



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

**2015-757-5
VASÚTI BALESET**

**Komárom
2015. július 28.
42200 sz. vonat**

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 közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Kbt. és a 24/2012 (V.8) NFM rendelet együttesen az Európai Parlament és a Tanács 2004/49/EK irányelve (2004. április 29.) a közösségi vasutak biztonságáról valamint a vasúttársaságok engedélyezéséről szóló 95/18/EK tanácsi irányelv és a vasúti infrastruktúra kapacitás 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. rendeletten 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.

A 2016. június 28-án megtartott zárómegbeszélésen az érintett szervezetekkel egyetértésben a Zárójelentés szövege véglegesítésre került.

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

bez.	bezár (Egy adott szolgálati főnökség területi határán fekvő, még a szolgálati főnökség felügyelete alá tartozó szolgálati hely)
CSM	Cs ak M ozdonyvezetővel – A vonat vontatójárművén a mozdonyvezető egyedül teljesít szolgálatot
ERA	European Railway Agency (Európai Vasúti Ügynökség)
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
kiz.	kizár (Egy adott szolgálati főnökség területi határán fekvő, a szolgálati főnökség felügyelete alá már nem tartozó szolgálati hely)
MÁV Zrt.	Magyar Államvasutak Zártkörűen Működő Részvénytársaság
METRANS	METRANS Danubia Korlátolt Felelősségű Társaság
NKH	Nemzeti Közlekedési Hatóság
NFM	Nemzeti Fejlesztési Minisztérium
Vb	Vizsgálóbizottság

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Az eset kategóriája	vasúti baleset
Az eset jellege	kisiklás
Az eset időpontja	2015. július 28. 18 óra 12 perc
Az eset helye	1. sz. vasútvonal, Komárom állomás
Vasúti rendszer típusa	országos
Mozgás típusa	tehovonat
Az eset kapcsán elhunytak/súlyosan sérültek száma	0/0
Pályahálózat működtető	MÁV Zrt.
Rongálódás mértéke	A kisiklott járművek kismértékben megrongálódtak
Érintett vonat száma	42200
A menetvonal tulajdonosa	METRANS Danubia Kft
Nyilvántartó állam	Magyarország

Az eset helye



1. ábra: Az eset helye: Komárom állomás

Bejelentések, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2015. július 28-án 18 óra 43 perckor (31 perccel az eset bekövetkezése után) jelentette a MÁV Zrt. hálózati főüzemirányítója.

A KBSZ főigazgatója a vasúti baleset vizsgálatára 2015. július 28-án az alábbi Vizsgálóbizottságot jelölte ki:

vezetője	Karosi Róbert	balesetvizsgáló
tagja	Kapocsi József	balesetvizsgáló
	Chikán Gábor	balesetvizsgáló

Az esemény az Európai Vasúti Ügynökség (ERA) adatbázisába HU-4830 szám alatt került felvételre.

Az eseményvizsgálat áttekintése

- A Vb az eset bejelentését követően helyszíni szemlét tartott.
- A helyszínen meghallgatta az esetben érintett vonat személyzetét.
- A Vb 2015. augusztus 5-én Dunaszerdahelyen, a METRANS telephelyén részt vett a siklásban érintett járművek közös műszaki szemléjén.
- A Vb bekérte és kielemezte az eset vizsgálatához kapcsolódóan az esetben érintett vasúti pályaszakasz vizsgálatával, fenntartásával kapcsolatos dokumentációt.
- A Vb bekérte és megvizsgálta a vonat közlekedtetésével kapcsolatosan keletkezett releváns dokumentumokat (fékpróba, vonatterhelési kimutatás, stb.).
- Konzultációt folytatott a MÁV Zrt Biztosítóberendezési szakszolgálatának munkatársaival.

Az eset rövid áttekintése

2015. július 28-án 18 óra 12 perckor a Komárom rendező pályaudvarra behaladó 42200 sz. vonat 8., 9., és 10. kocsija 1-1 forgóvázzal kisiklott a 22 sz. kitérő „b” váltórészén.

Az eset következtében az 1 sz. vasúti fővonalon 20 óra 20 perctől a vonatközlekedés szünetelt, melynek következtében 23 személyvonat 1918 és 11 tehervonat 1488 perccel késett.

A Vb az eset vizsgálata során megállapította, hogy a szolgálati helyre behaladó vonat szerelvénye, a pályaoldalról felvett téves jelfelvétel következtében bekövetkezett vészfékezést követően feltorlódott.

A vasúti pálya ívviszonyainak köszönhetően a vonat közepén lévő kisebb elegytömegű kocsikat a mögötte haladó, még nem fékező kocsik kiemelték, melynek következtében siklottak.

Az esethez hozzájárult, hogy a siklásban érintett járművek ütközői kenetlenek voltak, melyek megnehezítették azok egymáson való elmozdulását, ezzel növelve a siklási hajlamot.

