

AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 19.08.2021, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Deva – Ilia (linie dublă, electrificată), între stația CFR Mintia și halta de mișcare Brănișca, fir II de circulație la km 492+689, în circulația trenului de marfă nr.50783 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Express Forwarding SRL), prin deraierea celui de-al 13-lea vagon din compunerea trenului.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, determinate cauzele și factori și au fost emise recomandări de siguranță.

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

București 28 iunie 2022

Avizez favorabil

Director General
Mircea NICOLESCU

*Constat respectarea prevederilor legale
privind desfășurarea acțiunii de investigare și
întocmirea prezentului Raport de investigare
pe care îl propun spre avizare*

Director General Adjunct
Eugen ISPAS

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 19.08.2021, între stația CFR Mintia și halta de mișcare Brănișca, fir II de circulație la km 492+689, în circulația trenului de marfă nr.50783 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Express Forwarding SRL), prin deraierea vagonului al-13-lea din compunerea trenului.



MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 19.08.2021, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Simeria – Arad (linie dublă, electrificată), între stația CFR Mintia și halta de mișcare CFR Brănișca, fir II de circulație la km.492+689, în circulația trenului de marfă nr.50783 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Express Forwarding SRL)



*Raport Investigare
28 iunie 2022*

AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și, dacă este cazul, recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de către Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul stabilirii circumstanțelor, identificării factorilor cauzali, contributivi și sistemici ce au determinat producerea acestui accident feroviar.

Concluziile cuprinse în acest raport s-au bazat pe constatările efectuate de comisia de investigare și informațiile furnizate de personalul părților implicate și de martori. AGIFER nu își asumă răspunderea în cazul omisiunilor sau informațiilor incomplete furnizate de aceștia.

Redactarea raportului de investigare s-a efectuat în conformitate cu prevederile Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2020/572.

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010.

Investigația a fost realizată independent de orice anchetă judiciară și nu s-a ocupat în niciun caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii civile, penale sau patrimoniale, responsabilității individuale sau colective.

În organizarea și luarea deciziilor, AGIFER este independentă față de orice structură juridică, autoritate de reglementare sau de siguranță feroviară, administrator de infrastructură de transport feroviar, precum și față de orice parte ale cărei interese ar intra în conflict cu sarcinile încredințate.

Utilizarea Raportului de investigare sau a unor fragmente ale acestuia în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare este inadecvat și poate conduce la interpretări eronate, care nu corespund scopului prezentului document.

Definiții și abrevieri

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
BAR	- Buletin de avizare a restricțiilor de viteză, valabil pe o perioadă stabilită (de obicei decadă)
CNCF	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
ERI	- Entitate responsabilă cu întreținerea
EXFO	- SC Express Forwarding SRL - operatorul de transport feroviar implicat
Factor cauzal	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor contributiv	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărei eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor sistemic	- orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
AI	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – administratorul infrastructurii publice (managerul de infrastructură) care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
IDM	- impiegat de mișcare - salariat absolvent al unui curs de calificare, autorizat să organizeze și să execute activități în legătură cu circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare într-o stație de cale ferată. (<i>Regulamentul nr.005/2005, Anexa 4</i>)
LFI	- linie ferată industrială
INDUSI	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotive, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
SIFA	- Instalație de siguranță și vigilență similară DSV
Instrucția nr.250/2005	- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare – nr. 250, aprobate prin Ordinul MTCT nr. 1817 din 26.10.2005 (codul de practică în mentenanța vagoanelor în exploatare)

Norme Uniforme	- Norme Uniforme privind transporturile pe căile ferate din România, aplicabile operatorilor și beneficiarilor de transport feroviar de marfă, aprobate prin Ordinul Ministrului Transporturilor nr.655 din 19 iulie 2007
OTF	- operator de transport feroviar
OUG	- ordonanța de urgență a guvernului
Regulament	- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010
RNV	- Registrul național al vehiculelor
RTF	- instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
SMS	- sistem de management al siguranței – modul de organizare al activităților specifice astfel încât acestea să se desfășoare în depline condiții de siguranță feroviară (<i>Regulament, art.13</i>)
SRCF	- Sucursală Regională de Cale Ferată – structura teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA
UIC	- Uniunea Internațională a Căilor Ferate
VMC	- Vagon specializat pentru măsurat calea

CUPRINS

1. REZUMAT.....	pag. 6
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA.....	8
2.1. Decizia, motivarea deciziei, domeniul de aplicare a investigației	8
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate.....	9
2.3. Comunicare și consultare.....	9
2.4. Nivel de cooperare	9
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările	9
2.6. Dificultăți și provocări	10
2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare	10
2.8. Alte informații relevante	10
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI	10
3.a. Producerea accidentului și informații de context	10
<i>3.a.1. Descrierea accidentului</i>	<i>10</i>
<i>3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe</i>	<i>11</i>
<i>3.a.3. Funcții și entități implicate</i>	<i>12</i>
<i>3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului</i>	<i>12</i>
<i>3.a.5. Infrastructura feroviară</i>	<i>20</i>
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor.....	27
<i>3.b.1. Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</i>	<i>27</i>
<i>3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</i>	<i>29</i>
4. ANALIZA ACCIDENTULUI	29
4.a. Roluri și sarcini	29
4.b. Material rulant, infrastructură și instalații tehnice.....	30
4.c. Factori umani	32
<i>4.c.1. Caracteristici umane și individuale</i>	<i>32</i>
<i>4.c.2. Factori legați de locul de muncă</i>	<i>32</i>
4.d. Mecanisme de feedback și de control.....	33
4.e. Accidente anterioare cu caracter similar	34
5. CONCLUZII.....	35
5.a. Rezumatul analizei și concluzii	35
5.b. Măsuri luate de la producerea accidentului.....	36
5.c. Observații suplimentare	36
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	36

1. SUMMARY

Summary

On the 19th August 2021, the freight train no.50783, got by the railway undertaking Express Forwarding SRL, consisting in 32 wagons loaded with cereals, was dispatched from the railway station Subcetate to the railway station Curtici and ran in good conditions up to the railway station Mintia.

The track section Simeria – Arad is in the railway county Timișoara and includes sections where the tracks are out of operation for the performance of modernizations afferent to the corridor IV.

At 13:58 o'clock, the freight train no.50783 received the departure order from the railway station Mintia and ran on the track II (the track I being permanently closed for works) between the railway stations Mintia and Brănișca, until 492+680, where there was the derailment of both axles of the first bogie from the wagon no.33539333447-9, the 13th one of the train.

The derailed wagon, type Uagps, was loaded with cereals.



Figure no.1 – Accident site

Accident consequences:

Track superstructure

Following the accident, the track superstructure was affected on about 1370 m.

Rolling stock

Following the derailment, the wagon no. 33539333447-9 has a slight damage.

Railway installations

No damages at the parts of the installations.

injuries

No victims.

Railway traffic interruptions

Following the accident, the traffic between the railway stations Mintia and Brănișca was closed between 14:20 o'clock – 21:50 o'clock, it being resumed with speed restriction of 15 km/h. This accident affected the train running, being registered a delay of 496 minutes at 4 trains.

Summary and conclusions on the accident causes

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and rolling stock, after the accident, photos and documents submitted, the investigation commission established, in accordance with the Regulation for implementation (EU) 2020/572, chapter 4 „Accident analysis” the next causal, contributing and systemic factors:

Causal factor

- increase of the ratio between the guiding force and the load acting on the guiding wheel of the first bogie from the wagon no.33539333447-9 over the derailment stability limit. It was generated by the combination of the next events and conditions:
 - reclining of the wagon body, with the load on axle exceeded, on a curve with cant;
 - tangential shocks on the curve radius, generated following the application of the electric braking;
 - narrowing down of the guiding channel under the minimum value.

Contributing factor

- handling of the wagon no.33539333447-9 for its transport with the maximum load on axle exceeded.

Systemic factor

- ineffective measures set by the railway undertaking EXFO, for keeping under control the risks associated to the danger generated by the existence within the trains the loaded wagons with the maximum accepted load on the axle exceeded.

Safety recommendations

The railway accident happened on the 19th August 2021, between the railway stations Mintia and Brănișca, km 492+680, in the running of freight train no.50783, was caused by the load transfer of the guiding wheel, left wheel in the running direction, from the first axle of the wagon no.33539333447-9, being the 13th one in the composition of the freight train no.50783, got by the railway undertaking EXFO, that ran on the public railway infrastructure with the maximum accepted load on axle exceeded.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission above mentioned, for the improvement of railway safety and prevention of similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority the next safety recommendation, without excluding its extension also to other railway undertakings:

Safety recommendation no.401/1

The railway undertaking EXFO shall re-assess the risks associated to the danger generated by the reception of the wagons after their loading by the economic operators (forwarders), with which it has concluded railway transport contracts/agreements type B, for excluding the cases of existence within the trains the wagons without complying with the specific regulations, respectively the wagons with the maximum accepted load on axle exceeded.

2.INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1.Decizia de investigare, motivarea acesteia și domeniul de aplicare al investigației

AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER, precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de investigare*.

În temeiul art.20 alin.(3) din OUG nr.73/2019, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și a factorilor (cauzali, contributivi și/sau sistemici) și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță, având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul SRCF Timișoara, privind evenimentul feroviar produs la data de 19.08.2021, ora 14:20, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Simeria – Arad (linie dublă electrificată dar cu secțiuni retrase din exploatare pentru executare de lucrări de modernizare aferente culoarului IV), în linia curentă Mintia – Brănișca fir II de circulație (fir I circulație închis permanent pentru lucrări), la km 492+680, manifestat prin deraierea primului boghiu al vagonului nr.33539333447-9 (încărcat cu ceriale), al 13-lea de la siguranță din compunerea trenului de marfă nr.50783, aparținând operatorului de transport feroviar SC Express Forwarding SRL., eveniment feroviar care se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit. b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.401 din data de 20.08.2021, modificată prin nota nr.1110/35/2022, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

Cu ocazia investigării acestui accident feroviar au fost determinați factorii cauzali, contributivi și sistemici care au creat condițiile producerii deraierii și s-a emis o recomandare de siguranță.

