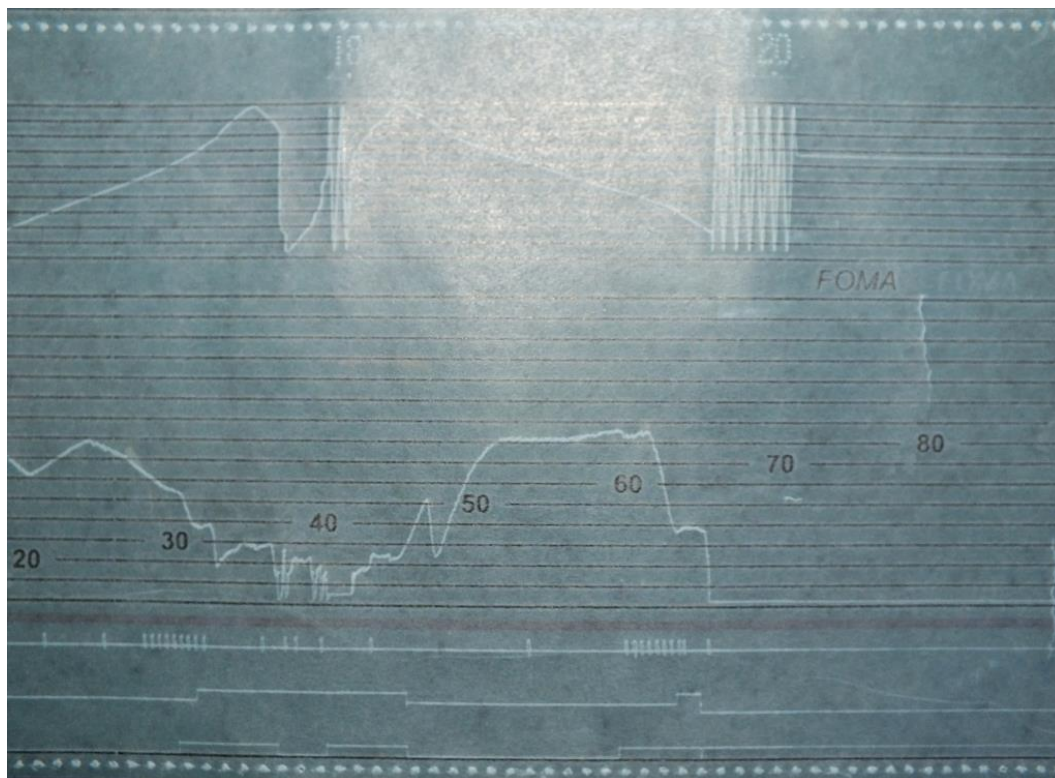
1.5.1.1 Terhelési adatok

Az eseményvizsgálatban érdekelt kocsí terhelési adatai (a rakománytömeg a 624-1 kocsínál a mért elegytömegből számított, a többi kocsínál a vtk szerinti. Az elegytömeg ennél a kocsínál mért adat, a többinél a vtk adatokból számított.):

Kocsi	Feliratozott térfogat <i>liter</i>	Saját tömeg <i>kg</i>	Rakománytömeg <i>kg</i>	Elegytömeg <i>kg</i>
624-1	93290	23350	56911	80261
649-3	95231	23800	56200	80000
262-0	93352	23850	55850	79700
325-9	95092	24100	55700	79800
673-2	93000	23400	56250	79650
364-9	95150	24300	55950	80250
667-8	95054	24050	55700	79750

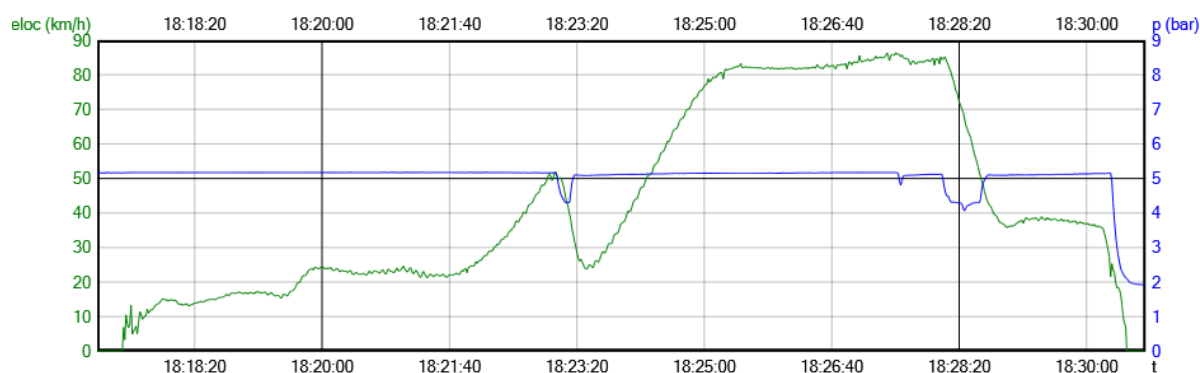
1.5.2 A vasúti járművek adatrögzítői

A mozdony Teloc adatrögzítője 150 km/h méréshatárú, benne ezzel megegyező skálázású szalag volt. A szalag képét a 12. ábra mutatja.



12. ábra: az adatrögzítő szalag képe

A mozdony MFB adatrögzítőjéből másodperces felbontással rendelkezésre állnak – egyebek mellett – a sebesség és fővezeték-nyomás adatok. Az adatokat a 13. ábra mutatja be.



13. ábra: a mozdony MFB adatai

Az MFB adatok néhány lényeges eleme:

- 18:17:24-kor a vonat elindult az N47,23261 E16,63533 pontból.
- A regisztrátumon sebességlengés figyelhető meg.
- 18:27:35-kor a GPS sebesség 82,2 km/h
- 18:30:10-kor a vonat 34-36 km/h sebességgel haladt.
- 18:30:13 34-36 km/h sebességnél a sebesség addigi lefutása megváltozik, intenzíven kezd csökkenni.
- 18:30:19 fővezeték-nyomásesés kezdődik, ugyanitt Teloc sebességben lokális mélypont 21,5 km/h sebességnél.

- g. 18:30:19 és :20 között a Teloc sebesség 3,8 km/h-t emelkedett. 1 másodperccel később a GPS sebességben is megfigyelhető 0,3 km/h emelkedés.
- h. 18:30:32 Teloc sebességben megállás az N47,23605 E16,72742 pontban.

1.6 Az érintett személyek

1.6.1 A vonat mozdonyvezetője

Vonatszám:	97943
Kora:	56 év
Neme:	férfi
Szakmai tapasztalat:	37 éve mozdonyvezető
Alapvizsga:	érvényes
Vonalismeret:	érvényes
Típusismeret:	érvényes
Orvosi alkalmasság:	érvényes
Szolgálat megkezdése:	aznap 16 óra 00 perc
Előző szolgálat vége:	aznap 00 óra 03 perc

1.6.2 A pályamester

Neme:	férfi
Képesítése:	Nem vasúti szakirányú szakközépiskola egyszerűsített forgalmi (infrastruktúra) felsőfokú pályaépítő-karbantartó tisztképző
Szakmai tapasztalat:	vasúti pályás szakterületen 23 éve pályamester 11 éve

1.6.3 A szakaszmérnökök

A balesetet követően a szakaszmérnök nyugdíjba vonult. A Vb meghallgatta az őt követő szakaszmérnököt is, ezért az alábbi táblázatban is szerepelteti:

	az eseményig	az eseményt követően
Kora:	62 év	37 év
Neme:	férfi	férfi
Képesítése:	vasútépítési és pályafenntartási üzemmérnök egyszerűsített forgalmi (infrastruktúra) építési műszaki ellenőr	építőmérnök egyszerűsített forgalmi (infrastruktúra)
Szakmai tapasztalat:	Vép felügyeletét 8 éve látta el	vasúti szakterületen 4 év szakaszmérnök a balesetet követően lett

1.6.4 A vezetőmérnök

Neme:	férfi
Képesítése:	építőmérnök gazdasági mérnök egyszerűsített forgalmi (infrastruktúra)
Szakmai tapasztalat:	vasúti pályás szakterületen 32 év

1.7 Forgalmi körülmények

Vép V. vágányát az eseményt megelőző években elsősorban kocsitárolásra használták. A GYSEV Zrt. adatszolgáltatása alapján a vágányon 2013-2017 között 10, 44 és 100 napig álltak a tárolt kocsik, emellett több alkalommal 1-2 napig.

A vágány vonatforgalmáról 2017 áprilisától vannak egzakt adatok, a központi forgalomirányításba való bekötésnek köszönhetően. Áprilisban 15 próba- és tehervonat használta a vágányt, április 30-tól június 30-ig kocsikat tároltak ott, majd a balesetig még 12-szer használták vonatfogadásra.

Az eset idején Vép és Porpác állomások között a bal vágányon vágányzár volt. Az állomáson más vonat nem tartózkodott, nem mozgott, és a szomszédos állomások felől Vép felé sem közlekedett vonat.

1.8 Érintett szervezetek

Az eset helyszínén a vasúti pályahálózat működtetője a GYSEV Zrt.

A vonat kocsijait Bécsben rakták meg, onnan a következő vasúti társaságok továbbították:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| – Bécs – Ebenfurth | Rail Cargo Ausztria AG |
| – Ebenfurth – Sopron oh. | Raaberbahn Cargo GmbH, |
| – Sopron oh. – Szombathely | GYSEV CARGO Zrt. |
| – Szombathely – Vép | Rail Cargo Hungaria Zrt. |

1.9 A munkaszervezés jellemzése

Vép állomás pályafelügyeletét a szombathelyi pályamesteri szakasz látja el. Létszáma 40 fő, ebből 4 fő pályamester.