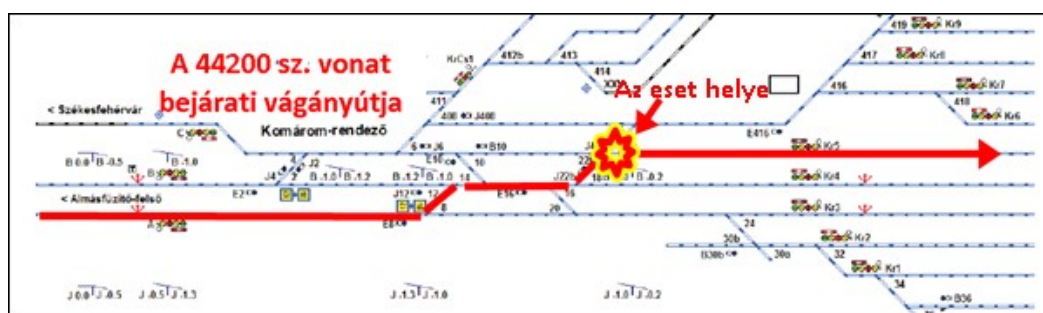
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 Az esemény lefolyása

A 42200 sz. vonat az eset napján 15 óra 30 perckor indult el Soroksári úti rendező állomásról. A vonat rendeltetési állomása Dunaszerdahely (SK) állomás volt.

A vonatot Komárom állomáson kitérő irányban álló váltókon át kívánták bejáratni, ezért a vonat sebességét a csökkentett, legfeljebb 40 km/h sebességnek megfelelően szabályozták.

Komárom rendező V sz. vágányára való behaladás közben – az ellenkező irányú vonatok közlekedését szabályozó, Kr5 jelű egyéni kijáratú jelző melletti elhaladást követően – a vonat gépi úton kikényszerített gyorsfékezést követően megállt. A megállást követően a mozdony vezetője észlelte, hogy a szerelvény több kocsija kisiklott.



2. ábra: Az eset helye (Kép: Útvonalkönyv)

1.2 Személyi sérülés

Az eset következtében személyi sérülés nem történt.

1.3 Vasúti járművek sérülése

Az eset következtében a siklott járművek kismértékben megrongálódtak, futóképesek maradtak.

A kisiklott, 37 80 455 2199-4 pályaszámú kocsin lévő egyik konténerben veszélyes árut fuvaroztak (UN 3077). A siklás következtében veszélyes áru szabadba jutás nem történt.



3. ábra: A siklott járművek az eset helyszínén

1.4 Infrastruktúrában keletkezett kár

A 22 sz. átszelési kitérő egyik vezetősínje meggörbült. Az eset helyszínén a vasúti pálya mintegy 50 méter hosszban megrongálódott.



4. ábra: Megrongálódott vasúti pálya az eset helyszínén

1.5 Egyéb kár

Egyéb kárt az eset vizsgálata során nem hoztak a Vb tudomására.

1.6 A személyzet adatai

1.6.1 A 42200 sz. vonat mozdonyvezetője

Kora	28 év
Neme	férfi
Szakképesítése	mozdonyvezető
Munkáltató	Kárpát Vasút Kft.
Beosztása a baleset idején	mozdonyvezető
Orvosi alkalmassági érvényessége	2017. július
Vonalismeret	van
Típusismeret	van
A szolgálatba lépés ideje	2015.07.28. 14 óra 00 perc

1.7 A vonat jellemzői

Vonatszám	42000
Vonat neve	tehervonat
Vonattovábbítás módja	CSM
Vontatójármű pályaszáma	92 54 2761 003-3
Menetvonal-tulajdonos	METRANS Danubia Kft
Pályahálózat működtető	MÁV Zrt.
A vonatba sorozott kocsik mennyisége	25 db
Kisiklott kocsik pályaszáma	37 80 456 6497-6 37 80 455 2199-4 37 80 456 6585-8
Vonathossz	622 m
Elegytömeg	1152 t
Előírt fékszázalék	70%
Tényleges fékszázalék	98%

1.8 A vasúti pálya és biztosítóberendezés leírása

A vasúti pálya Komárom és Almásfüzitő-felső állomások között felsővezetékkel ellátott, ellenmenetet kizáró, önműködő térközbiztosító berendezéssel felszerelt, vonatbefolyásolásra kiépített kétvágányú pálya. Az állomásközből a térközök száma három.

Komárom állomáson Alcatel-Elektra I. típusú egyközpontos, számítógép vezérlésű biztosítóberendezés üzemel.

Az állomáson telepített jelzők sebességjelzési rendszerben működő félig önműködő fényjelzők.

1.9 Állomási adatok

Komárom állomás a Budapest - Keleti pu.- Hegyeshalom normál nyomtávolságú, kétvágányú, villamosított fővonalon Almásfüzitő és Ács állomások között fekszik az 1021+35 és 1051+96 szelvények között.

Elágazó állomás: itt ágazik ki a Székesfehérvár-Komárom vonal. A szomszéd állomás Nagyigmánd-Bábolna.

Csatlakozó állomás: itt csatlakozik a Nove Zamky - Komarno (SK) vasútvonal. Közös határállomás, Komárom - Komarno (SK) átmenetben.

A 42200 sz. vonat a szolgálati helyre a bejáratú jelző továbbhaladási engedélyező jelzési képe mellett, lezárt vágányúton haladt be. A vonat által valamennyi érintett váltó központi állítású, elektronikusan biztosított váltó, melyek váltójelzővel nincsenek felszerelve.

Az eseményben érintett vágány (Komárom-Rendező V. sz. vágány) hossza 655 méter. A vágány jelfeladásra ki van építve.

A Kr5 jelű egyéni kijáratú jelző az 1029+50 sz. szelvényben van.

1.10 Vasúti járművek adatrögzítői

Az eset napján az 42200 sz. vonatot a 92 54 2761 003-3 pályaszámú mozdony továbbította.

A mozdonyon MIREL típusú, elektronikus adatrögzítő berendezés van telepítve, mely az eset idején rendben működött. A vontatójármű által rögzített adatokat a METRANS Danubia Kft. munkatársai olvasták ki.

Az általuk kiértékelt adatokat a Vb a vizsgálat során felhasználta.