Domeniile care au fost aprofundate au fost următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței materialului rulant implicat în deraiere;
- conformitatea și modul de realizare a mentenanței infrastructurii feroviare;
- tipul de vagoane utilizat pentru acest transport și modul de asigurare a mărfurilor în aceste vagoane;
- asigurarea interfețelor între părțile implicate, din punct de vedere al respectării legislației din domeniul feroviar, a procedurilor din SMS și a codurilor de practică.

Comisia de investigare (AGIFER) a stabilit ca scop și limite ale investigației, următoarele:

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- determinarea condițiilor în care s-a produs accidentul feroviar;
- verificarea aspectelor relevante și ale evidențelor deținute de operatorii economici implicați privind acțiunea de apreciere (evaluare și analiză) a riscurilor;
- stabilirea factorilor critici pentru siguranța feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la accidentul feroviar;

- verificarea aspectelor relevante din SMS, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului și determinarea eventualilor factori sistemici care, dacă nu sunt eliminați, ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe pe viitor.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Pentru realizarea acestei investigații, prin Decizia Directorului General al AGIFER a fost desemnată o comisie, formată din personal propriu. Comisia de investigare a fost formată din 3 membri și un investigator principal.

Constatările tehnice la infrastructura feroviară au fost efectuate împreună cu specialiștii administratorului de infrastructură publică CNCF "CFR" SA și ai operatorului de transport feroviar de marfă SC Express Forwarding SRL.

Constatările tehnice efectuate la materialul rulant din compunerea trenului de marfă au fost efectuate împreună cu specialiștii operatorului de transport feroviar de marfă SC Express Forwarding SRL, ai entităților responsabile cu întreținerea certificați ca ateliere pentru funcția de întreținere pentru constatările tehnice la materialul rulant și ai administratorului de infrastructură publică CNCF "CFR" SA.

2.3. Comunicare și consultare

În cadrul investigației efectuate fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere. Toate constatările efectuate au fost înscrise în documente (procese verbale) înregistrate și s-au efectuat în prezența părților implicate.

Investigația s-a desfășurat în mod transparent, iar proiectul raportului de investigare a fost transmis părților implicate pentru consultare.

2.4. Nivelul de cooperare

Nu au fost identificate bariere în cooperarea cu actorii implicați în producerea accidentului. Mecanismele de cooperare au funcționat corespunzător și au facilitat obținerea rapidă și eficientă de date și informații.

2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările

Pentru stabilirea dinamicii producerii accidentului și a factorilor critici, au fost utilizate metode de analiză logică a datelor și informațiilor constituite ca date de intrare.

Au fost parcurse următoarele etape:

- efectuarea de fotografii la locul producerii accidentului feroviar la infrastructura feroviară și la materialul rulant implicat în deraiere și analiza ulterioară a acestora;
- efectuare de constatări tehnice și măsurători la infrastructura feroviară, materialul rulant implicate și la marfa încărcată în vagoane și evaluarea ulterioară a acestora în raport cu documentele de referință în domeniu (instrucții și regulamente specifice activității feroviare, ordine de serviciu, dispoziții, decizii și reglementări proprii ale operatorilor economici implicați în producerea accidentului feroviar);
- culegerea și analizarea înregistrărilor instalațiilor de pe locomotivele de remorcare;
- chestionarea personalului implicat în producerea accidentului și analiza ulterioară a datelor furnizate de către aceștia;
- analizarea procedurilor și a altor documente SMS relevante în raport cu factorii critici implicați în producerea accidentului.

2.6. Dificultăți și provocări

Nu se aplică.

2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Nu se aplică.

2.8. Alte informații relevante

Nu se aplică.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI FERROVIAR

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

La data de 19.08.2021, în jurul orei 14:20, pe raza de activitate a SRCF Timișoara, pe firul II de circulație (firul I de circulație fiind închis pentru lucrări de reabilitare a Coridorului IV), secția de circulație Simeria – Arad, între stația CFR Mintia și halta de mișcare CFR Brănișca, la km 492+680, în circulația trenului de marfă nr.50783 (aparținând OTF EXFO) s-a produs deraierea ambelor osii ale primului boghiu al vagonului nr.33539333447-9, vagon aflat al 13-lea din compunerea trenului

Trenul a fost expedit la data de 19.08.2021, ora 10:00 din stația CFR Subcetate având ca destinație stația CFR Curtici și a fost remorcat cu locomotiva EF 570. Trenul de marfă nr.50783 a circulat în stare deraiată o distanță totală de 1370 m, oprindu-se la km 494+050.

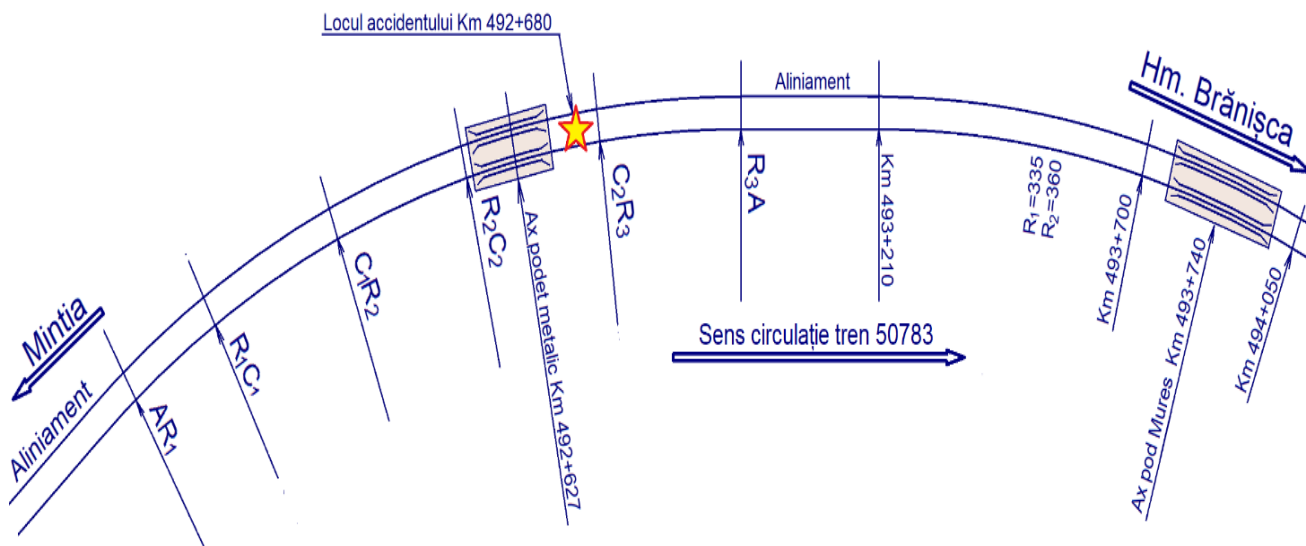


Figura nr.2 Schiță - locul producerii accidentului

Secția de circulație Simeria – Arad este o linie dublă, electrificată, interoperabilă. În zona producerii accidentului feroviar, suprastructura căii ferate este alcătuită din șine tip 60, cale fără joante, traverse din beton T 26 cu prindere indirectă de tip K.

La locul producerii accidentului, traseul căii este în curbă cu deviație dreaptă în sensul de mers al trenului cu rază de 750 m pe lungime de 140 m și supraînălțare de 85 mm precedată de o curbă cu rază de 700 m pe lungime de 55 m având aceeași supraînălțare de 85 mm. Declivitatea liniei este de 0,83 ‰ (pantă în sensul de mers al trenului deraiat) iar viteza maximă de circulație pe această linie este de 50 km/h atât

pentru trenurile de marfă cât și pentru cele de călători. Punctul în care s-a produs deraierea se află în cuprinsul curbei circulare cu raza de 750m.

Curba (pe care s-a produs deraierea) are următoarele puncte caracteristice și elemente: $AR_1 = \text{Km}492+410$, $R_1C_1 = \text{Km} 492475$, $C_1R_2 = \text{Km} 429+530$, $R_2C_2 = \text{Km} 492+560$, $C_2R_3 = \text{Km} 492+700$, $R_3A = \text{Km} 492+780$, raza $R_1 = 700$ m, raza $R_2 = 750$ m, supraînălțarea efectivă $h_{ef} = 85$ mm și supralărgirea $s = 0$ mm.

La data și locul producerii accidentului feroviar, viteza maximă de circulație a trenurilor era de 50 km/h atât pentru trenurile de călători cât și pentru trenurile de marfă, iar sarcina maximă admisă pe osie 20 t/osie.

La data și locul producerii accidentului feroviar vizibilitatea a fost corespunzătoare. La data producerii accidentului feroviar cerul era senin, temperatura înregistrată în aer era de aproximativ $+25^{\circ}\text{C}$, iar în șină erau $+31^{\circ}\text{C}$.

Pe zona producerii accidentului feroviar nu erau în derulare lucrări la infrastructura feroviară.

Conform clasificării accidentelor, prevăzută la art.7 din Regulamentul de investigare, având în vedere activitatea în care s-a produs, evenimentul se clasifică ca accident feroviar art.7, alin.(1), lit. b.

3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe

Pierderi de vieți omenești

În urma producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat pierderi de vieți omenești sau răniți.

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

În urma producerii accidentului, marfa încărcată în vagonul nr.33539333447-9 (cereale) nu a fost deteriorată.

Pagube materiale

Materialul rulant

A fost avariat vagonul nr.33539333447-9 care a deraiat de primul boghiu.

Infrastructură

Suprastructura căii a fost afectată parțial pe circa 1370 m.

Instalații feroviare

Nu au fost înregistrate avarii la instalațiile feroviare.

mediul

Accidentul feroviar nu a avut impact negativ asupra mediului înconjurător.

Până la finalizarea raportului de investigare, din documentele puse la dispoziție de către administratorul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea estimativă a pagubelor a fost de 33.224,52 lei cu TVA.

Stabilirea valorii pagubelor reprezintă responsabilitatea părților implicate, AGIFER neputând fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului sau de orice diferențe ulterioare.