A pályamesterekre jutó 10-13 fős munkáscsapatokat nagyobb munkáknál összevonják.

Hálózata a Porpác – Szombathely és Szombathely – Zalaszentiván (kiz.) fővonalakból (beleértve Szombathely-Rendezőt is), és a Szombathely-Kőszeg mellékvonalból, valamint kiágazó iparvágányokból áll 140 vágánykilométeren, 263 kitérővel.

A MÁV hálózatán szokásos főpályamester nincs a GYSEV szervezetében. A GYSEV D.5. sz. utasítása szerint a feladatai szét lettek osztva a szakaszmérnök és a pályamesterek között.

1.10 Szabályok és szabályzatok

1.10.1 Pályafelügyelet

A pályafelügyeletet a GYSEV Zrt. D.5. Pályafelügyeleti Utasítása alapján látják el. Ez alapján a tevékenység közvetlenül a pályamesterek és szakaszmérnökök feladata, a vezetőmérnöknek ebben csak időszakos ellenőrzési feladata van.

A D.54. sz. Műszaki előírások I. fejezet 51. 2. pontja alapján a ≤ 80 km-es sebességű vágányoknál a „C3” (azonnali beavatkozási) mérethatár +35 mm lenne. Az utasítás egyik kidolgozójától a GYSEV Zrt. által beszerzett állásfoglalás szerint azonban a 15 mm nyombővítésű, kis sugarú ívekben már a „C2” kategória is megegyezik a „D” mérethatárral, így a „C3” nem is értelmezett. Az utasítás kidolgozásakor ugyanis alapelv volt, hogy „D” mérethatár feletti nyomtávolságot még kis sugarú ívekben se engedjenek meg.

A D.5. Pályafelügyeleti Utasítás 5.1.3.1. pontja a vágánygeometriai mérésekről rendelkezik:

„A nyíltvonalak és az állomási fővágányok vágánygeometriai mérését felépítményi mérőkocsival kell végrehajtani.

[...]

A mérés után a vágánymérési grafikont és a hibajegyzéket a pft. szakaszmérnöknek felül kell vizsgálnia a lokális hibák és a vágány általános állapota szempontjából. A vágánymérési grafikonok kiértékelését az érvényes mérettűrési előírások alapján kell elvégezni.

A pft. szakaszmérnöknek az intézkedést kívánó lokális hibák kijavítása iránt, három munkanapon belül, a vágánymérési grafikonon, valamint a hibajegyzéken is megjelölve kell rendelkeznie az illetékes pft. művezető felé. A pft. művezetőnek az intézkedéseket az érvényes mérettűrési előírások alapján kell megtennie, melyet a szakaszmérnök a grafikonon ellenjegyez.

[...]

A gépi mérések alkalmával észlelt „C” kategória határt meghaladó hibáknál a tett intézkedést (sebességkorlátozás, munkáltatás stb.), illetve a végleges megszüntetést a mérővonati grafikonon elő kell jelezni a munka megnevezésével, az időpont és a munkautalvány számának feltüntetésével, valamint a dokumentálást végző személy aláírásával.

[...]”

1.10.2 UIC rakodási szabályok

Az UIC Rakodási szabályokon belül a rakományok vasúti teherszállító járművekre történő rakodásának és rögzítésének szabályai szerint (2017. április 1-től érvényes állapot, 1.4 pont):

„Folyékony állapotú anyagok szállításához használt tartálytesteknek, melyek nincsenek legfeljebb 7500 l-es rekeszekre osztva, kapacitásuk legalább 80%, vagy legfeljebb 20%-áig kell megtöltve lenniük. [...]”

A 2018. április 1-től érvényes rakodási szabályokban ez a feltétel csak a kombinált forgalomban történő szállításra vonatkozik:

„**Folyadékok kombinált forgalomban történő szállításakor**¹ a folyékony állapotú anyagok szállításához használt tartálykonténereknek, melyek nincsenek legfeljebb 7500 l-es rekeszekre osztva, kapacitásuk legalább 80%, vagy legfeljebb 20%-áig kell megtöltve lenniük. [...]”

1.10.3 Rakodási szabályok

Az UIC – baleset idején hatályos – rakodási szabályai tartalmazták, hogy a tartálykocsikat kapacitásuk legfeljebb 20% vagy legalább 80%-ig kell megrakni.

A szabály eredetére vonatkozóan az UIC munkacsoportvezetője a Vb kérdése alapján az alábbiakról tájékoztatta a KBSZ-t (fordítás angol nyelvről):

„Az UIC Rakodási irányelveiben szereplő 20/80-as előírás korábban a RID Veszélyes áruk vasúti szállítására vonatkozó nemzetközi szabályozásban volt megtalálható. Ezt az előírást azonban – bizonyos feltételek esetén – a Veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról szóló megállapodás (ADR) ma is alkalmazza közúti járművekre és közúton szállítandó tartályokra vonatkozóan. Ennek magyarázata az, hogy a közúti közlekedés során ható oldalirányú erők és a tartályokban lévő folyadék mozgása – hullámtörők hiányában – destabilizálhatják a járművet.

A RID már nem tartalmazza ezt az előírást, mert az a vasúti közlekedésben nem indokolt. Egy tartályvagonokra irányuló vizsgálat eredményeként az illetékes hatóságok (államok) eltörölték ezt az előírást, mely számos hátránnyal járt (tartályok karbantartása, merevsége, stb.) anélkül, hogy a vasutakon továbbított tartályvagonok stabilitására bármely valós pozitív hatása lett volna.

Az UIC új Rakodási irányelvei most összhangba kerültek az RID-vel. Az UIC (nem szabályozási szintű) Rakodási irányelvei így módon szigorúbbak voltak, mint az RID előírásai. Az UIC dokumentum frissítésének elhúzóására az a magyarázat, hogy egyes cégek a saját nemzeti hivatkozási rendszerükben „jó gyakorlatként” megtartották ezt az előírást.

¹ a Vb kiemelése

A harmonizációs célokból és a vasúti piac erősítése érdekében szükséges volt az UIC irányelvek és az EU-n belüli belföldi közlekedésre vonatkozó (2008/68/EK Irányelv) RID nemzetközi szabályozások összhangba hozása, mivel az ADR másutt a közúti közlekedésre vonatkozik, az ADN pedig a vízi közlekedésre.”

A COTIF veszélyes áru munkacsoport vezetője az alábbi tájékoztatást adta (fordítás angol nyelvről):

„Az RID nagyon régóta tartalmaz egy rendelkezést arra vonatkozóan, hogy a folyékony halmazállapotú anyagok, illetve cseppfolyósított vagy hűtött-cseppfolyósított állapotú gázok szállításához a válaszfalakkal vagy terelőlapokkal legfeljebb 7,500 liter űrtartalmú rekeszekre fel nem osztott tartályokat az űrtartalmuk legalább 80%-áig vagy legfeljebb 20%-áig kell feltölteni. E rendelkezés azonban csak a tankkonténerek tartályaira vonatkozik, a tartályvagonok tartályaira nem. E rendelkezés a közúti szállításnál lényeges, ahol a szállítás során fellépő hullámmozgások a közúti jármű felborulásához vezethetnek. Mivel a tankkonténerek multimodális szállítóegységek, a minimális és maximális feltöltésre vonatkozó rendelkezést a RID-nek tükröznie kell, akkor is, ha a vasúti szállításnál a hullámmozgások általában nem okozhatnak balesetet.

Emlékezetem szerint a tartályvagonok minimális és maximális feltöltésére vonatkozó RID rendelkezések nagyon régen törésre kerültek. A törés okai a tömegnövekedés, az egyes vagonok költségei, a karbantartási és tisztítási költségek hullámtörő lapokkal kapcsolatos megnövekedése voltak. Továbbá azt is állították, hogy a terelőlapok telepítésekor végzett hegesztési műveletek a tartály köpenyének gyengüléséhez is vezethetnek.

Az 1990-es években sorozatosan bekövetkezett baleseteket követően a RID tartály- és járműtechnológiai Szakértői Bizottsága ismét meg kellett, hogy vizsgálja azt a kérdést, hogy a hullámtörő lapok megelőzhettek volna-e egyes baleseteket. De ismét egy, az UIC fejlesztési és tesztelési központjában az 1960-as években készült vizsgálati jelentésre hivatkoztak, mely arra a következtetésre jutott, hogy a hullámtörő lapokat nem kellene kötelezővé tenni a tartályvagonok számára.”

A fenti válaszok kitérnek arra, hogy az alacsony töltöttség esetén alkalmazható hullámtörőknek milyen hátrányai vannak más szempontból, azonban nem sikerült érdemi választ kapni a 20-80%-os szabály indokoltságára vagy indokolatlanságára.

1.10.4 Teherkocsi használati útmutató

A menetvonal tulajdonos RCH Zrt. az érintett Zas sorozatú, különleges építésű, felső betöltő nyílással és alsó lefejtő szeleppel ellátott, zárt rendszerű tartálykocsihoz – azonosítószámmal, dátummal el nem látott – használati útmutatót adott ki.

Ennek megfelelően a kocsi töltöttségi foka 20% és 80% közötti nem lehet (14. ábra).



14. ábra: a teherkocsi használati útmutatójának részlete

1.11 Meteorológiai adatok

A baleset napján egész nap száraz, napos, szeles idő volt, az évszakhoz képest azonban hűvös léghőmérsékletekkel, a megelőző napok markáns hidegfront-hullámainak köszönhetően.