1.11 Kommunikációs eszközök

A kommunikációs berendezések az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.12 Meteorológiai adatok

Az időjárás a baleset időpontjában csendes, derült volt. A levegő hőmérséklete 23°C volt.

Az eset helyszínén természetes nappali fényviszonyok mellett a távolbalátás nem volt korlátozott.

1.13 A túlélés lehetősége

Az eset bekövetkezése során személyi sérülés nem történt, közvetlen életveszély nem alakult ki.

1.14 Próbák és kísérletek

Az esetet követően a siklást megelőző vágányrészben a Vb és a MÁV Zrt. munkatársai vágánymérést végeztek.

2015. augusztus 5-én Dunaszerdahelyen, a MÁV Zrt, a METRANS Danubia kft és a KBSZ szakemberei a METRANS Danubia Kft telephelyén végezték el a kisiklott járművek kirakást követő kiemeléses vizsgálatát. A szemle megállapításai:

- Az érintett kocsik vizsgálati eredményeit járművizsgálati és mérési jegyzőkönyvben rögzítették. A mérés során kapott értékek a megengedett határértékeken belüliek voltak. (1. sz. melléklet.)
- A 37 80 455 2199-4 psz. kocsinál az ütközőtányérok kenetlenek voltak. Az ütközőtányérok mély bemarkódások láthatóak. A siklott kérékpárokon, azok nyomkarimáin sérülések vannak. A csavarkapocs a kocsik egyik végén hiányzott (a siklást követő helyreállítás során letélt eltávolítva), a forgótányér-betétek épek, oldalsó csúszótámok épek.

- A 37 80 456 6495-0 psz. kocsin egy darab oldalsó csúszótám törött.
- A 37 80 456 6497-6 psz. kocsinak a 3-as és 4-es nyomkarimái sérültek, az ütközőtányérok kenetlenek. Az ütközőtányérok mély bema-
ródások láthatóak.



5. ábra: Kenetlen ütközőtányér a telephelyen

Az esetet követően a MÁV Zrt. biztosítóberendezési szakszolgálatának szakértői megvizsgálták az esetben érintett vágány jelfeladását. A vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a betáplálás irányának kiválasztása, illetve a megfelelő ütem (feladott jel) kiválasztása a kívántaknak megfelelően valósult meg. A sínáramköri táplálás vezetékeinek részletes vizsgálata során megállapítást nyert, hogy a jelfeladás kapcsolását végző vezeték a sorkapocsban nem biztosított megfelelő érintkezést.

1.15 Érintett szervezetek / a munkaszervezés jellemzése

Az állomáson egyidejűleg 2 fő rendelkező forgalmi szolgálattevő és 2 fő külső forgalmi szolgálattevő teljesít szolgálatot.

Munkavégzésük helye: 1 fő főrendelkező forgalmi szolgálattevő és 1 fő külső forgalmi szolgálattevő Komárom személypályaudvar XIV. számú toronyban, 1 fő külső forgalmi szolgálattevő Komárom személy pályaudvar forgalmi irodában, illetve 1 fő rendelkező forgalmi szolgálattevő Komárom rendező pályaudvar forgalmi irodában teljesítenek szolgálatot.

Az érintett állomási személyzet munkarendje folyamatos.

A 42200 sz. vonat mozdonyvezetője a vontatójárművön egyedül teljesített szolgálatot (CSM).

1.16 Szabályok és szabályzatok

A vonatnemváltók kezelésével kapcsolatosan az E.2. sz. utasítás az eset időpontjában az alábbi rendelkezéseket tartalmazta:

3.1.30. . Műszaki bizalmi elv alapján közlekedő nemzetközi tehervonatoknál a vonatnem-váltókat az elegytömeg alapján, az 1/b táblázatban meghatározott állásokban kell üzemeltetni.

1/b táblázat

A vonat elegytömege	Előírt vonatnem-váltó állás	
	A vonatot továbbító mozdony(ok)on	A besorozott járműveken
$1200t \leq Et$	T (G)	Sz (P)*
$800t \leq Et < 1200t$	T (G)	Sz (P)
$Et < 800t$	Sz (P)	
* az első öt kocsi, de legfeljebb 100 m vonathossz „T (G)” állásban		

Jelmagyarázat:

R, Gy, N	nagytejesítményű, vagy gyorsvonati fék	T (G)	tehervonati fék
R + Mg	mágneses sínfékkel kombinált gyorsvonati fék	TT (GG)	hosszú tehervonati fék
Sz (P)	személyvonati fék		

Az Általános Szerződés a Teherkocsik Használatára (AVV) 10. sz. melléklete, mely a javító és megelőző karbantartással foglalkozik a vonó és ütközőkészülékekre vonatkozó részében az alábbiakat tartalmazza:

„0. Alapelv

... A teherkocsi üzemen kívül helyezésének okától függetlenül a műhelynek minden műhelyben tartózkodás során biztosítania kell a * -gal jelölt normák betartását. ...

Ütközőkészülék

...

5.8* A rugótányérok érintkezési felületeit kielégítő mértékben kenni kell. Ez érvényes az állandóan összekapcsolt kocsi egységekre is.

5.9* A rugótányérok acél érintkezési felületein nem lehetnek olyan éles szélek, vagy bordaképződés, amelyek az egymáson csúszást meggátolják. Ez érvényes az állandóan összekapcsolt kocsi egységekre is.”

...

1.17 Kiegészítő adatok

A Vb a fenti tényadatokon kívül következtetések levonása és biztonsági ajánlások megtétele szempontjából egyéb körülményt nem tart lényegesnek, ezért további adatokat nem kíván ismertetni.