În conformitate cu prevederile art.7(2) din *Regulamentul de investigare*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar.

Alte consecințe

În urma producerii acestui accident a fost închisă circulația trenurilor între stațiile CFR Mintia și halta de mișcare Brănișca între orele 14:20 – 21:50, redeschiderea făcându-se cu restricție de viteză de 15

km/h. În urma producerii acestui accident feroviar a fost afectată circulația trenurilor, fiind înregistrate 496 de minute de întârziere la un număr de 4 trenuri.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

AI - CNCF „CFR” SA este administratorul infrastructurii feroviare publice din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică. AI este de asemenea și administrator al instalațiilor fixe de tracțiune electrică.

AI, la momentul producerii evenimentului, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând Autorizație de Siguranță emisă în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1169/2010 și cu legislația națională aplicabilă.

AI este organizat pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Timișoara.

Linia pe care s-a produs accidentul feroviar este administrată de către Secția de întreținere linii L5 Deva. Funcțiile cu responsabilități directe în siguranța circulației implicate în producerea accidentului: șef district linii, șef echipă linii și revizor cale. Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare sunt în administrarea Sucursalei Regionale CF Timișoara din cadrul CNCF CFR SA. Mentenanța elementelor acestor instalații este asigurată de către salariații ai Districtului nr.1 SCB Ilia din cadrul Secției CT 4 Deva.

OTF - în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut.

EXFO are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat de siguranță, emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

Materialul rulant utilizat de către OTF trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat respectiv cu entități certificate ca ERI.

OTF trebuie să pună la dispoziția încărcătorilor, pentru fiecare tip de marfă transportată, vagoane corespunzătoare cu natura mărfii ce urmează a fi încărcată. Tipurile de vagoane corespunzătoare pentru diferite tipuri de mărfuri sunt prevăzute în Volumul 2 din „Regulile de Încărcare” emise de către UIC.

Funcțiile implicate, din partea OTF EXFO, în acest accident sunt: șeful de tren care a preluat vagonul de la încărcător.

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Accidentul feroviar s-a produs în circulația trenului de marfă nr.50783.

Trenul a fost compus din:

- 32 vagoane încărcate, 128 osii;
- masă netă 1773 tone, masă brută 2506 tone brute, lungimea trenului 510 m;
- masă frânată după livret, automat 1378 tone;
- masă frânată după livret, de mână 25 tone;
- masă frânată de fapt, automat 1700 tone;
- masă frânată de fapt, de mână 648 tone.

Date constatate cu privire la locomotiva trenului

Locomotiva de remorcare a trenului este de tip electrică de având numărul de înmatriculare 91806182570-2, denumită în continuare ES 570, este în proprietatea MRCE.

ERI pentru această locomotivă este, de asemenea, MRCE.

Imediat după producerea accidentului la locomotiva de remorcare a trenului s-au constatat următoarele:

- instalația de siguranță și vigilență SIFA era în funcție și sigilată;
- instalația de control punctual al vitezei trenului PZB (INDUSI) era sigilată și în funcțiune;
- instalația de vitezometru era sigilată și în funcție;
- instalațiile de frână automată, directă și de mână erau în stare corespunzătoare;
- compresorul de aer funcționau normal;
- manometrele de aer erau în stare corespunzătoare;
- schimbătorul de regim „marfă – persoane – rapid” era manipulat pe poziția „marfă”;
- stațiile de radiotelefon erau în stare bună de funcționare;
- dispozitivul de uns buza bandajelor era în stare bună de funcționare;

Date înregistrate de instalațiile locomotivelor ES 570

Din măsurătorile efectuate la fața locului corelate cu datele furnizate de instalația înregistratoare a vitezei PZB, aflată pe locomotivă se pot reține următoarele:

- între ora locomotivei și ora oficială există un decalaj de -120 minute, locomotiva a înregistrat timpul orar cu 2 ore în urmă, (ora GMT)
- în momentul trecerii locomotivei la Km 492+680 (locul producerii deraierii), viteza indicată era de 46 km/h
- în momentul trecerii locomotivei la Km 492+875 (locul în care prima osie a vagonului nr.33539333447-9 implicat în deraiere, este în apropierea punctului 0), viteza indicată era de 43 km/h
- scăderea vitezei de la 46 km/h la 43 km/h se datorează frânării trenului aflat în circulație, în linie cu o pantă caracteristică de 0,83 ‰. Frânarea a fost efectuată utilizând frâna recuperativă a locomotivei (frânare electrică), locomotiva fiind condusă în regim de „pilot automat”;
- Trenul circulă cu o viteză descrescătoare de la 42 km/h la 30 km/h pe o distanță de 1285 m;
- de la ora 12:05:29 până la ora 12:05:42 viteza indicată a scăzut de la 30 km/h la 0 km/h, pe un spațiu de aproximativ 85 metri.

Date constatate cu privire la vagoane

Trenul de marfă nr.50783 a avut în compunere 32 de vagoane de marfă, toate din seria Uagps, și toate aflate în stare încărcată. Marfa din vagoane era încărcată vrac cu cereale (grâu). Vagoanele seria Uagps sunt vagoane speciale destinate transportului de cereale vrac.

Vagoanele din compunerea trenului aveau aparatele de legare strânse corespunzător pentru un tren de marfă și nu au fost constatate urme de încălecare pe talerele tamponelor vagonului deraiat.

Constatări efectuate la vagoanele din compunerea trenului

La cele 32 vagoane din compunerea trenului (31 vagoane nederaiate și 1 vagon deraiat de un boghiu) schimbătoarele de regim G - P (marfă - persoane) și G - Î (gol – încărcat) se aflau în poziția corespunzătoare tipului de tren („marfă”) și stării vagoanelor („încărcat”).

Constatări efectuate la vagonul deraiat, în halta de mișcare CFR Brănișca

Caracteristici tehnice ale vagonului nr.33539333447-9, deraiat:

- serie vagon: -Uagps;
- tipul boghiurilor: -Y25Cs;
- ampatamentul boghiului: -1,80 m;

- tipul roților: -monobloc;
- ampatamentul vagonului: -9,80 m;
- lungimea totală a vagonului: -14,84 m;
- tara vagonului: -23.900 kg;
- tipul frânei automate: -KE GP;
- data efectuării ultimei reparații planificate: -25.03.21 (6) efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul SIM.

La data de 23.08.2021, în halta de mișcare CFR Brănișca, în comisie cu părțile implicate, a fost verificat vagonul nr.33539333447-9. În urma verificării vagonului s-au constatat următoarele:

- la roata nr.1 sabotul de frână din față în sens de mers avea două bucăți din material lipsă, sabotul fiind din material compozit tip LL;



Fotografia nr.1 - Sabotul de frână de la roata nr.1

- la roata nr.2 în cazul sabotului de frână din față în sens de mers materialul compozit era lipsă, existând doar armătura metalică;



Fotografia nr. 2 - Sabotul de frână de la roata nr.2

- la roata nr.4 sabotul de frână prezenta fisuri în materialul compozit;
- nu s-au constatat brocure pe suprafața de rulare a roților, nici urme de supraîncălzire la roțile implicate;
- s-a efectuat probă de frână la vagon, vagonul a corespuns la proba frânei;

Saboții de frână erau confecționați din material compozit, iar din cauza mersului vagonului în stare deraiată și a șocurilor suferite de acești saboți de frână s-au produs fisuri și rupturi în materialul compozit. Starea saboților de frână nu au favorizat producerea accidentului feroviar.

Constatări efectuate la cântărirea vagonului nr.33539333447-9

La data de 26.08.2021, în stația CFR Simeria Triaj, pe cântarul aparținând SNTFM „CFR-Marfă” s-a efectuat cântărirea vagonului nr.33539333447-9.

Conform inscripțiilor de pe vagon, tara vagonului este de 23900 kg, iar în cartușul vagonului s-a consemnat cantitatea maximă de 56,1 tone de marfă ce poate fi încărcată, adică un total maxim admis de 80000 kg.

La cântărirea vagonului s-a constatat că vagonul avea masa de 80300 kg.



Fotografia nr. 3 - Cântarul din stația CFR Simeria Triaj

Toleranța cântarului, aparținând SNTFM „CFR-Marfă”, pe care s-a efectuat cântărirea vagonului, este de ± 150 kg, rezultând că masa totală a vagonului putea fi de $80150 \div 80450$ kg, ceea ce înseamnă sarcina pe osie de $20.037,5 \div 20.112,50$ kg, respectiv depășirea sarcinii pe osie a vagonului cu $37,5 \div 112,5$ kg.

Conform prevederilor Anexei II RIV- pct. 3.2 – *Limitele de încărcare*, această limită „nu trebuie să fie depășită”.



Fotografia.nr. 4

Cartușul cu limita de încărcare netă (56.1) și tara vagonului (23.900 kg)

În formularul „Arătarea vagoanelor”, întocmit de către OTF EXFO, vagonul figurează cu masa brută de 78 tone, cu 2300 kg mai puțin decât cantitatea rezultată din cântărirea vagonului după producerea deraierii.

Stăție: IRV CONSTANȚA Cod: 23894 Tren nr.: 60783
 Din: 26.08.2021
 Ordine transmitere vagoane din tren (scutire de la siguranță/siguranță tren): EXFO
 Ora de expediere: 14:00 Seria EXFO Nr. 0 016669
 de sosire: 14:00

ARĂTAREA VAGOANELOR

Numărul vagonului	Seriă vagonului	Lungimea vagonului (m)	Cotele	Masa (kg)		Denumirea mărfii	Egalare	Destinație	Pacea de soare	Cura pe la soare
				Neto	Brut					
1	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
2	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
3	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
4	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
5	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
6	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
7	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
8	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
9	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
10	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
11	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
12	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
13	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
14	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
15	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
16	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
17	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
18	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
19	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
20	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
21	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
22	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
23	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
24	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
25	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
26	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
27	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
28	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
29	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
30	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
31	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
32	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
33	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
34	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
35	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
36	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
37	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
38	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
39	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
40	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
41	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
42	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
43	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
44	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
45	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
46	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
47	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
48	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
49	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
50	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
51	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
52	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
53	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
54	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
55	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
56	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
57	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
58	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
59	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
60	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
61	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
62	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
63	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
64	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
65	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
66	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
67	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
68	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
69	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
70	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
71	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
72	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
73	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
74	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
75	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
76	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
77	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
78	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
79	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
80	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
81	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
82	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
83	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
84	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
85	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
86	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
87	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
88	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
89	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
90	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
91	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
92	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
93	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
94	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
95	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
96	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
97	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
98	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
99	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		
100	33539333447	15	4	23	56	77	64	20		

Handwritten calculations at the bottom right:
 78 t - 2300 kg = 75.7 t
 78 t - 2300 kg = 75.7 t

Fotografia nr. 5 - Arătarea vagoanelor

Din formularul „Arătarea vagoanelor”, rezultă că vagoanele adiacente vagonului deraiat, au avut (scriptic) aceeași masă brută ca și vagonul deraiat respectiv 78 t.