Utóbbiakból a térségben a balesetet megelőző két nap hullott csapadék, záporos jellegű, de a kérdéses környéken egy napon nem több, mint 5-5 mm (azaz összesen 10 mm-nél kevesebb) – ez a mezőgazdasági értelemben mondott "kiadósabb eső" mennyiségét sem éri

el. Ezen felül a baleset közelében 12-én kora délután és 11-én késő délelőtt volt egy-egy rövidebb zivatar is – bár a helyszín közeléből felszíni csapadékmérés nem áll rendelkezésre, de a részletes időjárási radarképek alapján felhőszakadás hevedű helyi csapadékhullás ez esetekben sem kerülhet szóba. (Fentieket megelőzően pedig a térségben majdnem egy héttel korábban esett eső, szintén jelentéktelen, 1-2 mm-es mennyiségben.)

Vagyis az esemény közvetlen előzményeként rendkívüli, az évszakban nem szokványos csapadékhullás nem jelölhető meg.

1.12 Az érintettek nyilatkozatai

1.12.1 A mozdonyvezető

Az 1.6.1 pontban meghatározott mozdonyvezető a helyszíni meghallgatása során elmondta, hogy a kitérő irányú behaladás miatt fékezett, majd 40 km/h alatti sebességgel haladt be az állomásba. A váltóközvetben rendellenes mozgást nem észlelt, csak később egy rántást, majd a vonata megállt.

1.12.2 Pályafelügyeleti szakszemélyzet

Meghallgatásuk során beszámoltak a pályafelügyeleti szervezet felépítéséről, elmondták, hogy mekkora területen dolgoznak, melyek az elvégzett pályafelügyeleti tevékenységek. A Vb beszerezte a vasúti pályahálózat működtető saját vizsgálata során keletkezett meghallgatási jegyzőkönyvet is.

A vezetőmérnöknek semmilyen pályafelügyeleti tevékenysége nincs, csak ellenőrzi, hogy a szakaszmérnökök, pályamesterek elvégzik-e az időszakos vizsgálatokat. A fenntartási döntésekben a pályamesteri szakasznak szabad keze van.

A súlyos hibákra azonnal intézkednek, akár már a felfedezés napján is. Ha a hiba nem követel azonnali beavatkozást, akkor a szakasz megrendeli az anyagot, és ha megérkezett, beépítik. A hibalistákba a pályamester nem jegyzi be a beavatkozásokat.

A gyalogbejárást a szakaszmérnök, pályamester és vonaligazgató végzi, a szakaszmérnök dokumentálja, de a 2017. évi gyalogbejáráson a szakaszmérnök nem vett részt. Ilyenkor mindig végigjárják minden vágányt, ekkor listázzák és jelölik a vágányokban a szükséges aljcsereket. A szükséges aljcserek teljesülnek.

A kitérőket a pályamester valamilyen mérés, vizsgálat keretében minden hónapban ellenőrzi. A kitérő utáni ív is végig van mérve, amelynek során mindig a legrosszabb adatot jegyzik fel.

A kis sugarú ívek húrozása az állomási vonatfogadó vágányokban nem gyakorlat. Részletes aljvizsgálat nincs, csak a csavarokat szokták ellenőrizni.

A mérővonati grafikont a szakaszmérnök értékeli ki, majd annak alapján hibalistát készít és kiadja javításra.

Az esemény előtt 2016-ban volt a 17. sz. kitérő végében beavatkozás (talpfacsere), az azt követő ívben nem.

A 17-es kitérő utáni ívben azonban szükséges lett volna aljcsere: a gyalogbejárási jegyzőkönyvekben szereplő aljcsere szükséglet (40 db) oka, hogy láthatók voltak az aljakon mozgások, nagy mennyiségben. Ezzel kapcsolatban a Vb ellentmondó nyilatkozatokat kapott. Egyik részről az anyag azonban nem lett megrendelve sem, mert a többi hiba között súlyában az utolsók közé tartozna egy ilyen aljcsere; noha az anyagigény – ilyen tételnél – nem lenne korlát, azonban kevés a személyzet létszáma a hibajavításhoz, a 4 fő munkacapat túl kicsi. Másrészről a pálya állapota miatt terveztek karbantartási munkát 2017 októberére, ami az állomás több vágányát és kitérőjét is érintette, ehhez használt talpfa le is volt szállítva Vépre.

A fenntartási munkák nagyobb részét a GYSEV maga végzi. 10-15%, amit saját erőből nem tudnak megoldani. A gyalogbejárási hibalista kb. 10%-át sikerül 1 éven belül megszüntetni.

Az anyagok biztosítására van éves anyagterv, van benne tartalék is. Ha a pályamesteri szakaszon kell olyan anyag, ami nem áll rendelkezésre, akkor más szakasztól is hozzá lehet jutni.

A vonalbejáró nem jelzett hiányosságot a vágánnyal kapcsolatban, mozdonyvezetői jelzés sem volt. (Általánosságban sok jelzés jön a mozdonyvezetőktől a mozdonybeutazások során, és telefonon is jeleznek hibákat. A pályamesteri szakaszon komolyan is veszik ezeket a jelzéseket, a hibákat kijavítják.)

A „D” hibákra azonnal lépni kell, a C3 hibákat még 1-2 hét, hónapon belül megszüntetik. De maradhat lassújelet okozó hiba több évre is.

A konkrét vágányon évekig tárolt kocsik álltak. A tárolás megszüntéről nem értesültek, a megszűnésekor nem került sor soron kívüli felülvizsgálatra.

1.13 Mentés, kárelhárítás

A Katasztrófavédelem a helyszínen biztosította a kiömlő gázolaj begyulladás elleni védelmét. A baleset 100 m-es környezetében a helyszínt kiürítették és lezárták. A vízelvezetők, árkok lezárásával biztosították a tágabb környezet védelmét.

Járművek

A 4 db kisiklott tartálykocsi rakományát a MÁV Zrt. vegyi elhárító egysége más kocsikba átfajta.

A kisiklott kocsikat daruval emelték a vágányra, futóképességükről a menetvonal tulajdonos gondoskodott.

Infrastruktúra

A helyreállítás során a földkitermelést és a visszatermelést, továbbá a tömörítést a GYSEV Zrt. megbízása alapján zömében alvállalkozók végezték. A vasúti vágány helyreállítását, a kábelezési munkákat a GYSEV Zrt. saját szakszolgálatai végezték el és adták át a forgalomnak.

A helyreállítás talajcserével történt, melyhez földmunkagépekre és szállító járművekre, továbbá a munkagödör megtámasztásához (valamint a munkák alatt a forgalomképes vasúti vágányok nem kívánt mozgásának elkerülése érdekében) szádfalak telepítésére volt szükség. A kármentő gödör kiemelése érintette a legközelebbi felsővezeték tartó oszlopokat is. A kármentő gödör kiemelése során biztosítva volt, hogy ezek az oszlopok a funkciójukat megtartva, zavartalanul működjenek. A mintegy 70x15 méteres munkagödörben 5-7 méter mélységben volt szükség a szennyezett talaj kiszedésére (15. ábra).



15. ábra: talajcsere munkagödör 2018 augusztusában

A talajvízszint elérését követően, a kárenyhítés részeként 2018. október 8-án megkezdődött a szennyezett talajvíz kitermelése, tisztítása és a tisztított víz elvezetése. Mivel a vágányok melletti szádfal a vízáramlás irányában helyezkedett el, az a szennyeződés további terjedését is meggátolta.

A munkagödör alján kialakult nyílt víz felszínén megjelent szabad fázisú gázolaj leföldözése felitató hurka segítségével történt. A talajvíz tisztításához ideiglenes víztisztító konténer és 2 db mobil zsomp telepítése volt szükséges.

1.14 Próbák és kísérletek

A GYSEV Zrt. megvizsgálta más napokon leközeledett ugyanezen vonat kocsijainak rakottságát három esetben, a vonatterhelési kimutatásuk alapján.

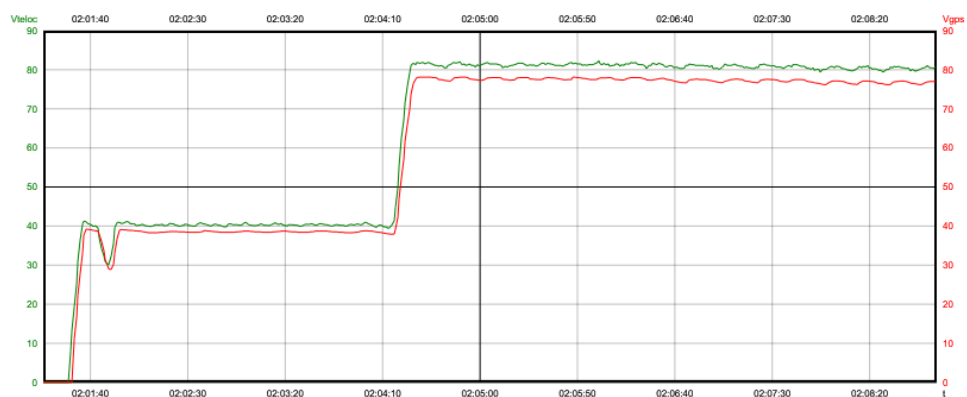
A 85 m³-nél kisebb tartályok esetében a töltöttség megközelítette a 80%-ot, a nagyobb (kb. 95 m³-es) kocsiknál minden esetben 69-71% körül volt. A vizsgált vonatok kocsijai 30-40%-ban kisebb térfogatúak voltak, a határértéknek megfelelően rakodva.