1.18 Hasonló esemény az eset helyszínén

Az eset helyszínén a Vb hasonló eseményt nem vizsgált.

2. ELEMZÉS

2.1. A 42200 sz. vonat közlekedése

2.1.1. A vonat közlekedése

A Soroksári út rendező és Komárom rendező között közlekedő 42200 sz. vonat menetvonalát (VPE: 2014/187130/0) az eset napján a METRANS Danubia Kft. vette igénybe. A vonat menetrend szerinti indulási ideje Soroksári út rendező állomásról 19 óra 23 perc, az eset napján ennél 220 perccel korábban közlekedett.

A vonat a rögzített menetadatok tanúsága szerint 94 km/h sebességgel közeledett Komárom rendező bejárati jelzője felé. Részére a bejárati vágányutat 18 óra 09 perckor állították be Komárom Rendező V. sz. vágányára.

A bejárati jelző legfeljebb 40 km/h sebességgel továbbhaladást engedélyező jelzési képének megfelelően a vonat sebessége az engedélyezett sebesség alá, mintegy 33-35 km/h sebességre csökkent.

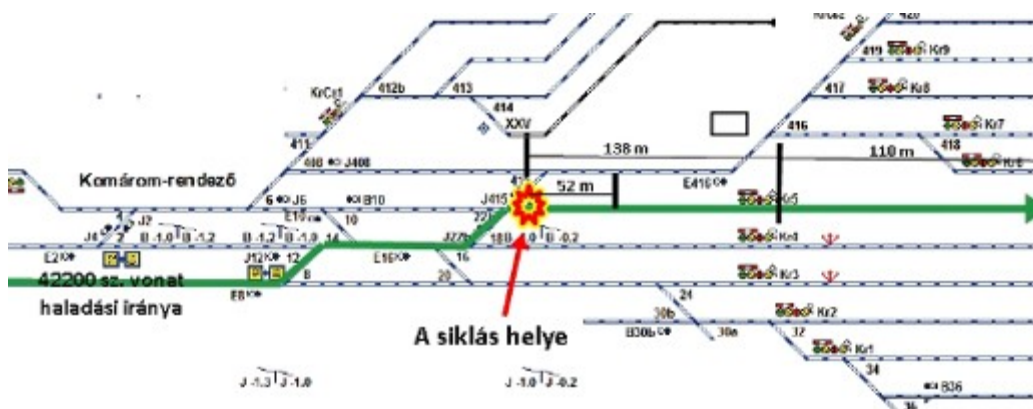
18 óra 13 perckor, a Komárom rendező V. sz. vágányára való behaladáskor, közvetlenül a Kr5 jelű kijárati jelző mellett elhaladva, a 42200 sz. vonat mozdonyának vonatbefolyásoló berendezése – tévesen – a pályaoldalról olyan jelet kapott, amelyet úgy értékelt ki, mintha a vonat Megállj!-állású főjelző mellett haladt volna el. Tekintettel arra, hogy a vonat sebessége ekkor nagyobb volt, mint 15 km/h ezért a vonatbefolyásoló berendezés beavatkozott, s a vonatot kényszerfékezéssel megállította. A rögzített adatok szerint a 35 km/h sebességgel közlekedő vonat 15 másodperc alatt 81 méter utat megtéve állt meg.

2.1.2. A vasúti pálya állapota

A vasúti pályán az eset környezetében lassúmenet nem volt érvényben. A vonatok a fényjelzőkön kapott sebességjelzésnek megfelelő sebességgel közlekedhettek.

Az esetet megelőző gépi vágánymérés – mely során a váltó egyenes irányában mérték a vasúti pályát – 2015. április 08-án volt. A mérővonati grafikon kiértékelése során azonnali beavatkozást igénylő, vagy lassúmenet bevezetésére okot adó hiányosságot a pályában nem találtak.

A 22 sz. átszelési kitérő esetet megelőző utolsó vizsgálata 2015. június 18-án volt.



6. ábra: A 42200 sz. vonat útja az állomáson

Tényleges idő	Idő (MIREL)	Távolság a megállás helyéhez viszonyítva (m)	Sebesség (km/h)	Fővezetéknyomás (bar)	Megjegyzés
	18:13:02	90	35	5	
18:13:10	18:13:03	81	35	5	Kényszerfékezés kezdete
	18:13:04	72	35	3,6	
	18:13:05	63	34	3,2	
	18:13:07	45	34	2,5	
	18:13:09	29	31	2,3	
	18:13:11	16	27	2	
	18:13:13	6	21	1,8	
	18:13:15	1	10	1,7	
18:13:25	18:13:18	0	0	2,2	Megállás

A megállást követően a vonat eleje a Kr5 jelű kijárat jelzőtől 110 méterre volt.