Constatări efectuate la vagonul deraiat la IRV Constanța – P.L.Simeria

La data de 26.08.2021, la Grupul de vinciuri electrice aparținând IRV Constanța – P.L.Simeria, au fost măsurate și verificate caracteristicile tehnice, cotele și dimensiunile geometrice ale vagonului nr.33539333447-9. În urma măsurării dimensiunilor geometrice ale roților acestui vagon s-a constatat faptul că toate aceste dimensiuni se încadrează în valorile admise în exploatare, prevăzute în Instrucția nr.250/2005, după cum urmează:

La osia nr.1., în sensul de mers al vagonului cu ocazia producerii accidentului feroviar, cu roata nr.2 pe partea stângă, care a escaladat firul exterior a liniei în punctul zero, rezultatul măsurărilor au fost următorul:

- distanța dintre fețele interioare a roților :
 - 1361,95 mm;
 - 1361,92 mm;
 - 1361,83 mm.
- înălțimea centrelor tamponelor de la nivelul șinei:
 - -în dreptul roții nr.1 (partea dreaptă) :1000 mm;
 - -în dreptul roții nr.2 (partea stângă) :1030 mm.
- înclinarea flancului exterior (cota Qr) : 9 mm la roata nr.1 și 10 mm la roata nr.2;

- grosimea buzei roții : 32 mm atât la roata nr.1 cât și la roata nr.2;
- înălțimea buzei roții : 27 mm atât la roata nr.1 cât și la roata nr.2;
- lățimea roții : 135,7 mm la roata nr.1 și 135,8 mm la roata nr.2;
- diametrul cercului de rulare : 919,3 mm atât la roata nr.1 cât și la roata nr.2.

La osia nr.2, în sensul de mers al vagonului cu ocazia producerii accidentului feroviar, cu roata nr.4 pe partea stângă, care a escaladat firul exterior a liniei la o distanță de 1320 metri față de punctul zero, rezultatul măsurătorilor a fost următorul:

- distanța dintre fețele interioare a roților:
 - 1361,82 mm;
 - 1361,74 mm;
 - 1361,84 mm.
- înclinarea flancului exterior (cota Qr) : 10 mm la roata nr.3 și 11 mm la roata nr.4;
- grosimea buzei roții : 32 mm la roata nr.3 și 33 mm la roata nr.4;
- înălțimea buzei roții : 27 mm la roata nr.3 și 28.5 mm la roata nr.4;
- lățimea roții : 135,8 mm la roata nr.3 și 135,6 mm la roata nr.4;
- diametrul cercului de rulare : 919,4 mm la roata nr.3 și 919,3 mm la roata nr.4.

S-a constatat faptul că distanța dintre fețele interioare a roților sunt apropiate de valorile cotelor maxime admise în exploatare.

S-a verificat crapodina ambelor boghiuri, constatându-se că fiecare crapodină avea garnituri și nu prezenta urme de blocare. Crapodina boghiului deraiat avea garnitură pe toată suprafața acestuia, nu s-a constatat existența urmelor provocate de frecare metal pe metal între crapodina superioară și cea inferioară, existând o ruptură circulară la garnitură pe partea superioară a marginii crapodinei pe o porțiune de aproximativ 1/4 din circumferință, din cauza circulației vagonului în stare deraiată (fotografia nr.8).



Fotografia nr.7 - Crapodina inferioară a boghiului deraiat



Fotografia nr.8 - Crapodina superioară a boghiului deraiat



Fotografia nr.9 - Crapodina inferioară și superioară a boghiului nederaiat

Crapodina boghiului nederaiat avea garnitură pe toată suprafața acestuia, garnitură nouă, fără fisuri sau rupturi.

Având în vedere constatarea efectuată la locul accidentului privind sabotii vagonului nr.33539333447-9, a fost efectuată următoarea verificare: dintr-un sabot compozit s-au spart 2 bucăți, au

fost puse pe șină, peste care a fost manevrat vagonul cu brațele. Prima bucată a fost aruncată de roata vagonului în afara căii, iar peste a doua bucată a trecut roata vagonului, bucata fiind zdrobită în totalitate.

La boghiul deraiat jocul însumat între pietrele de frecare a fost de 23 mm, întreg jocul fiind pe partea stângă în sensul de mers al vagonului cu ocazia producerii accidentului feroviar, partea de escaladare a roții nr.2. Jocul însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale aceleiași boghiu era la limita superioară admisă în exploatare. Aceste valori ale distanțelor dintre pietrele de frecare, la limita superioară admisă, au permis, în regim dinamic, înclinarea cutiei vagonului și au favorizat transferul de sarcină între roțile aceleiași osii.

Constatări efectuate la vagonul deraiat la SC REVA SA Simeria

Din cauza faptului că vagonul nr.33539333447-9, al 13-lea din compunerea trenului, a fost ușor înclinat spre partea dreaptă (diferența de 30 mm la înălțimea centrelor tamponelor de la nivelul șinei + joc 23 mm pe partea stângă și 0 mm pe partea dreaptă – joc maxim însumat admis fiind de 24 mm) s-a cerut verificarea boghiului deraiat pe șand și măsurarea șasiului vagonului.

La data de 14.09.2021, la SC REVA Simeria SA au fost măsurate jocurile la amortizoarele Lenoir (atât distanța la pălăria arcurilor, cât și jocul la tamponașe), s-au efectuat măsurători și verificări pe stand la boghiul deraiat nr.20979 PL 84, provenind de la vagonul nr.33539333447-9, au fost efectuate măsurători la șasiul vagonului deraiat, a fost verificată împerecherea arcurilor elicoidale și au fost măsurate înălțimile arcurilor care au echipat suspensia boghiului deraiat.

Din verificările și măsurătorile efectuate la boghiul, suspensia și șasiul vagonului, comisia a constatat că valorile obținute se încadrează în toleranțele admise.

Concluzii privind limitele de încărcare a mărfii în vagonul nr.33539333447-9

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la vagonul nr.33539333447-9, se poate afirma că depășirea sarcinii maxim admisă pe osie la vagon a favorizat producerea accidentului feroviar.

Această concluzie este argumentată de analizele efectuate cu privire la nota de cântar rezultată ca urmare a cântăririi materialului rulant tractat implicat în deraiere, s-a constatat faptul că masa totală a vagonul nr.33539333447-9 a fost efectiv de 80,300 t. Având în vedere caracteristicile liniilor pentru circulația locomotivelor, vagoanelor și automotoarelor pentru mersul de tren 2020/2021, care prevăd 20 t/osie ca fiind sarcina maximă admisă pe linia curentă Deva-Ilia și luând în considerare toleranța cântarului (150 kg), comisia a stabilit că la acest vagon a fost depășită sarcina maximă admisă pe osie cu $37,5 \div 112,50$ kg/osie;

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Accidentul feroviar s-a produs în linia curentă Mintia – Brănișca, firul II de circulație, la km 492+680, pe o porțiune de linie situată în curbă cu deviație dreaptă, având ca referință sensul de mers al trenului, prin deraierea primului boghiu al vagonului nr.33539333447-9, al 13-lea din compunerea trenului de marfă nr.50783.

La locul producerii accidentului feroviar s-au constatat următoarele:

- zona unde a avut loc accidentul este situată pe o secție de circulație interoperabilă, linie dublă și electrificată;
- profilul transversal al căii este tip rambleu ($h = 0,9$ m);
- declivitatea liniei este de 0,83 ‰ pantă în sensul de mers al trenului;
- suprastructura căii ferate în zona producerii accidentului este alcătuită din șine tip 60, cale fără joante, traverse din beton T 26 cu prindere indirectă de tip K;

- viteza de circulație este de 50 km/h atât pentru trenurile de călători cât și pentru trenurile de marfă, iar pentru materialul rulant tractat sarcina maximă admisă pe osie 20 t/osie;
- conform evidențelor existente la AI -Secția L 5 Deva (albumul curbelor), caracteristicile curbei pe care s-a produs accidentul feroviar sunt: $AR_1 = \text{Km}492+410$, $R_1C_1 = \text{Km} 492475$, $C_1R_2 = \text{Km} 429+530$, $R_2C_2 = \text{Km} 492+560$, $C_2R_3 = \text{Km} 492+700$, $R_3A = \text{Km} 492+780$, raza $R_1 = 700$ m, raza $R_2 = 750$ m, supralărgirea $s = 0$ mm și supraînălțarea efectivă $h_{ef} = 85$ mm.

Instalații feroviare

În zona producerii deraierii linia este înzestrată cu instalație fixă de tracțiune electrică (IFTE) prevăzută cu linie de contact (LC) aeriană realizată cu suspensie catenară semi-compensată. Aceste instalații sunt în dotarea firului II de circulație, firul I fiind închis pentru lucrări de modernizare.

Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare sunt formate din :

- instalație de centralizare electrodinamică (CED) tip CR-3 în stația Mintia;
- instalație de centralizare electrodinamică (CED) tip CR-2 în HM Brănișca;
- instalație bloc de linie automat (BLA) în dependență cu ambele instalații de centralizare (la data producerii accidentului această instalație era în dotarea firul 2 de circulație, firul 1 fiind închis , iar instalația BLA scoasă din funcție datorită lucrărilor de modernizare);
- instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel fără bariere (SAT) la km 490+050 și 494+565 de tip UNIVERSAL -75 care funcționează în baza informațiilor primite de la elementele de detecție a materialului rulant (circuitele de cale) din instalația BLA;
- instalație pentru controlul vitezei trenurilor și autostop tip INDUSI în dependență cu indicațiile semnalelor de trecere ale instalație BLA.

Date constatate cu privire la linie

Date constatate la linie la locul accidentului

În raport cu sensul de mers al trenului, prima urmă de deraiere a fost identificată la km 492+680 și a fost produsă de contactul dintre buza roții din partea stângă a sensului de mers a primei osii a primului boghiu de la vagonul nr.13 și suprafața de rulare a șinei situate la exteriorul curbei (partea stângă sens de mers). Roata deraiată a rulat cu buza pe suprafața șinei 2,2 m după care a căzut în exteriorul căii, antrenând în deraiere și roata corespondentă din partea dreaptă a osiei care a căzut între șinele căii. Osia a circulat astfel, în stare deraiată, o distanță totală de 1370 m, oprindu-se la km 494+050. La km 494+000 au fost constatate urmele de cădere pe corpul terasamentului a celei de-a doua osii a primului boghiu al vagonului nr.13.

S-a marcat pe teren punctul „0”, punct care corespundea începutului primei urme produsă de contactul dintre buza roții din partea stângă a sensului de mers a primei osii a primului boghiu de la vagonul nr.13 și suprafața de rulare a șinei situate la exteriorul curbei (partea stângă sens de mers), acesta fiind situată la km 492+680.

De la punctul „0” în sens invers sensului de mers al trenului au fost marcate pe teren 60 de puncte, situate la echidistanța de 0,50 m, la șina exterioară a curbei. În toate punctele marcate au fost efectuate măsurători, în regim static, cu tiparul de măsurat calea, la ecartament și la nivelul transversal al căii.

Valorile ecartamentului, nivelului transversal/supraînălțarea, săgeților și variația acestora, sunt prezentate descriptiv sub formă de diagrame, după cum urmează:

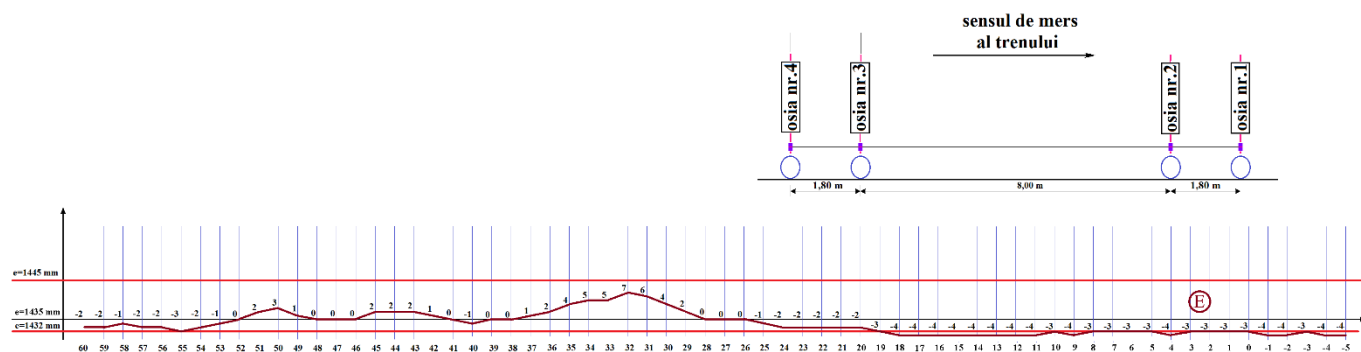


Diagrama nr.1 - Ecartamentul nominal și ecartamentul măsurat - analiză grafică

În diagrama nr.1 s-au reprezentat pe abscisă pichetii marcați pe teren la echidistanța de 0,5 m, iar pe ordonată s-au reprezentat valorile măsurate cu tiparul de măsurat calea (exemplu: valoarea de 0 mm corespunde ecartamentul de 1435 mm).

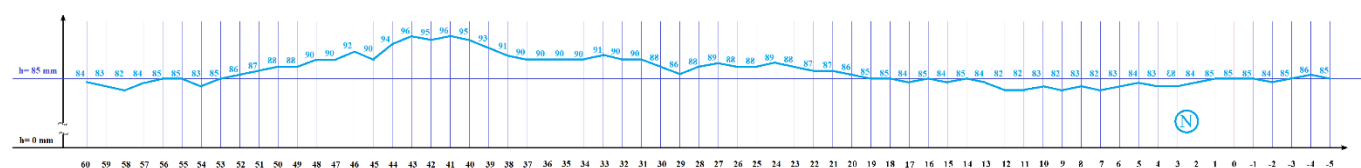


Diagrama nr. 2 - Supraînălțările prescrise și supraînălțările măsurate - analiză grafică

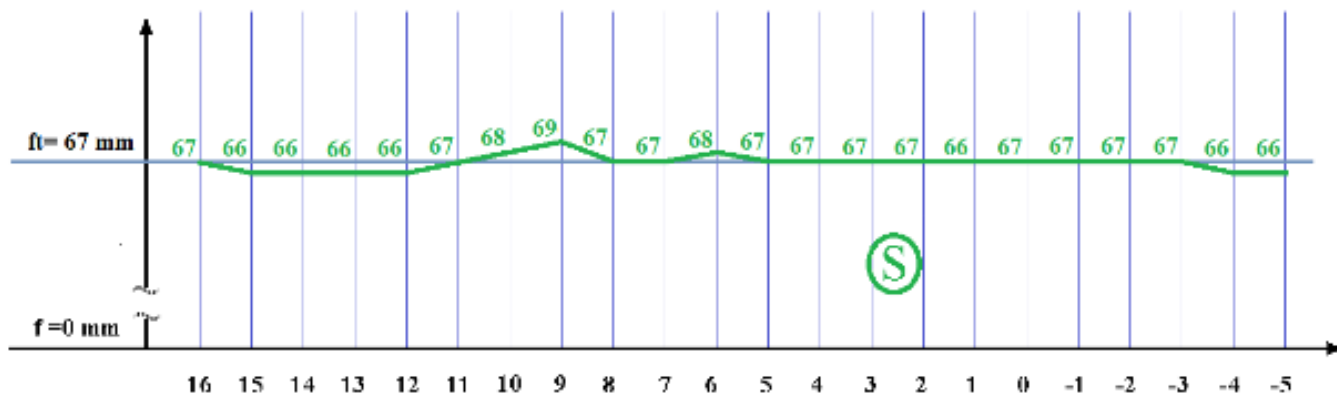


Diagrama nr.3 - Valorile săgeților teoretice și măsurate, la mijlocul corzii de 20 m, la firul exterior al curbei

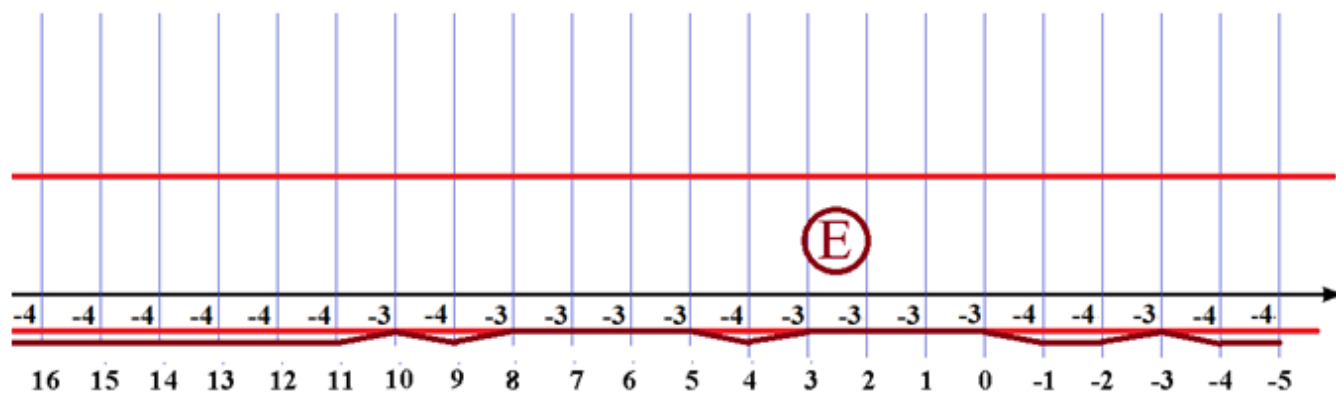
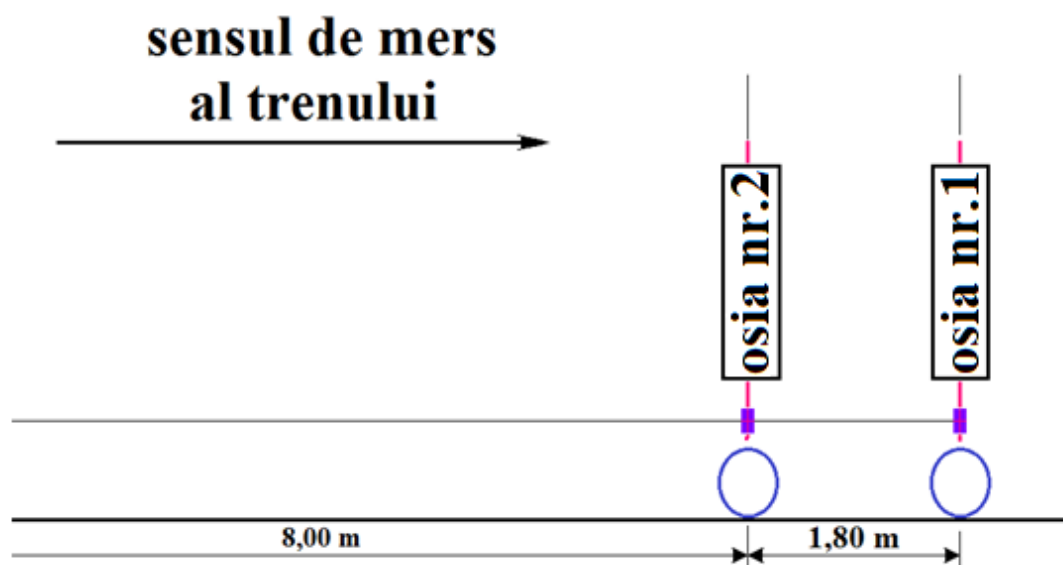