1.15 Kiegészítő adatok

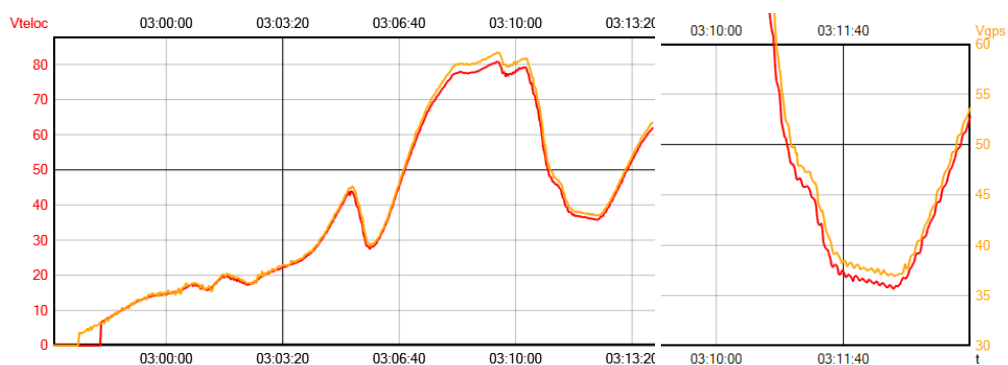
1.15.1 Menetdiagramok

A Vb a vizsgálathoz más MFB menetadatokat is bekért Szombathely – Vép közötti pályaszakaszról:

- a balesetben érintett mozdony egy mozdonyvonatként való közlekedéséről (16. ábra),
- egy másik azonos típusú mozdony adatait tehervonattal (17. ábra).



16. ábra: egy mozdonyvonat menetadatai



17. ábra: egy tehervonat menetadatai és annak kinagyított részlete lassító fékezés után

1.15.2 Folyadéklengés szakértői vizsgálata

A vasúti pályahálózat működtetőjének megbízásából felkért szakértő modellezte a tartályban lévő folyadék hullámozását (különös tekintettel a rakodási szabályokban lévő 80%-os, és a ténylegeshez közeli 70%-os töltöttség esetére), és az abból fellépő, kerekre ható erőket.

1.15.3 Pályafenntartás

A GYSEV Zrt. a zárójelentés tervezetéhez fűzött észrevételében jelezte, hogy a kérdéses szakaszon a 2017. évben elmaradt gépi vágánymérés pótlására az év októberében került volna sor.

1.16 Összefüggésbe hozható események

A KBSZ tehervonat kisiklásokat gyakran vizsgált, 2006 és 2017 között 42 ilyen vizsgálatot zárt le.

1.17 Alkalmazott vizsgálati módszerek

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

2. ELEMZÉS

2.1 Az esemény tényleges lefolyása

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

Az aljak száma és betűjelölése a 3. ábrának felel meg, a sorszámozás 9 után A, B...-vel folytatódik. A távolságok a mozdony helyzetét mutatják, annak megállási helyéhez képest.

2.1.1 Az esemény előtti történések

Megrakták a kocsikat gázolajjal. A később elsőként kisiklott 624-1 psz. kocsit a térfogatának 72,6%-áig.

A kocsiban a mérés szerint $80261-23350=56911$ kg (azaz 67,75 m³) gázolaj volt (ez 461 kg-mal több, mint a vonatterhelési kimutatás adata). Ez a tartály térfogatának 72,6%-a (1.5.1).

A tehervonat belépett Magyarország területére, az RCH Zrt. azt átvette. Az átvételkor a rakodási szabályoktól való eltérést nem észleltek.

2.1.2 Az esemény lefolyása

18:17 A vonat elindult Szombathely-Rendezőből (1.5.2).

A vonat Vép állomás előtt lelassított 40 km/h alá (1.5.2).

A vonat behaladt az állomásba előbb az 5-7 sz. kitérők alkotta vágánykapcsolaton át kitérő irányban előbb a jobb vágányra, majd a 11-15-17 sz. váltókon át az V. vágányra.

18:30:10 (-142 m) A 624-1 psz. kocsi jobb első és harmadik kerekei a jobb sínzálról közéestek, ám kicsivel később visszaléptek a sínre (18. ábra). Ez a hely a helyszínrajzon az 1074+37 szelvényként azonosítható.



18. ábra: a 624-1 psz. kocsi kisiklásának pillanata
(ez, és a következő hasonló ábrák teljes, összehasonlítható méretben a mellékletben)

Az útdatokat a Vb az MFB GPS sebességéből integrálva állította elő. A Szombathely-Vép útvonal térképen mérve 9179 méter, míg az előbbi adatokból 9168 méter. Ez kb. 1‰ hibát jelent (1.5.2).

A helyszínen, a pályán a legkorábbi kisiklási nyomokat – amelyek jellegzetes közézési nyomok – a Vb a V4 főjelző mellett találta (1.3.1). Mivel az ellen-nyomokat a szerelvény járművei közül legelőrébb a 624-1 psz. kocsin lehetett megtalálni (1.3.2), a kisiklás legkorábbi lehetséges időpontja az, amikor ez a kocsi járt ezen a helyen.

Ha a kisiklás időben később kezdődött volna, akkor az első pályanyomokat másik kocsi hagyta volna, de:

- akkor a 624-1 kocsit az utána következő kocsi rántotta le a sínről – valószínűtlen azonban, hogy ily módon csak két forgóváz egy-egy kereke siklana ki, ráadásul csak közézésve;
- a 624-1 kocsi kicsivel későbbi pályarészen siklott ki, és maga mögött rántotta le a következő kocsit – egy két keréssel közéezett kocsi azonban nem okoz a vonókészüléken olyan oldalirányú erőhatást, ami más kocsit kisiklasztana;

- c. a 624-1 kocsis kisiklása (és visszalépése) másutt történt, független a vizsgált eseménytől – a kocsis kerekein lévő sorja (1.3.2) azonban menet közben, különösen kitérőkön haladva biztosan letörött volna.

A vonat behaladásakor valamely jármű alatt a külső sínzál a 8-B. aljak között rugalmasan kihajlott (1.3.1). Azt nem lehet utólag megállapítani, hogy ez a mozdony alatt történt-e, vagy csak később elhaladó kocsis(k) alatt. Valószínű, hogy a nyomot hagyó kocsinak a jobb kereke ekkor már közéesve haladt.

Ezen kisiklott kocsis feltehetően a D. aljnál visszalépett.

Ezen az aljon a közéesett kerék visszalépésének nyomai voltak láthatók (1.3.1).

A rövid közéesve futás következtében azonban a pálya komolyan megrongálódott, a nyomtáv kibővült.

Az előző kocsis által megrongált pályán a 649-3 psz. kocsis is kisiklott.

A következő folyamat miatt e kocsinak biztosan hamar ki kellett siklania a 624-1 után.

Ez a kisiklási pont később volt, mint az előző, azon a vágányszakaszon, amelyet a sorban kisiklott kocsis megrongáltak, ezért a pontos kisiklási, átlépési helyek nem voltak azonosíthatók.

18:30:13 (-113 m) A 649-3 psz. kocsis a kisiklása után ágyazatba fűrődhatott, elakadhatott az aljakban vagy más okból erős fékhatást fejtett ki, a vonat intenzíven lassulni kezdett (19. ábra).



19. ábra: a 649-3 psz. kocsis kisiklása

Eddig mindkét sebességjelben $0,01 \text{ m/s}^2$ lassulás volt számítható. Az L pont után azonban (5 másodperces szakaszon értékelve) a GPS sebességben $0,35 \text{ m/s}^2$, a Teloc sebességben $0,46 \text{ m/s}^2$ lassulás vette kezdetét. Mivel a fővezeték nyomása nem változott, azaz fékezés nem történt, ez a lassulás kisiklás utáni nagy mentellenállás következménye lehet (1.5.2).

Ekkor a vonat (mozdony) 113 méterrel volt a későbbi megállás helye előtt. A helyszíni nyomok alapján a V4 kijárat jelző mellett kezdődtek a kisiklási nyomok, amely mellett eddigre még – a kisiklottak közül – csak a 624-1 és 649-3 psz. kocsis haladtak el. Mivel a 624-1 kocsit a Vb később a sínre visszalépve találta, kizárható, hogy az a kocsis olyan mértékben kisiklott volna, hogy a vonat sebességére ilyen hatással lehessen (1.3.2).

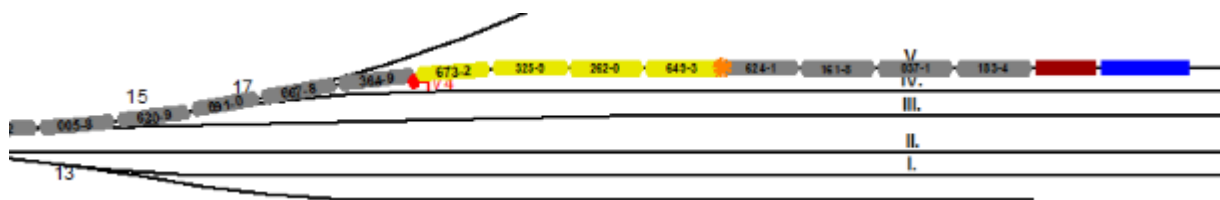
Az intenzív lassulás (18:30:13-18 között $-0,46 \text{ m/s}^2$) a mozdonyvezető részéről is bizonyosan észlelhető, feltűnő jelenség kellett legyen. A mozdonyvezető azonban nem avatkozott be, úgy tűnik, nem is észlelte ezt, vagy már légfékes befékezésnek tekintette.

18:30:12-kor az addigi kifuttatásnak megfelelő sebességcsökkenés hirtelen változott $0,36\text{-}0,43 \text{ m/s}^2$ lassulásra (1.5.2).

A fővezeték nyomása csak akkor kezdett intenzíven csökkenni, amikor a vonat sebessége később megugrott, azaz vonatszakadással hozható összefüggésbe (lásd még a következő magyarázatot).