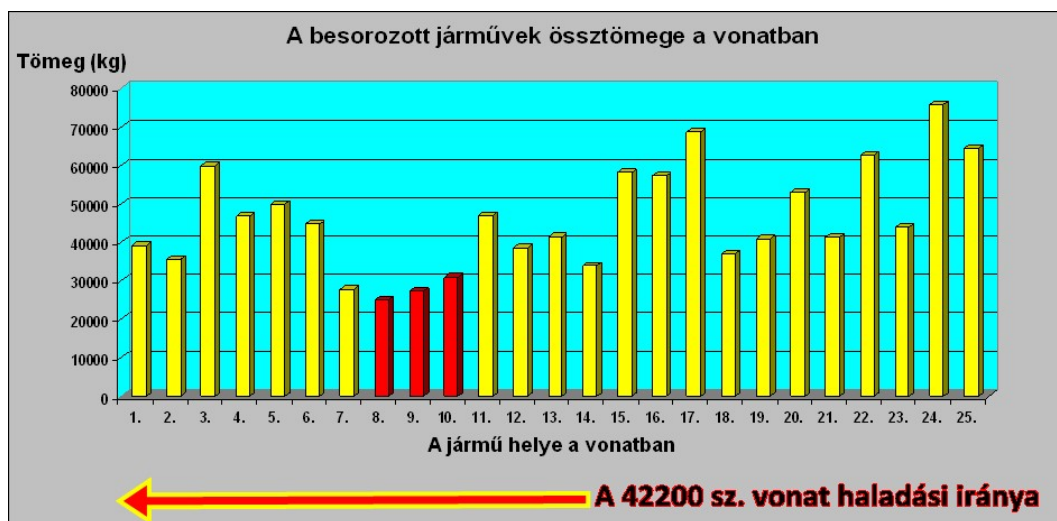
A kényszerfékezés során a tehervonat 8., 9. és 10. kocsija kisiklott. A siklott járművek a siklás helyétől a teljes megállásig 52 méter utat tettek meg, megrongálva a vasúti pályát.

Az esetben érintett 22 sz. kitérő 48_{XIV} rendszerű, átszelési kitérő, mely kitérővizsgálati szempontból A/3 csoportba tartozik. A kitérő mellék irányában az ívsugár: 200 méter.

2.1.3. A vonat összeállítása

A 42200 sz. vonat az eset napján 25 darab konténerekkel rakott teherkocsiból volt összeállítva. A vonat rendeltetési állomása Dunaszerdahely (SK) állomás volt.

A Vb rendelkezésére bocsátott vonatterhelési kimutatás és kocsijegyzék tanúsága szerint a besorozott járművek elegytömege 24,95 tonna és 75,73 tonna között változott.



7. ábra: A besorozott járművek tömege
(A siklott kocsik vörössel jelölve.)

A helyszíni szemle során a Vb megállapította, hogy a 42200 sz. vonat vontatójárművének és valamennyi besorozott járműnek a vonatnem-váltója személyvonati (P) állásban volt.

A vontatójárművön (92 54 2761 003-3) az utánfékező szelep „BE” állásban volt. Ebben az esetben üzemi fékezés során a vontatójármű csak villamosan fékez, levegősen nem. A vontatójármű légféke csak gyors-, illetve kényszerfékezés hatására lép működésbe.

2.1.4. A vasúti kocsik állapota

Az Általános Szerződés Teherkocsik Használatára (AVV) 10. sz. melléklete írja elő, hogy műhelyi körülmények között, tekintet nélkül arra, hogy milyen okból kerül a kocsi oda, a rugótányérok érintkezési felületeit kenni kell annak érdekében, hogy a haladó járművek menet közben érintkező ütközői egymáson könnyen elmozdulhassanak.

Az esetet követő helyszíni szemle során megállapítást nyert, hogy a vonatba besorozott járművek közül többnek is – köztük a siklott járműveknek is – az ütköző rugótányérjai kenetlenek voltak. Egyes rugótányérok érintkezési felületein fémes bemaródásos nyomok voltak felfedezhetőek.

Ezek a bemaródások a vonatközlekedés során fellépő ütközők között száraz (kenetlen) súrlódásos kapcsolat eredményeként keletkeztek. A nem kellő mértékben kent rugótányérokra lévő bemaródások adott esetben az egymáson való elmozdulást, ezáltal az ívbeállást korlátozták.

A Dunaszerdahelyi telephelyen lefolytatott kiemeléses vizsgálat során további, a kisiklással összefüggésbe hozható műszaki hiányosságot a Vb nem tárt fel.



8. ábra: Kenetlen rugótányér, bemaródásokkal az egyik siklott járművön

2.1.5. A kényszerfékezés oka

A 42200 sz. vonat Komárom rendező V. sz. vágányára való behaladáskor a Kr5 jelű jelző térségében a vontatójármű EÉVB berendezése olyan pályaoldali jelet érzékelt, mely szerint a vonat Megállj!-állású főjelző mellett haladt el.

A Kr5 jelű egyéni kijárat jelző Komárom rendező pályaudvar V. sz. vágányáról Almásfüzitő állomás irányába – tehát a 42200 sz. vonat haladási irányával ellentétes irányban – szabályozza a vonatok forgalmát.

A berendezés – vonatforgalom lebonyolításának szabályaihoz igazodó – kialakításából következően beavatkozott és a vonatot kényszerfékezéssel megállította, mivel a vonat sebessége 15 km/h-nál magasabb volt.

A Vb rendelkezésére álló információk szerint a berendezés beavatkozása indokolatlan volt ugyanis a vonat

- részére a beállított vágányút le volt zárva,
- a bejáratú jelző továbbhaladást engedélyező jelzése mellett járt be az állomásba,
- vágányútja a beavatkozás pillanatában nem volt foglalt,
- vágányútjában nem volt további bejáratú jelző.

A pályavasút biztosítóberendezési szakemberei az esetet követő vizsgálatuk során megállapították, hogy az indokolatlan kényszerfékezést kiváltó jelfeladást a sínáramkör sorkapcsában mérhető kontakthiba okozta. A sínáramköri táplálás vezetékeinek részletes vizsgálata során megállapítást nyert, hogy a jelfeladás kapcsolását végző vezeték a sorkapocsban nem biztosított megfelelő kontaktust. Ez a kontakthiba azt eredményezte, hogy esetenként a vágányon a jelfeladás megszakadhatott.