Diagrama nr.4 - Detaliu diagramă de ecartament

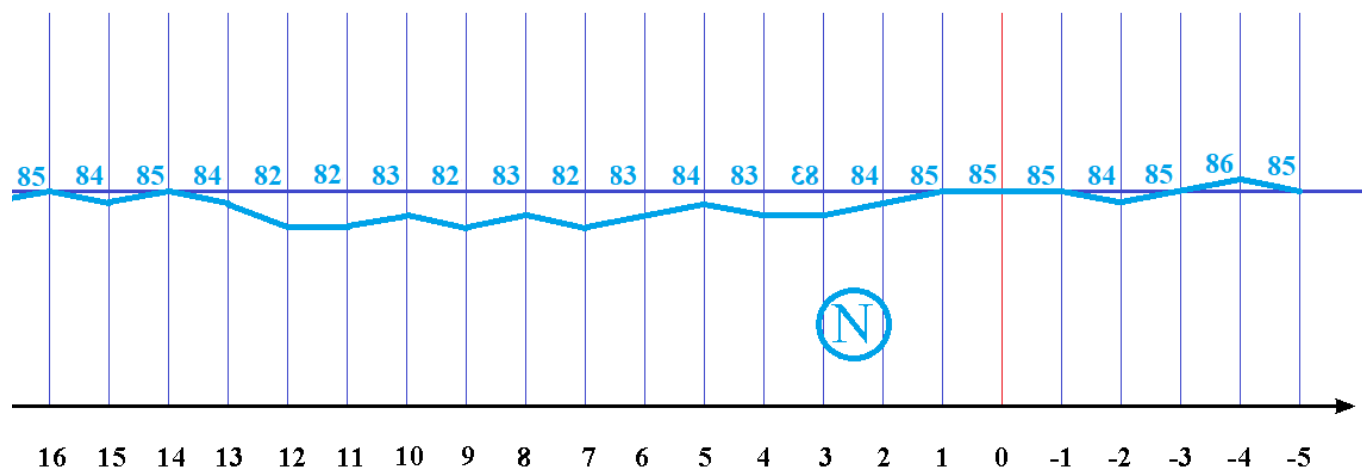


Diagrama nr.5 - Detaliu diagramă de nivel

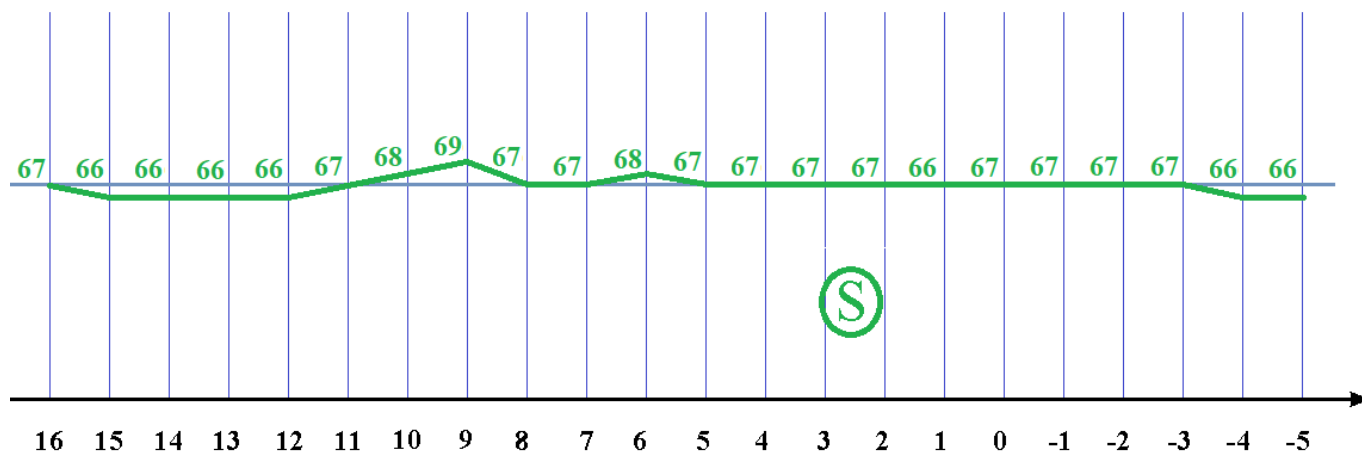


Diagrama nr.6 - Detaliu diagramă de săgeți

Referitor la ecartamentul căii

Pentru viteze de circulație mai mici de 120 km/h, toleranțele în exploatare pentru ecartamentul nominal de 1435 mm, sunt +10 mm/-3 mm. Totodată, ecartamentul căii nu trebuie să fie în nici un caz mai mare de 1470 mm sau mai mic de 1432 mm.

Valorile măsurărilor la ecartament, efectuate în regim static, la locul producerii accidentului, pe direcția de mers al trenului, erau cu 1 mm mai mici decât valoarea de 1432 mm (1435-3) în punctele de reper: „18”÷„11”, „9”, „4”, „-1”, „-2”, „-4” și „-5”.

De la punctul „0”, în sens invers de mers al trenului, au fost verificate un număr de 36 traverse normale de beton existente în cale, marcându-se pe teren traversele cu numere de la 0 la 35.

De la punctul „0”, în sensul de mers al trenului, au fost verificate un număr de 6 traverse normale de beton existente în cale, marcându-se pe teren traversele cu numere de la -1 la -5.

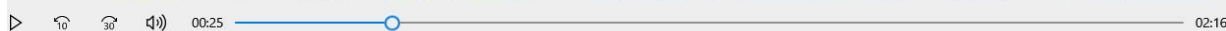
Toate aceste traverse de beton existente în cale erau corespunzătoare, cu excepția traversei nr.24, care prezenta crăpături longitudinale.



Fotografia nr.6

Traversele existente în cale din zona deraierii

În punctul „0” (km 492+680) la joanta situată la firul exterior al curbei, s-a verificat în regim dinamic (sub sarcină) stabilitatea în plan vertical a suprastructurii căii, utilizându-se locomotiva electrică de intervenție (cu care AI a efectuat operațiunile de manevră a grupului de vagoane care erau nederaiate, situate înspre stația CFR Mintia). La trecerea acesteia peste joanta situată la punctul „0”, nu s-au constatat neconformități la infrastructura/suprastructura feroviară, nepunându-se în evidență nicio lășătură oarbă. Această verificare s-a efectuat în prezența reprezentanților AGIFER, AI și OTF EXFO, iar întreaga operațiune a fost înregistrată video.



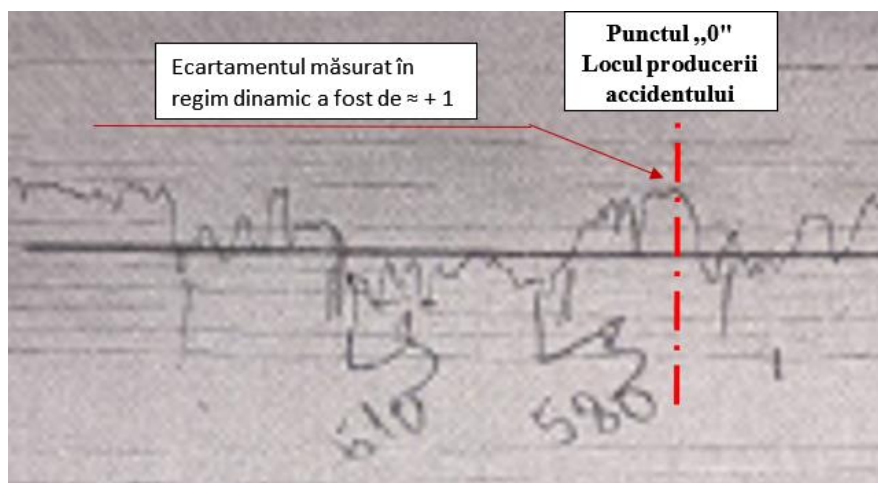
Video nr.1 Verificări dinamice privind stabilitatea în plan vertical a joantei situate în punctul „0” (km 492+680)

În zona premergătoare locului producerii deraierii, exista o întrerupere numai pe o singură șină a caii fără joante (la șina de la firul exterior al curbei), alcătuită cu două șine prevăzute cu rosturi de dilatație, în conformitate cu prevederile din Instrucția pentru alcătuirea, întreținerea și supravegherea căii fără joante nr.341/1980, art.14 pct.6 respectiv anexa 3, pct.1 de la aceeași reglementare. Șina de la această întrerupere situată înainte de joanta de la punctul „0”, avea la o distanță de 2,5 m față de aceasta, o patinare (veche) pe suprafața de rulare care din motive de siguranță suplimentară era eclisată.

Date referitoare la mentenanța liniei în zona producerii accidentului feroviar

- ultima lucrare de reparație capitală (RK) a liniei curente Mintia – Brănișca fir II a fost executată în anul 1978, iar ultima lucrare de RPMG+CI (reparație periodică mecanizată cu mașini grele de cale și ciuruire integrală a prisme de piatră spartă) s-a executat în anul 1996.