A mozdonyvezető a szétszakadás okozta rántásról számolt csak be, és a vonat magától való megállásáról (1.5.2, 1.12.1).

18:30:19 (-62 m) A vonat szétszakadt kb. 20-22 km/h sebességnél (20. ábra).



20. ábra: a vonat szétszakadása

A mozdonyvezető nem számolt be arról, hogy ő fékezést kezdeményezett volna. A vonat szétszakadva állt meg, a nyomásesés jelensége a szakadással hozható összefüggésbe. Mivel a szakadás helye a mozdony után 80 méterrel volt, a légfék csatlakozó tömlő szakadása után e rövid távolságon 1 másodpercen belül megjelenik a nyomásesés (1.5.2, 1.12.1).

A vonat leszakadt elejének teljes tömege 460 t, ennek intenzív lassítása kívánt volna olyan erőt, amelyet a vonókészülék már nem viselt el.

18:30:20 A vonat leszakadt eleje kis mértékben még felgyorsult.

Feltehető, hogy a kocsikban lévő rakomány hullámlása okozta a kisiklottan fékező hatású kocsik leszakadása után a hirtelen sebességgel emelkedést.

Alátámasztja a hullámlás jelenségét, hogy ezután a megállásig szabályos, kb. 4 mp-es időközönként megtorpan a sebességcsökkenés (1.5.2).

A szakadás után (18:30:20-31) a vonat lassulása már légfékkel fékeződve $0,45 \text{ m/s}^2$ volt, ami lényegében azonos az előtte, fékezetlenül, de kisiklottan volt lassulással. A lassulásból tehát nem is volt lehetősége a mozdonyvezetőnek pontos helyzetképet kapni (1.5.2, 1.12.1).

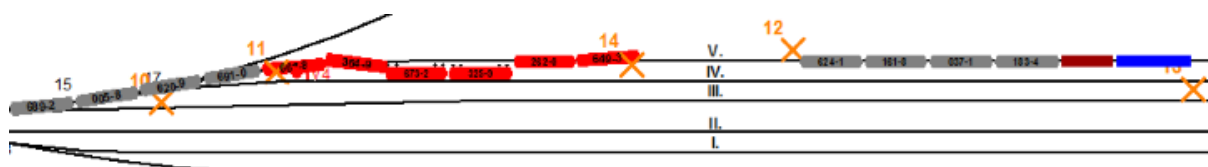
A következőnek kisiklott 364-9 kocsik keresztbe fordult. Valószínűleg ez is hozzájárult, hogy az előtte lévő 673-2 kocsik felborult, illetve a mögöttes kocsira felugorhatott az ütköző, és azt kiszúrva a rakomány a későbbiekben elfolyt.

Ekkor a hátsó szerelvényrész elején lévő 4 kisiklott kocsik erős lassulást okozott, miközben mögöttük 10 kocsik a sínen gördült (a szakadás miatt még csak kialakulóban lévő fékhatással). A vonatban ennek következtében hosszirányú összetorlódás keletkezett, ami a kisiklott, így vezetélen kocsik keresztbe fordítását is okozza. Az összetorlódást jól mutatta, hogy a Vb a megállt szerelvény hátsó részén az ütközőket erősen összenyomott állapotában találta (1.3.2).

kb. 18:30:26 A leszakadt (hátsó) vonatrész további 21 m útmegtétele után megállt.

Ebből $0,73\text{-}0,89 \text{ m/s}^2$ átlagos lassulás számítható. Ez reális folytatása a szakadás előtti sebességcsökkenésnek (1.3.2), kiegészítve a kialakulóban lévő fékhatással.

18:30:33 (0 m) A mozdony a rajta maradt 5 kocsival megállt, szakadás után 62 méterrel (21. ábra) (1.5.2).



21. ábra: a vonat megállása

2.2 Az esemény okozati összefüggéseinek elemzése

2.2.1 A vasúti pálya

2.2.1.1 Pályafelügyeleti ellenőrzések

Gyalogbejárás

A gyalogbejárás jegyzőkönyvek alapján a 17. sz. kitérőben 2016-ban és 2017-ben is jelentős számú aljcsere szükségességét jegyezték fel (15 és 23 db, részben átfedésben), míg az V. vágányban mindkét évben 40 db talpfa cseréjét (1.4.4).

Vágánymérés

A 2016. június 29-ei gépi vágánymérésnél a grafikonon jól látható, hogy a biztonsági automatika az 1074+39 szelvényben az előírt méretet (1435 mm) +42 mm-rel meghaladó nyomtávnál felemelte a mérőkeretet, mert a berendezés elérte a méréshatárát, azaz a „D” jelű, „üzembeszüntetési” mérethatárt. A D.54. sz. Műszaki előírások alapján egyenes vágányban ez csak „C3” (azonnali beavatkozási) mérethatár lenne, azonban a 15 mm nyombővítésű, kis sugarú ívekben már a „C2” kategória is megegyezik a „D” mérethatárral, így a „C3” nem is értelmezett (1.10.1).

A grafikonon az irányadatok megbízhatóan és egyértelműen mutatták – a tényleges mért értékek közel kétszeresen túllépik a mérethatárt jelző vonalakat –, hogy a terhelt mérés teljesen torzult ívben történt. A görbület ábrának egy szabályos ívben egy trapéz alakú vonalat kellene rajzolnia, s nem egy hegyecsúshoz hasonlót, mint jelen esetben.

A mérővonati hibalista szerint az 1074+19–1075+05 szakaszon 11 db „C2” (beavatkozási) mérethatárt meghaladó hiba és 16 db „C3” mérethatárt meghaladó hiba volt, melyek le is fedték a teljes hosszt. A vonatkozó előírás (1.10.1 fejezet, D.5. utasítás) szerint ez intézkedési kötelezettséggel járt volna.

Megjegyzendő, hogy a fent hivatkozott állásfoglalásnak nem felel meg a kiértékelő program kimenete, hiszen az adott ívben a „D” mérethatárral megegyező „C2”, és a nem értelmezhető „C3” mérethatárra hivatkozik.

A 2017. évi gépi vágánymérésre annak eredetileg tervezett időpontjában nem került sor, mivel az ott tárolt kocsik (2.2.1.3) lehúzását a mérővonat személyzete nem várta meg. A pótlása a balesetig még nem történt meg, azt októberre tervezték. Ennek azonban a hiba ismertségére vonatkozóan nem volt hatása, mivel a 2016. évi mérés azt már kimutatta. Csupán a hiba esetleges további súlyosbodását nem sikerülhetett ily módon időben felismerni.

Kitérőmérés

A 17 sz. kitérő elején a megengedettnél 9-12 mm-rel nagyobb nyomtávot és 10-19 mm közötti fekszint eltérést mértek 2017-ben, a kéthavonta esedékes beméréseknél.

A kitérő fekszinthibája a kocsit megbillentve a fuvarozott folyadék oldalirányú lengését fokozza, ezzel a káros hatása a kitérő utáni pályarészen is érvényesül – eképp viszont a kitérő pályafelügyelete és a megtett beavatkozás is összefüggésben van az eseménnyel.

Hasonló jelenséget mutatott 2016-0363-5 számon vizsgált villamos kisiklás (Budapest, Fővám-tér), ahol mérések is megerősítették, hogy egy pályahiba – pusztán a jármű rugózásán keresztül – hatással van a későbbi kisiklásra.

Egyéb mérések

A vágányon az ultrahangos mérések, sínkopás az elmondások alapján megtörténtek, de arról dokumentumot bemutatni nem tudtak. Az UH méréssel esetleg felfedezhető hibák az eseménnyel nem hozhatók összefüggésbe, a sínkopás értékek az esemény utáni mérés során megfelelőek voltak (1.4.4).

Összefoglalás

Ezen adatok alapján megállapítható, hogy **a kisiklás helyén a vasúti pálya veszélyes, beavatkozást kívánó hibája már 2016-ban ismert volt.**

2.2.1.2 Beavatkozások

A kitérő utáni ívben beavatkozás – a mérethatárt meghaladó értékek ellenére – nem történt, korlátozást sem vezettek be. Abban a Vb ellentmondó adatokat kapott, hogy beavatkozás volt-e tervezve (októberre), mindenestre ehhez felhasználható használt talpfák az állomásra ki voltak szállítva (1.3.3, 1.12.2).

Egybehangzóan állították a pályamesteri szakasz munkatársai, hogy a 17 sz. kitérőben 2016-ban cseréltek aljat. Ennek nyoma azonban sem a kitérővizsgálati könyvben, sem a

gyalogbejárási jegyzőkönyvben nem volt megtalálható, a 2017-es kitérőmérések (2.2.1.1) sem utalnak erre, illetve a két év hibalistájának átfedése is azt mutatja, hogy az aljcserék – legalább részben – nem történtek meg.

Nyomtáv- és fekszint-szabályozásról sincs adat, noha a kitérő állapota (2.2.1.1) indokolta volna.

2.2.1.3 Kocsitárolás

A vágányt a balesetet megelőző években kocsitárolásra is használták, de ezt követően is csak ritkán, esetlegesen használták vonatok (1.7).

A tárolás objektív következménye, hogy a rendszeres beutazás nem is valósulhatott meg, illetve a tárolt kocsik akadályozták a pályafelügyeleti tevékenység teljes körű elvégzését is.

Szubjektív következmény, hogy a vágány forgalmi jelentőségét alábecsülték, a megfelelő műszaki állapotát nem tekintették fontosnak – a más, fontosabb vágányok fenntartási igényei között való rangsorolásban.