A kényszerfékezést fentiek figyelembevételével minden bizonnyal a folyamatos 1-es ütem megszakadása (valószínűleg a jelfeladó áramkör kontakthibája) miatt bekövetkezett 1à0 jelátmenet okozta.

Vonatfogadó vágány esetén az ilyen típusú meghibásodás látszólagos foglalt állapotot eredményez Komárom állomáson a biztosítóberendezési logikában és a kezelői felületen, így arról a forgalmi szolgálattevő azonnal értesülhet, ha nincs az adott vágányon tényleges foglaltság; vágányút beállításkor pedig a startjelző nem állítható továbbhaladást engedélyező állásba.

Mivel a vizsgált esetben a behaladó vonat már a vágányútban érintett valamennyi szakaszt foglalttá tette, a jelfeladási/szigetelt sín meghibásodásról a forgalmi szolgálattevőnek nem volt információja.

Az ilyen jellegű, feltételezett meghibásodás csak az esemény bekövetkezését követően kerülhetett vizsgálatra.

A Vb rendelkezésére álló adatok alapján az esetet megelőző egy év alatt a szolgálati helyen – összesen – nyolc (8) jelfeladással kapcsolatos hibát rögzítettek. A hibák elhárítása során a bejelentett meghibásodás nem ismétlődött, ezért a napló „Elhárítás” rovatába „nem ismétlődött”, „vizsgálatkor rendben”, illetve „oka ismeretlen” bejegyzés került.

2.1.6. A siklás lefolyása

2.1.6.1. A fékhatás

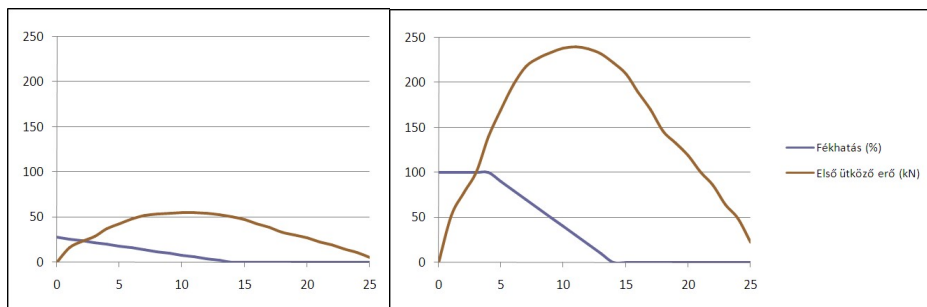
A 42200 sz. vonat behaladása közben a pályaoldalról felvett – téves – jel következtében befékeződött.

A vonat vontatójárművének fékberendezése az eset időpontjában személyvonati (P) állásban volt. (Az E.2. sz. utasítás eset napján hatályos rendelkezési szerint az adott tömegű vonat vontatójárművén a fékberendezést tehervonati állásban kellett volna tartani. (1.16. pont))

A vontatójármű fékberendezésének működése az eset bekövetkezése szempontjából azért releváns, mert az eset bekövetkezését megelőzően az üzemi fékezés során a vonat vontatójárműve a vonatot csak villamosan fékezte, de a kényszerfékezés során a villamos fék mellett a vontatójármű légfékberendezése is működésbe lépett. Ez együttesen azt eredményezte, hogy a vontatójármű fékezett tömege a korábban alkalmazott fékezéshez képest nagyobb lett.

A 42200 sz. vonatba besorozott járművek fékberendezéseinek vonatnem-váltói személyvonati állásban voltak. A vonatban fékezésből kiiktatott kocsik nem voltak.

Minden fékezési mód esetén fennáll, hogy a fékhatás terjedési- és felfutási ideje miatt a vonat elején lévő kocsik hamarabb fékeznek be, mint a végén lévő, ezért ilyenkor a vonat végén lévő kocsikat az előrébb lévő, az ütközőkön átadott erővel fékezik. Az ütközőkön átadott erők elméleti modellben számított értékeit a 9. ábra mutatja be, a fékhatás kialakulása közben lassabb (bal) és gyorsabb (jobb kép) működésű fékre.



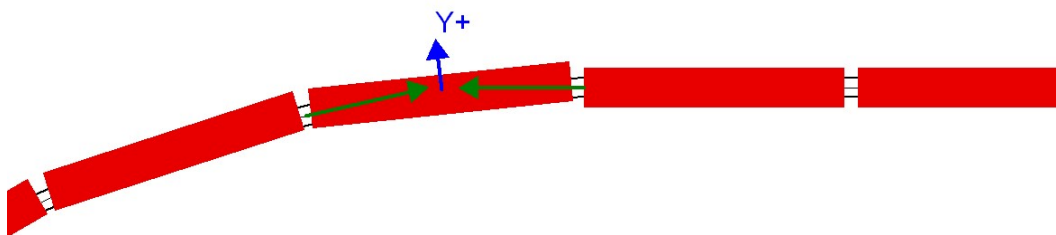
9. ábra: hosszirányú erők a fékhatás kialakulása közben

Az ábra jól mutatja, hogy a vonat egy közbelső pontján kimagasló hosszirányú erő alakul ki (ennek helyzete együtt változik a fékhatás terjedésével), ráadásul gyors működésű féknél – amint a vonat is ilyen üzemmódban közlekedett – ez az erő sokkal magasabb.