- ultimul recensământ al traverselor din cale s-a efectuat în toamna anului 2020. Cu această ocazie pe zona producerii deraierii, respectiv între km 492+000 și km 493+000 liniei curentă Mintia – Brănișca fir II, au fost recenzate 73 traverse necesar de înlocuit în urgența I, din care 27 traverse din lemn și 46 travers din beton;
- ultima revizie chenzinală a căii a fost executată la data de 12.08.2021. Cu ocazia acestei revizii personalul cu responsabilități în siguranța feroviară, de la nivelul districtului de linii care are sarcini de asigurare a mentenanței căii, nu a constatat probleme cu privire la starea căii și/sau starea tehnică a elementelor componente ale suprastructurii feroviare, în zona pe care s-a produs accidentul feroviar care ar fi putut afecta siguranța circulației feroviare;
- în conformitate cu prevederile art.8, fișa nr.4 din Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997 (cod de practică care face parte integrantă al SMS de la nivelul AI) controlul amănunțit al curbelor trebuie efectuat anual (în perioada martie – aprilie) de către șeful de district linii. Ultimul controlul amănunțit al curbei pe care s-a produs deraierea s-a efectuat la data de 21.04.2021. Din analiza valorilor măsurate la ecartamentul și nivelul transversal al căii, cu tiparul de măsurat calea, a săgeților și a uzurilor la șine, nu s-au constatat neconformități. Astfel, în zona punctului „0” valorile la ecartament erau de -3 mm și nu erau mai mici decât valoarea de 1432 mm admisă de art.1.13 din codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii*” nr.314/1989;
- ultima verificare cu VMC s-a efectuat la data de 25.03.2021. Din analiza efectuată asupra benzii înregistrate cu ocazia verificării cu VMC a liniei curente Mintia – Brănișca firul II, la data de 25.03.2021, s-a constatat că în zona punctului „0”, sub efectul dinamic al materialului rulant, ecartamentul căii avea valori pozitive, în limitele toleranțelor admise de codul de practică „*Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea*” nr.329/1995. Prin urmare, în regim dinamic, valorile efective ale ecartamentului în zona producerii deraierii și cea premergătoare acestuia erau de aproximativ 1436/1437mm.



Fotografia nr. 7 - Diagrama ecartamentului înregistrat pe banda VMC, în zona producerii accidentului, la verificarea liniei efectuate la data de 25.03.2021.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

3.b.1. Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului și a probelor ridicate de către comisia de investigare (documente, fotografii, interpretarea datelor stocate de instalația IVMS a

locomotivei de remorcare, constatarea tehnică a materialului rulant implicat și a infrastructurii feroviare și declarații/mărturii ale salariaților implicați), se poate concluziona că, lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului a fost următorul:

- la data de 16.08.2021, EXFO a preluat un număr de 32 vagoane încărcate cu cereale, de la expeditor (SC RENCİ SRL). În grupul celor 32 vagoane preluate s-a aflat și vagonul nr.33539333447-9. Predarea-primirea vagoanelor s-a efectuat pe LFI din stația CFR Potcoava, conform Normelor Uniforme, pe baza *Scrisoare de Trăsură CIM* și *Lista de vagoane expediate cu scrisoarea de trăsură*, cu sigilii intacte aplicate de expeditor;
- personalul OTF EXFO a participat doar la manevrarea vagoanelor la linia de încărcare, încărcarea efectivă a vagoanelor și determinarea masei mărfii a fost efectuată de expeditor;
- la data de 17.08.2022, în stația CFR Potcoava, s-a compus trenul nr.50783, în componerea căruia s-au aflat cele 32 vagoane preluate de EXFO în data de 16.08.2022. Trenul a fost expedit din stația CFR Potcoava la data de 17.08.2022, având ca destinație stația CFR Târgu Jiu, unde trenul a fost descompus în două cupluri. Cele două cupluri au fost îndrumate din stația CFR Târgu Jiu având ca destinație stația CFR Subcetate, unde au sosit în data de 19.08.2022;
- în stația Subcetate a fost recompus trenul nr.50783, cu cele 32 vagoane preluate de EXFO în data de 16.08.2022, s-a efectuat revizia tehnică la compunere, s-a întocmit „Arătarea vagoanelor” (Fotografia nr.5), iar trenul a fost expedit la data de 19.08.2022, ora 12:17, având ca destinație stația CFR Curtici;
- la ora 13:58 trenul de marfă nr.50783 primește aviz de plecare din stația CFR Mintia pe firul II de circulație Mintia – Brănișca;
- după expedierea din stația CFR Mintia trenul a circulat cu viteze cuprinse între 18 și 58 km/h;
- la ora 14:20, în circulația trenului de marfă nr.50783 pe secția de circulație Simeria – Arad (linie dublă electrificată), în linia curentă Mintia – Brănișca fir II de circulație (fir I circulație închis permanent pentru lucrări), la km 492+680, s-a produs deraierea primului boghiu (de ambele osii) al vagonului nr.33539333447-9, al 13-lea din componerea trenului OTF EXFO;
- în momentul trecerii locomotivei la km 492+875 (locul în care prima osie a vagonului nr.33539333447-9 implicat în deraiere, este în apropierea punctului 0), viteza înregistrată a fost de 43 km/h;
- scăderea vitezei de la 46 km/h la 42 km/h s-a produs din cauza frânării trenului aflat în circulație, în linie cu o pantă caracteristică de 0,83 ‰. Frânarea a fost efectuată utilizând frâna recuperativă a locomotivei (frânare electrică), locomotiva fiind condusă în regim de „pilot automat”, astfel prin frânarea exclusivă a locomotivei, din cauza inerției, vagoanele din corpul trenului au interacționat rând pe rând, începând cu vagonul de la siguranță și locomotivă;
- în aceste condiții, interacțiunea dintre vagonul numărul 13 și vagonul numărul 12, respectiv vagonul numărul 14, a dus la apariția unor șocuri tangențiale pe raza curbei;
- vagonul nr.33539333447-9 (de tip Uagps) care a deraiat era situat al 13-lea de la siguranță din componerea trenului și a fost încărcat cu cereale;
- la o distanță de 1320 de metri față de punctul „0”, adică la km 494+000 s-a produs și deraierea celei de-a doua osii a primului boghiu al vagonului nr.13;
- osia conducătoare a vagonului nr.33539333447-9 a circulat în stare deraiată o distanță totală de 1370 m, oprindu-se la km 494+050;
- suprastructura căii a fost parțial afectată distanța de 1370 m pe care vagonului nr.33539333447-9 al trenului de marfă nr.50783 a circulat deraiat.

3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare

Mecanicul locomotivei de remorcare ES 570, a observat o scădere a presiunii aerului din conducta generală a trenului, și a luat măsuri de oprire a trenului, prin executarea unei frânări de serviciu, după oprire a trimis mecanicul ajutor pe teren pentru verificarea stării tehnice trenului.

Mecanicul ajutor a constatat că al 13-lea vagon din corpul trenului era deraiat de primul boghiu în sensul de mers, după care a anunțat mecanicul de locomotivă prin telefonul celular despre producerea deraierii, la rândul său mecanicul de locomotivă a anunțat IDM din Hm Brănișca cu ajutorul stației emisie recepție despre producerea deraierii.

La dispoziția verbală a mecanicului de locomotivă, mecanicul ajutor a luat măsuri de asigurare a trenului contra pornirii din loc, s-a întors pe locomotivă și împreună cu mecanicul de locomotivă au așteptat sosirea autorităților competente.

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai AGIFER, ASFR, AI – SRCF Timișoara, OTF EXFO și ai Poliției Transporturi Deva.

Pentru ridicarea vagonului deraiat și refacerea infrastructurii feroviare a intervenit echipa mobilă a trenului de intervenție al SRCF Timișoara și a folosit vinciurile hidraulice;

Circulația trenurilor, între stațiile CFR Mintia și halta de mișcare Brănișca, a fost închisă între orele 14:20 – 21:50 și s-a reluat cu restricție de viteză de 15 km/h. În urma producerii acestui accident feroviar s-au înregistrat 496 de minute de întârziere la un număr de 4 trenuri.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea AI (CNCF „CFR” SA), această companie are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametrii stabiliți.

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de AI, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară din România.

În conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019, rolul AI este de a pune în aplicare măsurile necesare de control al riscurilor și de a ține cont, în cadrul SMS, de riscurile aferente activităților altor factori implicați din sistemul feroviar și ale terților.

Așa cum s-a prezentat la punctul 3.a.5, la măsurătoarea efectuată în regim static, cu tiparul de măsurat calea, în cadrul ultimului control amănunțit al curbei, efectuat la data de 21.04.2021, nu s-au constatat neconformități. Astfel, în zona punctului „0” valorile măsurate ale ecartamentului căii erau de „-3” mm și erau în limitele toleranțelor admise de codurile de practică.

Totodată, din analiza efectuată asupra benzii înregistrate cu ocazia verificării cu VMC a liniei curente Mintia-Brănișca firul II, sub efectul dinamic al materialului rulant, ecartamentul căii avea valori pozitive, în limitele toleranțelor admise de codurile de practică

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, nu au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a stabilit că, în producerea acestui

accident, **AI nu a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

Operatorul de transport feroviar (OTF)

EXFO, în calitate de OTF, în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut. Acesta trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat, respectiv cu entități certificate ca ERI.

OTF EXFO are implementat propriul SMS, deținând licență de transport feroviar și certificat de siguranță, emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate la vagoanele deraiate, au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a vagoanelor utilizate, comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui accident, **OTF EXFO a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței, prin rolul său în gestionarea riscurilor asociate modului de încărcare/descărcare și a condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele feroviare încărcate la introducerea în trenurile proprii.**

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

Materialul rulant

Frânarea electrică a locomotivei de remorcă a trenului, urmată de interacțiuni ale aparatelor de ciocnire ale materialului rulant tractat, inclusiv a vagonului deraiat și a celor adiacente acestuia, prin scăderea vitezei de la 46 km/h la 42 km/h a dus la apariția unor șocuri tangențiale pe raza curbei, favorizând descărcarea sarcinii de pe roțile care circulau pe firul exterior al curbei (frânarea electrică a locomotivei provoacă ciocniri mai severe/pronunțate ale aparatelor de ciocnire la vagoanele tractate în comparație cu situația unei frânări pneumatice a întregului tren).