Noha a hatályos szabályok nem engedik a forgalomból ki nem zárt vágányban a pályafelügyeleti tevékenység szünetelését, itt azonban akadályba ütközött az elvégzése: ténylegesen nem valósult meg, és nem csak a felügyelet, hanem a fenntartás sem. Ugyanakkor a forgalmi személynét úgy tekintett rá, mint egy rendes üzemmenetben használható vágányra.

2.2.1.4 Munkaszervezési hatások

Figyelembe véve, hogy a pályamesteri szakasz munkatársainak nagy része a MÁV Zrt-től került át a GYSEV-hez, amikor a GYSEV átvette e vonalszakasz működtetését, így szót érdemelnek a két pályafelügyeleti rendszer eltérései. A pályafelügyeleti tevékenységekben részt vesz

- a MÁV-nál a pályamester, főpályamester, szakaszmérnök és vezetőmérnök,
- a GYSEV-nél csak a pályamester és szakaszmérnök (1.10.1).

Érezhetően hiányzott a munkatársaknak a napi munkájukhoz a főpályamester és a vezetőmérnök felügyeleti és szakmai tevékenysége. Arra azonban senki/semmi nem utalt, hogy ha lenne a rendszerben főpályamester, akkor nagyobb eséllyel rendelik meg és építik be a 40 talpfát vagy vezetnek be korlátozást.

Összehasonlítva még a MÁV és a GYSEV pályafelügyeleti rendszerét, az itt alkalmazott két lépcső – mérés/vizsgálat fajtától függően – hiányosnak és/vagy túl lazának tűnhet. (Pl. egyszerűsített kitérőmérés, v. kissugarú ívek húrozása nem része a pályafelügyeletnek.) Az erősen leromlott állapotú 17. sz. kitérőt a GYSEV rendszerében kéthavonta, a MÁV rendszerében egy havonta látná szakember. Ellenoldala ennek, hogy a hiba a ritkább felügyelet ellenére is ismert volt, és annak kiküszöbölése inkább beavatkozást kívánna, mint gyakoribb megtekintést.

Az eseményben érintett pályamesteri szakasszal kapcsolatban kijelenthető, hogy a pályafelügyeletet ellátják, a talált hiányosságokat megszüntetik, de egy állomási ritkán használt vágány állapota meghaladja a szakasz kapacitását, a munkába vétel késedelmet szenvedhet.

2.2.2 A vasúti járművek

2.2.2.1 A kocsik műszaki állapota

A balesetben elsőként kisiklott kocsi nem szenvedett jelentős sérüléseket, így műszaki állapota megvizsgálható volt (1.5.1).

A kocsik kerékméretei újszerűek voltak, minden érték a megengedett tartományon belüli volt. A kerékterhelésekben tengelyenként 2-9%, a kocsik két oldala között 5% aszimmetria megfigyelhető volt, de ez is a megengedett tartományon belüli.

A többi kisiklott kocsi jelentős mértékben megsérült, azok vizsgálata ezért nagy ráfordítással is csak korlátozott eredményeket adhatott volna. A vizsgálat során feltárt kisiklási sorrendből azonban az a következtetés vonható le, hogy az eset bekövetkezésére a műszaki állapotuknak hatása már nem volt.

2.2.2.2 A kocsik töltöttsége

Az eseménykor hatályos UIC rakodási szabályok (0) – mellyel összhangban van a vasúti társaság által a hasonló, saját tulajdonú teherkocsijaihoz kiadott használati útmutató (1.10.4) is – meghatározták, hogy a tartálykocsit a kapacitásának legfeljebb 20%-áig, vagy legalább 80%-áig kell megrakni.

A vonat lényeges kocsijainak adatait az alábbi táblázat mutatja be:

Kocsi	Feliratozott térfogat <i>liter</i>	Rakomány adatok		Szabályos rakodás adatai			
		Számított rakomány- térfogat <i>m3</i>	Töltöttség <i>%</i>	80%-os térfogat <i>m3</i>	Rakomány- tömeg <i>kg</i>	Elegy- tömeg <i>kg</i>	Átlagos tengely- terhelés <i>t</i>
624-1	93290	67,8	72,6%	74,6	62691	86041	21,5
649-3	95231	66,9	70,3%	76,2	63995	87795	21,9
262-0	93352	66,5	71,2%	74,7	62733	86583	21,6
325-9	95092	66,3	69,7%	76,1	63902	88002	22,0
673-2	93000	67,0	72,0%	74,4	62496	85896	21,5
364-9	95150	66,6	70,0%	76,1	63941	88241	22,1
667-8	95054	66,3	69,8%	76,0	63876	87926	22,0

Látható, hogy nem csak az elsőként kisiklott, vörössel kiemelt kocsi 72,6%-os rakottsága (2.1.1) nem felelt meg a szabályoknak. A többi kocsi esetében is a feliratozott térfogatból és VTK szerinti rakománytömegből számított töltöttség kisebb, 69,7-72,0% közötti.

A teljes vonatban mindössze egy olyan kocsi volt, amelynek tartálya kisebb, és a határértéknek megfelelően volt megrakva.

A rakodási szabályokat tehát nem tartották be, és a továbbító vasúti társaságok azt nem is szűrték ki.

A vasúti társaságok munkatársai, egy zárt tartálykocsival találkoznak, így a rakottság mértékét nem tudják megállapítani. A megfelelő rakottságra csak a berakott áru tömegéből, a rendelkezésre álló dokumentumok alapján, számítások útján lehetne következtetni, aminek az informatikai támogatása viszont nincs megoldva.

Ez a probléma a tisztán vasúti árutovábbításban a hivatkozott töltési szabály módosításával ugyan idejélműlt lenne, de kombinált forgalomban továbbra is fennáll, ezért szükséges, hogy a vasúti társaságok megoldást találjanak rá.

2.2.2.3 Szabályos töltés lehetősége

A fenti táblázat azt is bemutatja, hogy ha szabályosan, legalább 80%-ra töltik a kocsikat, akkor tengelyterhelésük biztosan túllépte volna a pályára megengedett 210 kN-t. Ebből következik, hogy a fuvaroztató számára biztosított kocsitípus eleve nem volt alkalmas arra, hogy a tervezett útvonalon a tervezett áruféleséget – a szabályok betartása mellett –

továbbítsa (nem tekintve reális lehetőségnek a 20%-ot meg nem haladó töltést, ami nyilvánvalóan nem gazdaságos).

2.2.2.4 A töltöttség hatása a baleset létrejöttére

A közúti tartálykocsik forgalmával kapcsolatban számos vizsgálat fellelhető, melyek azt mutatják be, hogy az alacsony töltöttségű járművekben a folyadék mozgása képes a járművet felborítani. (Nagyobb töltöttség esetén ugyan nagyobb a folyadék tömege, viszont kevesebb hely áll rendelkezésre a nagy erőhatást okozó hullámozás kialakulására.)

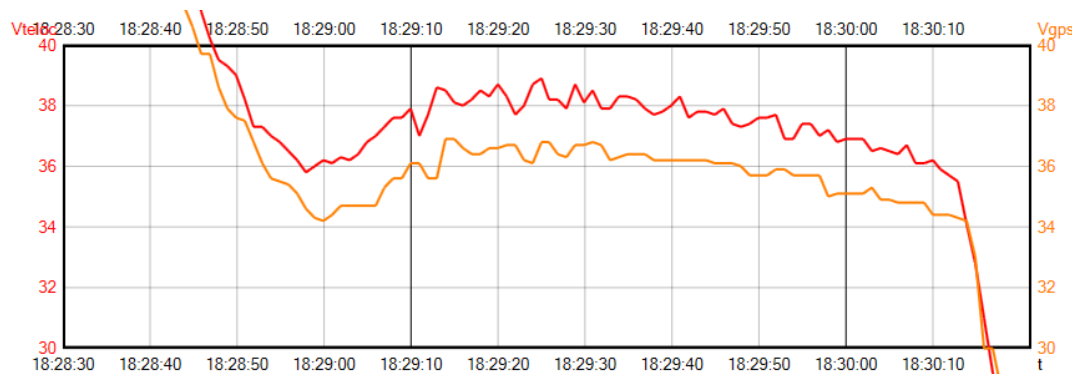
Ezen ismeretek alapján a vasúti pályahálózat működtetője szakértői vizsgálatot, szimulációt rendelt e tárgyban (1.15.2).

A szakértői jelentés nem támasztotta alá azt a feltételezést, hogy az alacsony töltöttség veszélyes lenne, de a Vb véleménye szerint azt sem igazolta, hogy a más közlekedési ágazatokban igazolt veszélyek vasúti területen nem állnak fenn.

2.2.3 A vonat haladása

A vonat sebessége a megengedett 40 km/h sebességhatáron belül volt (1.5.2). A vonat menetében a szokásos technológiától eltérő jelenség sem volt kimutatható.

Érdekesség azonban, hogy a tartálykocsikban továbbított folyadék hullámozásának hatása megfigyelhető: a Szombathely – Vép szakaszon folyamatos és egyenletes sebességlengés látható kb. 5 mp lengésidejével, 0,6-0,8 km/h amplitúdóval. A lengés szintén jól megfigyelhető a Vép előtti fékezést követően (bár sztochasztikusabban, 22. ábra), ami jelentős eltérés a nyugvó folyadékból kiinduló vizsgálatához képest. (2.2.2.4)



22. ábra: sebességlengés a Vép előtti fékezést követően

Szintén ennek hatásaként azonosította a Vb a kisiklott vonat szétszakadása utáni sebességemelkedést, majd sebesség-lengést is (lásd a 2.1.2 fejezetben 18:30:20-tól).