Mivel nem ismertek a vonat fékberendezésének pontos működési adatai, a diagramokban látható értékek csak egy elméleti modell adatai, ám azt jól szemléltetik, hogy – egyenletes tömegeloszlás esetén – a kocsi súlyának akár felét is elérheti a hosszirányú erő.

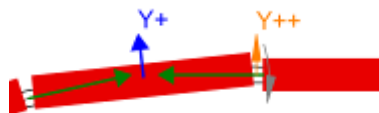
2.1.6.2. Terelőerő

Az ívben haladó kocsik ütközőin megjelenő hosszirányú erők hatásvonala nem azonos, nem lesznek párhuzamosak sem, ezért oldalirányú eredő erejük lesz, amely a terelőerőt (Y) növeli (10. ábra). Az adott átszelési kitérőben alkalmazott ívviszonyokat figyelembe véve, 200 m ívsugarban a hosszirányú erő 20%-a lesz többlet terelőerő.



10. ábra: hosszirányú erők hatása egy ívben haladó kocsira

További kedvezőtlen hatáshoz vezet, hogy az ív végén az ívből kiérő kocsi vége a már egyenesben haladó kocsihoz képest elfordul (11. ábra, szürke nyíl), amely elfordulás közben az ütközők egymáson súrlódnak.



11. ábra: a kocsik egymásra hatása az ív végén

Az ütközők közti súrlódás ezt az elfordulást akadályozza ($Y++$ erő), méghozzá

- a kenetlen, berágódott felület nagy súrlódási tényezője (a V_b becslése szerint $>0,3$), és
- a fékezési folyamat nagy ütközőereje

szorzataként kifejezetten nagy mértékben. A fenti modell alapján a kocsi súlyának 10-20%-át elérő terelőerő-többlet is reális érték lehet.

2.1.6.3. Kerékterhelés

Az eset kialakulásához hozzájáruló tényezők közül a vonatba besorozott járművek kerékterhelése is figyelmet érdemel még.

Mivel a kisiklott kocsik voltak a vonatban a legkönnyebbek (7. ábra), a fenti kedvezőtlen terelőerő-kocsisúly arányok is éppen e kocsiknál jöhetnek létre.

A nagy terelőerő és kis kerékterhelés együttesen (kocsisúly) meghatározó a kisiklásoknál.

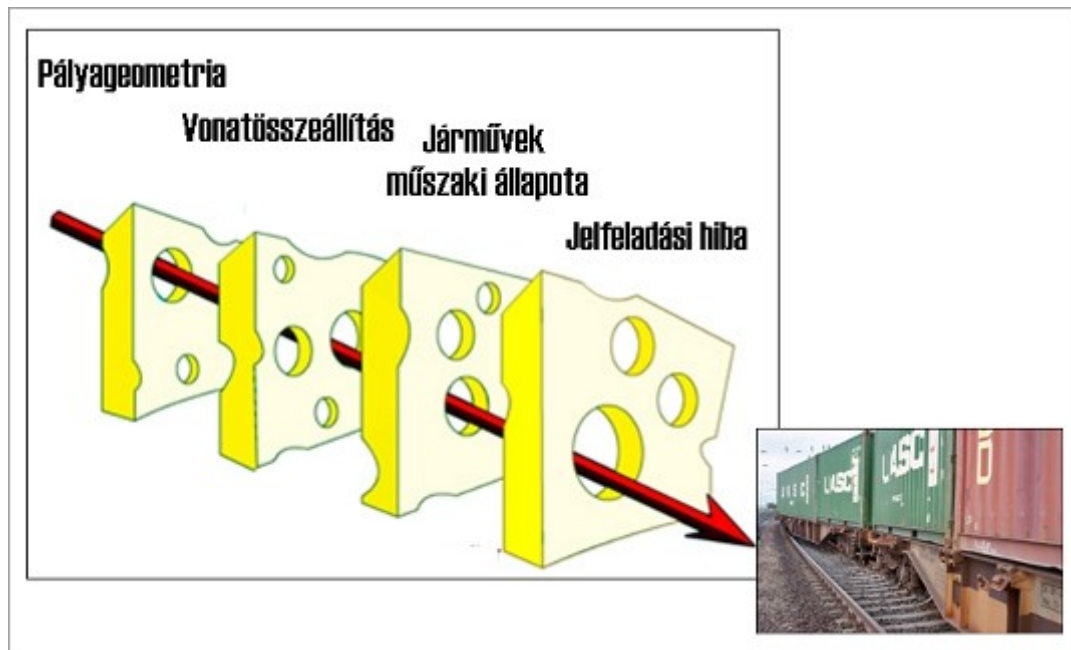
2.1.6.4. A sebesség és az ív hatása

A vonat 35 km/h-val haladt a kisikláskor a váltó 200 m sugarú ívében. Figyelemmel arra, hogy a váltón túlelemelést sem alkalmaznak, ezen adatokból $0,47 \text{ m/s}^2$ szabad oldalgyorsulás számítható, amely a kocsisúly még további 5%-át adja a terelőerőhöz.

2.1.7. A siklás bekövetkezéséhez hozzájáruló tényezők

Egy esemény bekövetkezési okainak feltárása során általánosságban elmondható, hogy hibás emberi döntéseken, a vonatkozó előírásoktól eltérő tevékenységeken át a műszaki hibákig számos olyan tényező merülhet fel anélkül, hogy baleset következne be. Ezek az egyes tényezők önmagukban nem kiváltó okai az eseménynek, hanem egy végső, utolsó tényező felmerülése az, amely közvetlenül kiváltja az eseményt.

A V_b a rendelkezésre álló adatok elemzése után azt valószínűsíti, hogy a vizsgált esemény bekövetkezése során is több ilyen tényező együttes közrehatása játszott szerepet. Ezek a tényezők önmagukban nem lettek volna elégségesek az esemény előidézésére.



12. ábra: A eset bekövetkezéséhez hozzájáruló tényezők
(Kép: <https://stratog.rcog.org.uk>)

3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A Vb a rendelkezésére álló adatok alapján arra a következtetésre jutott, hogy az eset több, egymástól független tényező együttes hatásának eredőjeként következett be. Ezek a hozzájáruló tényezők önmagukban nem lettek volna elegendőek arra, hogy előidézzék az eseményt, de együttesen mégis kiváltották azt.

A Vb véleménye szerint az eset bekövetkezésében az alábbi tényezők játszottak szerepet:

- a jelfeladás meghibásodásának köszönhetően kialakult kényszerfékezés
- a vonatba besorozott járművek ütköző rugótányérjainak kenetlensége
- a mozdony fékberendezésének vonatnem váltója tehervonati helyett személyvonati állásban volt.
- a vonat összeállítása során több, kisebb elegytömegű jármű lett egymás mögé besorozva a vonat első részébe
- a vonat az állomásba való behaladása során kitérő irányú váltókon közlekedett.

3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A Vb ilyen megállapítást nem tesz.

3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő egyéb tényezők

A Vb ilyen megállapítást nem tesz.

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

Az esetet követően (2015 augusztusában) a MÁV Zrt. intézkedéseket tett a Komárom állomáson jelentkező jelfeladási nehézmények megszüntetése érdekében.

A Vb az eset vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy a megtett intézkedésekkel és a vonatkozó szabályok betartásával a hasonló események bekövetkezési valószínűsége csökkenthető, ezért a Vb az esethez kapcsolódóan biztonsági ajánlás kiadását nem javasolja.

Budapest, 2016. június 28.

Kapocsi József
a Vb tagja

Karosi Róbert
a Vb vezetője

Chikán Gábor
a Vb tagja

1. sz. melléklet:

A siklott kocsik műhelyben mért adatai:**A kocsi pályaszáma:
37 80 4566 495-0**

önsúly: 19 800 kg
 REV jel: WEX 16.01.13.
 forgóváz szám 2079, 2078
 forgócsaptáv 14,2 m
 kocsi hossza 19,64 m

ágytok felületi hé-
 zag

(mm)		jobb	bal
1		56	56
2		58	56
3		53	58
4		56	56

ütköző magasság
 (mm)

	jobb	bal
1	1003	1008
2	1015	1008

kerékméretek

tengelyszám:

107445

74948

108838

107435

(mm)

csapszám

jobb 1 bal 1

jobb bal
1 1

jobb bal
1 1

jobb bal
1 1

D _k	910	910	904	904	900	900	904	904
m	30,0	28,0	30,0	30,5	30,5	30,5	31,0	30,5
n	30,5	31,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
q _r	9,5	10,5	9,5	10,0	9,5	9,5	9,5	9,5
v								
v _t								
		1361,0		1360,0		1360,7		1360,5
k		1360,9		1360,7		1360,6		1360,5
		1361,0		1360,8		1360,5		1360,4
t								

A kocsi pályaszáma:
37 80 4552 199-4

önsúly: 19 550 kg
 REV jel: 617. 06.05.13.
 forgóváz szám 9148, 12422
 forgócsaptáv 14,2 m
 kocsi hossza 19,64 m

ágytok felületi
 hézag

		jobb	bal
(mm)	1	62	61
	2	57	58
	3	58	56
	4	58	60

ütköző magasság
 (mm)

		jobb	bal
	1	998	998
	2	998	992

kerékméret

tengelyszám:

78086 74657 93834 119757

(mm)

csapszám

	jobb	bal	jobb	bal	jobb	bal	jobb	bal
	1	1	1	1	1	1	1	1
D _k	897	897	881	881	907	907	909	909
m	29,0	29,5	29,0	29,5	29,0	29,0	29,0	29,0
n	30,5	29,5	30,0	30,5	29,5	29,5	29,5	30,0
q _r	10,5	10,5	10,5	10,5	10,0	10,0	10,0	10,5
v								
v _t								
	1360,6		1360,5		1360,7		1360,4	
k	1360,8		1360,6		1360,6		1360,1	
	1361,0		1360,4		1360,5		1360,4	
t								

A kocsi pályaszáma:
37 80 4566 497-6

önsúly: 19 550 kg
 REV jel: MVJ 17.04.12.
 forgóváz szám 1993, 3065
 forgócsaptáv 14,2 m
 kocsi hossza 19,64 m

ágytok felületi hézag		jobb	bal
(mm)	1	54	55
	2	55	55
	3	54	55
	4	54	54

ütköző magasság		jobb	bal
(mm)	1	998	1008
	2	998	1006

kerékméretek	tengelyszám:	80519	130506	130461	80617				
(mm)	csapszám	jobb 1	bal 1	jobb 1	bal 1	jobb 1	bal 1	jobb 1	bal 1
	D _k	908	908	906	906	902	902	902	902
	m	30,0	30,0	29,0	30,0	29,0	29,0	29,0	29,0
	n	31,0	31,0	30,5	31,5	29,0	29,0	29,0	29,0
	q _r	10,5	10,5	10,0	11,0	9,0	10,5	9,0	10,5
	v								
	v _t								
		1361,9		1361,3		1360,7		1361,9	
	k	1361,1		1361,1		1360,9		1361,8	
		1361,2		1361,2		1361,8		1361,6	
	t								