Alátámasztja ezt, hogy ugyanezen mozdonynál egy mozdonyvonati adatsorban csak 15-20 mp hullámhosszal látható 0,5 km/h amplitúdójú sebességlengés, míg lassító fékezés után jelentéktelen sebesség-ingadozás van csak. Más mozdony ugyanezen az útvonalon és szintén tartályvonattal a kisiklott vonathoz hasonló sebességlengést mutat (1.5.2), lassító fékezés után is.

A pályát kedvezőtlenül terhelő erőt okozhat a vonat fékezése: a megfékezett, összetorlódó kocsik, amikor ívhez (a 11 és 17 sz. kitérők) érnek, érintő irányba szeretnének haladni, tehát nagyobb terelőerőknek teszik ki a külső sínszálat. Az adatrögzítők (1.5.2) azonban a mozdonyvezető elmondásával (1.12.1) összhangban azt igazolják, hogy ez esetben a vonatban a kisiklás kezdetekor nem volt fékhatás.

2.3 A túlélés lehetősége

Az esemény során közvetlen életveszély nem alakult ki. Azonban egy tehervonat kisiklása is járhat súlyos következményekkel, különösen, ha éghető, esetleg robbanásveszélyes árut továbbít. 2009. június 29-én az olaszországi Viareggio településen keletkezett így halálos áldozatokkal járó robbanás.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Közvetlen okok

Az esemény bekövetkezésére közvetlenül ható tényezők az alábbiak voltak:

- a) a talpfák és a kapcsolószerkezetek nem tartották meg a nyomtávot, ezért a vágány a haladó vonat alatt megnyílt (2.1.2).

3.2 Közvetett okok

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

- a) a kisiklás előtti kitérő fekszinthibája megerősíthette a jármű, és a rakomány lengését (2.2.1.1);
- b) a pályafelügyelet ugyan észlelte a vágány beavatkozást kívánó hibáját, de nem tett intézkedést, a vágányt tárolóvágányként kezelték (2.2.1.3);
- c) nem volt bizonyítható de kizárható sem, hogy a tartálykocsik alacsony töltöttsége miatt a kocsik káros erőhatásokkal terhelték a jelentősen avult pályát (2.2.2.4), noha a folyadéklengés kimutatható erőhatásokat biztosan okozott (2.2.3).

3.3 Gyökérok

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

A Vb gyökérokot nem azonosított.

3.4 Egyéb kockázatnövelő tényezők

Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, de kockázatnövelő tényezők:

- a) A rakodási szabályokat nem tartották be, és a továbbító vasúti társaságok – bár lehetőségük lett volna rá – azt nem szűrték ki (2.2.2.2);
- b) a töltöttség mértékének ellenőrzése nincs beépítve az informatikai rendszerekbe (2.2.2.2);
- c) a fuvaroztató számára biztosított kocsitípus eleve nem volt alkalmas arra, hogy a tervezett útvonalon a tervezett árut – szabályosan töltve – továbbítsa (2.2.2.3);
- d) a pályafelügyeleti dokumentumok megőrzése hiányos (2.2.1.1);
- e) a 2017. évi vágánymérés –kocsitárolás miatt – az esemény előtt nem valósult meg, azt elhalasztották (2.2.1.3).

3.5 Jól működő eljárások, gyakorlatok

A Vb ilyen tényezőt nem azonosított.

4. MEGTETT INTÉZKEDÉSEK

A GYSEV Zrt. a baleset következtében a pályafenntartás dolgozóinak rendkívüli oktatást és szakmai továbbképzést tartott, a vágánymérő vonat által szolgáltatott adatokkal és azok értelmezésével kapcsolatban, továbbá elindította a rendszeres (évi) szakmai oktatást a Pályafenntartás dolgozói körében.

A pályavasúti üzletág vezetője az eseményt követően, 2017 novemberében elrendelte a kis sugarú ívek soron kívüli felülvizsgálatát. Az annak alapján elvégzésre javasolt munkákat a pályafenntartás 2018-ban elvégezte.

A pályafenntartási felügyeleti tevékenység és a karbantartási munkák ellenőrzésével kapcsolatosan a GYSEV Zrt. új munkakört állított fel, „pályafenntartási vonalbiztos” névvel, ezáltal a meglévő korábbi kiemelt szakértői és belső ellenőrzési tevékenység egy új és kizárólag szakmai ellenőrzéssel egészült ki. A munkakör betöltője pályafenntartási ismeretekkel és gyakorlattal kell rendelkezzen, valamint legalább 5 év szakmai tapasztalattal.

Mivel a kis sugarú (+15 mm nyombővítésű) ívek esetén a nyomtávhiba „C2” és „C3” mérethatára (2.2.1.1) egybeesik a „D” mérethatárral, így a figyelendő és az üzembeszüntetési mérethatárok között hiányoznak a beavatkozási mérethatárok. Emiatt a GYSEV Zrt. vizsgálói javasolták a D.54. sz. utasítás erre vonatkozó felülvizsgálatát.

Az RCH Zrt. kezdeményezte az UIC Rakodási Szabályok munkacsoportjában a szabályok 1.4 pontjának (1.10.2) tisztázását. A bizottság úgy döntött, hogy mivel a kérdést a RID szabályok már rendezik, a rakodási szabályokból ez a pont törölhető.

5. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Az ilyen esetek a vágányok megfelelő fenntartásával elkerülhetők, ezért biztonsági ajánlás kiadására nincs szükség.

Mivel a vizsgálat során a hullámozó folyadékok kedvezőtlen hatását igazolni nem sikerült, de meggyőzően cáfolni sem, ezért ez a kérdés további, akár méréses vizsgálat tárgya is lehetne.

6. ELTÉRŐ VÉLEMÉNYEK

A Vb tagjai különvéleményt nem fogalmaztak meg. A zárójelentéshez érkezett eltérő véleménye a Vb a záró megbeszélésen tisztázta az észrevételt tevőkkel.

Budapest, 2020. július 14.

Chikán Gábor
Vb vezetője

Kapocsi József
Vb tagja

Demjén Péter
Vb tagja

1. melléklet: a környezeti kár leírása

A GYSEV Zrt. a keletkezett környezeti károkról a következő tájékoztatást adta:

A baleset következtében az üzemanyag környezeti kárt okozva a felszín alatti közegbe, ezen keresztül a talajvízbe jutott.

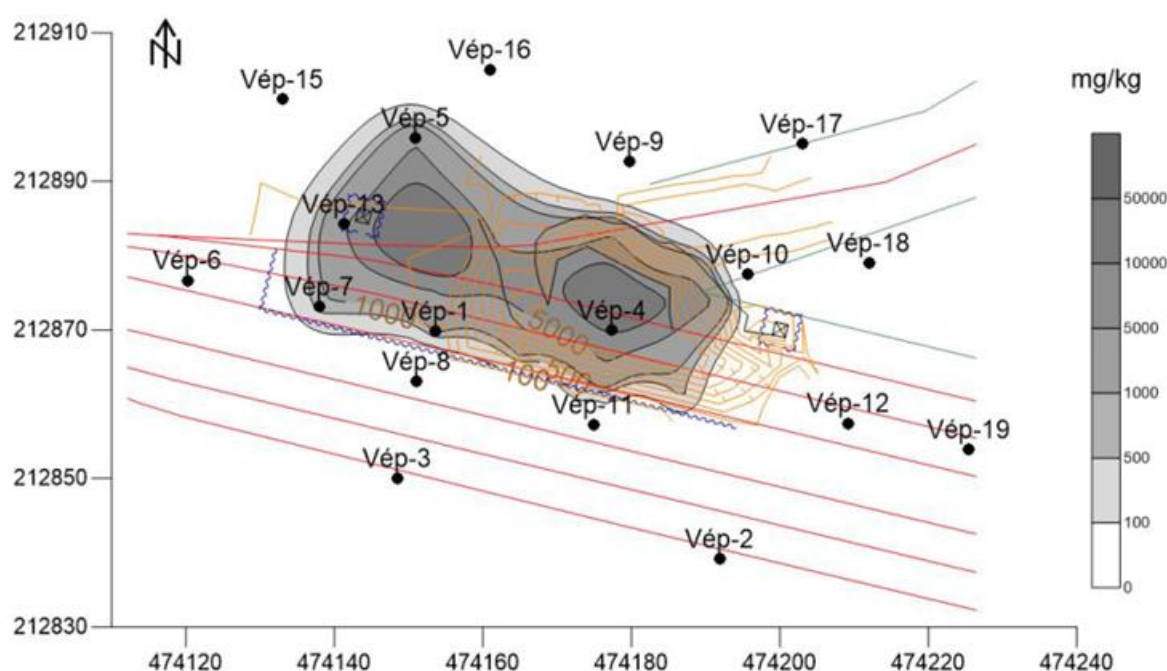
A szennyezett földtani közeg (föld és kövek, meddő, illetve a korábbi évtizedek pályaépítési munkái során töltőanyagként használt salak) eltávolítását, vagyis a kármentesítést a GYSEV Zrt. a sérült vasúti kocsik eltávolítását követően azonnal megkezdte, a szennyezés továbbterjedésének megakadályozására és a munkaterület megerősítésére a kármentő gödör vágányok felőli oldalán szádfalas védelmet alakított ki.

A szennyezés Vép állomás III–IV–V. vágányát, továbbá a használaton kívüli MOL iparvágány alatti területet érintette. A vágányhálózat alatti területről szennyező anyag nem került ki, a lakosságot, valamint az élővizet nem veszélyeztette.

A kármentesítés 2017. szeptember 16 – 2018. november 30. között zajlott. Mivel a munkákat végig a Vas Megyei Vízügyi Igazgatóság operatív irányítása mellett, valamint a Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság és a Vas Megyei Kormányhivatal környezetvédelmi hatóságának bevonásával végezték munkatársaink, a kármentesítési tevékenység végzésére vonatkozó kötelezések nem készültek.

A Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság határozatában kötelezte a GYSEV Zrt-t a szennyezés helyén és környezetében történő talaj- és talajvízvizsgálatok (TPH, BTEX, PAH) végzésére. A szennyezés kiterjedésének és ez által a talajcsere mértékének megállapítása céljából 18 db mintavételi fúrás létesült, mely során talajvíz-, illetve méterenként talajmintavétel történt.

A földtani közeg TPH (mg/kg) szennyezettsége 3 m mélységben a következők szerint alakult:

**Talajszennyezés mértéke**

A talajfejtés a talajvízszint alatti 1 m-ig, megközelítőleg 5,7-7,0 m mélységig valósult meg. A fenti ábra a talajszennyezés legnagyobb méretű, 3 m-es mélységben levő kiterjedését mutatja be. Ennek területe ~1 580 m², ahol a 7 m-es mélységig való kitermelés során nagyságrendileg 11 000 m³ talaj megmozgatása volt szükséges. A talajszennyezés a korábbi vizsgálatok alapján néhol megjelent még 6 m-es mélységben, viszont 7 m-en már mindenhol határérték alatti értékeket adtak a laboratóriumi vizsgálatok. Ezek alapján a szennyezett talaj összesen ~8 200 m³ volt, melyből ~2 000-2 500 m³ már a

szádfalazást megelőzően kitermelésre került. A teljes talajkitermelés során a biztonsági előírások betartása érdekében a fenti mennyiségnél jóval több anyag, összesen $\sim 15\,500\text{ m}^3$ került kiemelésre, a munkagödör felszíne legnagyobb kiterjedésekor – a megtartott rézsűvel együtt számolva – $\sim 3\,400\text{ m}^2$, a gödör alja pedig $\sim 1\,900\text{ m}^2$ kiterjedésű volt.

Talajvíz szennyezettségének mértéke

A talajvízben vizsgált szerves szennyezők laboratóriumi vizsgálati eredményét a következő táblázat foglalja össze:

Pont jele	Szerves szennyezők (ug/l)					
	TPH	Benzol	Toluol	Etilbenzol	Xilolok	Σ PAH
Vép-1	84260	42,7	215,9	151,1	539,1	5,87
Vép-2	<30	<0,3	<2,0	<2,0	<<	0,01
Vép-3	<30	<0,3	<2,0	<2,0	<<	<<
Vép-4	71770	2,4	46,9	32,5	278,9	9,01
Vép-5	278,3	1,9	14	3,7	26,6	0,2
Vép-6	<30	<0,3	<2,0	<2,0	<<	0,04
Vép-7	3630	1,8	41,1	25,9	215,9	1,01
Vép-8	<30	<0,3	<2,0	<2,0	<<	<<
Vép-9	<30	<0,3	<2,0	<2,0	<<	<<
Vép-10	93890	27,7	249,2	155,9	585,5	75,51
Vép-11	<30	<0,3	<2,0	<2,0	<<	0,06
Vép-12	1602	1	7,5	2,8	22,9	1,79
Vép-13*	-	-	-	-	-	-
6/2009. (IV. 14.) KvVM-EÜM-FVM együttes rendeletben meghatározott "B" szennyezettségi határértékek [ug/l]	100	1	20	20	20	2

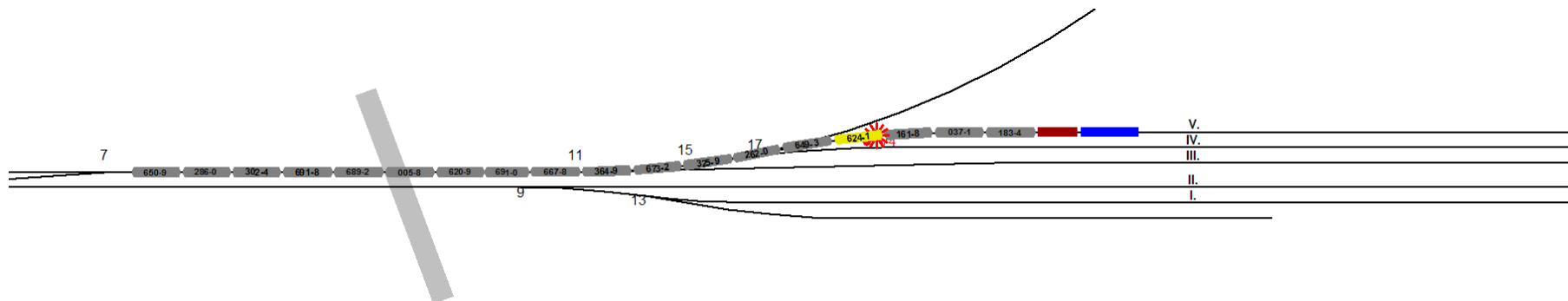
A vízminta eredmények a szennyeződés eloszlásának tekintetében nagyrészt tükrözik a talajminták eredményeit.

Mivel a teljes szennyezett talaj kitermelésre került, a talajvízszennyezés utánpótlódása megszűnt; a vízáramlás irányában létesülő, 11,7 m mélységű szádfal pedig megakadályozta a szennyezés esetleges továbbterjedését a munkálatok ideje alatt. Az augusztusi – szeptemberi hónapban a talajvízen még felúszó kismértékű szennyezés lefölezése, illetve biológiai bontása zajlott, majd októberben megkezdődtek a víztisztítási, később a víztelenítési munkák.

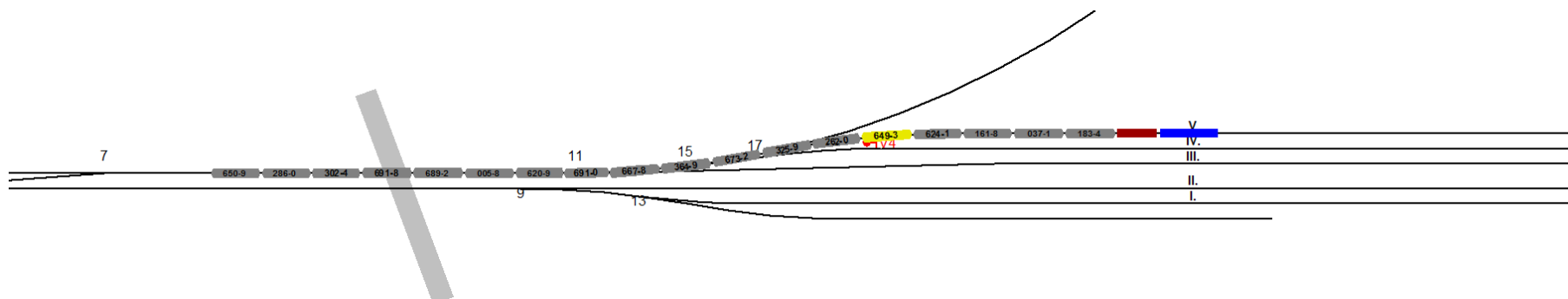
A vizsgálati eredmények alapján a szennyezett talajvíz kiterjedése $\sim 2\,000\text{ m}^2$, ami a durván 3 m vastagságú, homokos kavics-kavicsos homok vízadó képződményben az agyagos, vízrekesztő fektűig $1\,200\text{ m}^3$ vizet jelent (porozitás (n)=0,2-vel számolva). Az egy hónapos víztisztítás során átlagosan $3\text{ m}^3/\text{órás}$ víztisztítási sebességgel összesen $2\,439,26\text{ m}^3$, azaz a teljes vízmennyiséget jóval meghaladó mennyiség került kitermelésre és megtisztításra.

A fent leírt munkálatokat az ügyben hivatalból eljáró Vas megyei Kormányhivatal Szombathelyi Járási Hivatalának Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya szakhatóságok bevonásával megvizsgálta, az elvégzett munkákat határozatával elfogadta.

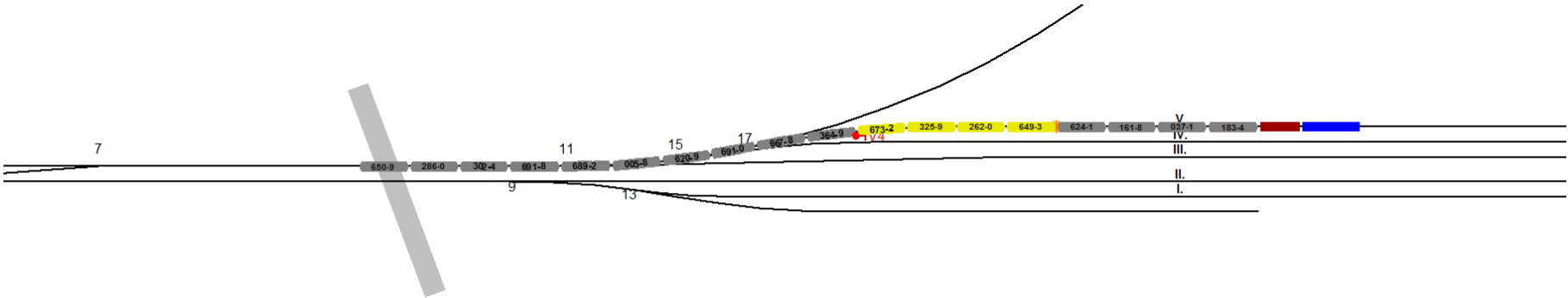
A kisiklás pillanata (a később visszalépett 624-1 psz. kocsi):



A következő kocsi kisiklása:



A vonatszakadás:



A végső, megállási helyzet (szelvény-skálával):