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la materialul rulant implicat în deraiere, după producerea accidentului, consemnate în prezentul raport se poate afirma că vagonul nr.33539333447-9 a deraiat în urma descărcării bruște a sarcinii de pe roata din stânga a primei osii în sensul de mers al boghiului, aceasta fiind favorizată de cumulul mai multor factori, care luați fiecare separat nu ar fi cauzat producerea accidentului. Acești factori sunt următorii:

- jocul însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului de 23 mm, aproape de limita superioară admisă (24 mm), întregul joc a fost constatat pe partea stângă a boghiului, pe partea dreaptă neexistând joc, pietrele de frecare fiind în contact. Acest joc a permis înclinarea vagonului pe partea dreaptă în sensul de deplasare al acestuia, favorizând descărcarea de sarcină a roților de pe partea stângă;
- diferența de 30 mm între valoarea de 1030 mm măsurată pe partea stângă, sens mers, și valoarea de 1000 mm măsurată pe partea dreaptă a înălțimii centrului tamponelor, înălțime măsurată pe verticală de la nivelul superior al șinelor. Această diferență indică înclinarea vagonului pe partea dreaptă în sensul de deplasare al acestuia, favorizând descărcarea de sarcină a roților de pe partea stângă;
- valorile ecartamentului osiei, pentru cele două osii deraiate, au fost constatate la limita superioară admisă în cazul primei osii iar pentru cea de-a doua osie valoarea depășea această limită, astfel:
 - la prima osie: - valoarea maximă măsurată a distanței dintre fețele interioare a roților a avut valoarea de 1361,95 mm, iar grosimea buzelor roților pe ambele părți de 32 mm, rezultând o valoare a ecartamentului la prima osie de 1425,95 mm ($1361,95 + 32 \cdot 2$), valoare apropiată de limita superioară admisă de 1426 mm;

- la a doua osie: - valoarea maximă măsurată a distanței dintre fețele interioare a roților a avut valoarea de 1361,84 mm, iar grosimea buzelor roților de 32 mm (pe partea stângă) respectiv 33 mm (pe partea dreaptă), rezultând o valoare a ecartamentului la cea de-a doua osie de 1426,84 mm ($1361,84 + 32 + 33$), valoare care depășea limita superioară admisă de 1426 mm.

Din analizele efectuate cu privire la nota de cântar rezultată ca urmare a cântăririi materialului rulant tractat implicat în deraiere, s-a constatat faptul că masa totală a vagonul nr.33539333447-9 a fost efectiv de 80,300 t. Având în vedere caracteristicile liniilor pentru circulația locomotivelor, vagoanelor și automotoarelor pentru mersul de tren 2020/2021, care prevăd 20 t/osie ca fiind sarcina maximă admisă pe linia curentă Deva-Ilia și luând în considerare toleranța cântarului (150 kg), comisia a stabilit că la acest vagon a fost depășită sarcina maximă admisă pe osie cu $37,5 \div 112,50$ kg/osie.

Comisia de investigare a concluzionat că predarea la transport a vagonului nr.33539333447-9 cu sarcina maximă pe osie depășită, constituie un factor critic care a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință, reprezintă un factor contributiv.

Infrastructura

Având în vedere analiza măsurătorilor efectuate la suprastructura căii după producerea accidentului, consemnate în prezentul raport și analiza documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, se pot afirma următoarele:

- porțiunea de linie pe care s-a produs deraierea este situată în curbă cu deviație dreaptă, a cărei supraînălțare efectivă ($h=85$ mm) se încadrează între limitele prevăzute de codul de practică - „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii – Instrucția nr. 314/1989”- art.2 și respectă relația $h_n \leq h \leq h_{max}$ ($h_{max}=105$ mm), pentru viteza de circulație de 50 km/h, atât pentru trenurile de călători cât și pentru trenurile de marfă. Excesul de supraînălțare produce efecte asupra comportării dinamice a materialului rulant, făcând ca acesta să aibă roțile care circulă pe firul exterior al curbei mai descărcate de sarcină decât roțile care circulă pe firul interior al curbei iar diferența de sarcină dintre roata care circulă pe firul interior al curbei și cea care circulă pe firul exterior al curbei, ale aceleași osii, este cu atât mai mare cu cât greutatea totală a vagonului este mai mare;
- în punctele „4”, „9”, „11”÷„18”, valoarea măsurată, în stare statică, a ecartamentului căii, de -4 mm, depășea toleranța minimă admisă de codul de practică - „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii – Instrucția nr. 314/1989”) cu -1 mm;
- ultimul controlul amănunțit al curbei pe care s-a produs deraierea s-a efectuat la data de 21.04.2021. Din analiza valorilor măsurate din 10 în 10 m, la ecartamentul și nivelul transversal al căii cu tiparul de măsurat calea, a săgeților cu coarda de 20 m și a uzurilor la șine cu șublerul de măsurat șina, nu s-au constatat neconformități;
- din analiza efectuată asupra benzii înregistrate cu ocazia verificării cu VMC, din data de 25.03.2021, s-a constatat că în zona punctului „4”, sub efectul dinamic al materialului rulant, ecartamentul căii avea valori pozitive (aproximativ $1 \div 2$ mm).

Jocul dintre buzele bandajelor roților este determinat de diferența dintre ecartamentul căii și cel al osiei și reprezintă lărgimea canalului de ghidare. În consecință, pentru un ecartament minim al căii de 1432 mm și un ecartament maxim al osiei de 1426 mm, lărgimea minimă a canalului de ghidare are valoarea de 6 mm. Astfel, când a doua osie a boghiului deraiat se afla în punctul „4”, la distanța de 2 metri înaintea punctului „0”, diferența dintre ecartamentul căii și cel al osiei avea valoarea de 4,16 mm și era mai mică decât valoarea minimă a lărgimii canalului de ghidare cu 1,84 mm. Se poate afirma că, la locul producerii

deraierii, mișcarea de șerpuire a primul boghiu al vagonului nr.33539333447-9, în sensul de mers al trenului, a fost afectată, producându-se o îngreunare a înscrierii în curbă la a doua osie a boghiului. Înțepenirea celei de-a doua osii a favorizat descărcarea de sarcină a roții din stânga a primei osii a boghiului, care s-a aflat la 1,8 m în fața osiei înțepenite.

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii și la materialul rulant implicat în deraiere, după producerea accidentului, prezentate în cuprinsul raportului de investigare, comisia de investigare a concluzionat că, creșterea raportului dintre forța de conducere și sarcina care acționa pe roata atacantă a primului boghiu al vagonului nr.33539333447-9 peste limita de stabilitate la deraiere. Acest lucru a fost generat de combinația următoarelor evenimente și condiții:

- înclinarea cutiei vagonului, cu sarcina pe osie depășită, pe o curbă cu supraînălțare;
- șocuri tangențiale pe raza curbei produse ca urmare a frânării electrice;
- îngustarea canalului de ghidare sub valoarea minimă.

și a reprezentat un eveniment care dacă ar fi fost evitat, ar fi putut împiedica producerea deraierii și, în consecință, după toate probabilitățile, reprezintă **factorul causal** în producerea accidentului.

Instalații tehnice

În urma constărilor efectuate la locul producerii accidentului feroviar, la instalațiile tehnice de siguranță feroviară, prezentate în prezentul raport, se poate afirma că acestea nu au favorizat producerea accidentului feroviar.

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)

Personalul aparținând AI, angajat în cadrul secției de întreținere a căii L1 Caransebeș, care avea sarcini asigurare a mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului, avea un regim de lucru de 8 ore pe zi.

Personalul angajat pe funcțiile de șef district linii, picher linii/șef echipă linii și revizor cale, era autorizat pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației feroviare pe care le exercita și deținea avize medicale și psihologice în termen de valabilitate.

Operatorul de transport feroviar (OTF)

Personalul aparținând OTF EXFO (mecanic de locomotivă și mecanic ajutor de locomotivă) deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise, la data producerii accidentului.

Conform declarațiilor date de către aceștia, la data de 19.08.2021, când au desfășurat activitățile specifice de conducere și deservire a trenului, erau odihniți.

Durata serviciului efectuat de către personalul de locomotivă implicat în producerea accidentului, s-a încadrat în limitele admise prevăzute de Ordinul MT nr.256 din 29 martie 2013.

4.c.2. Factori legați de locul de muncă

Operatorul de transport feroviar (OTF)

Din declarațiile mecanicului de locomotivă care, la data de 19.08.2021, se afla la conducerea trenului au reieșit următoarele elemente:

- a observat o scădere a presiunii aerului din conducta generală a trenului, de la 5,1 bar la 4,9 bar urmată de o revenire a presiunii în conducta generală și ia măsuri de oprire a trenului, prin executarea unei frânări de serviciu;

- după oprire trimite mecanicul ajutor pe teren pentru verificarea stării tehnice trenului;
- nu a sesizat nimic suspect în remorcarea trenului, locomotiva funcționa în regim de „pilot automat”;
- avea recunoaștere pe secția de remorcare Simeria Arad și declară ca a condus multe trenuri pe această secție;
- a efectuat o frânare ordinară cu aproximativ 50 m înaintea podului peste râul Mureș.

Din declarațiile mecanicului ajutor, care la data de 19.08.202, se afla la deservirea trenului, au reieșit următoarele elemente:

- mecanicul de locomotivă a observat scădere a presiunii aerului din conducta generală a trenului și ia măsuri de oprire a trenului, prin executarea unei frânări de serviciu, după oprire este trimis de către mecanicul de locomotivă pe teren pentru verificarea stării tehnice trenului;
- pe teren depistează al 13-lea vagon deraiat și comunică prin telefonul celular mecanicului de locomotivă despre acest fapt;
- în circulație nu a observat nimic în remorcarea trenului, nici la locomotivă nici la trenul remorcat, datorită vegetației nu s-a putut observa din timp vagonul deraiat;
- în stația CFR Subcetate au fost combinat două cupluri pentru a forma trenul 50783. Proba frânei (trenului nr. 50783) a fost efectuată de către RTV și nu a fost nevoie să asigure trenul după plecare din stația CFR Subcetate până în momentul opririi în linia curentă între stația Mintia și Hm Brănișca.

Din analiza declarațiilor, a informațiilor date de înregistratorul vitezei, a stării locomotivei și a informațiilor colectate la fața locului, nu s-au constatat neconformități privind modul de remorcare și deservire a trenului 50783.

4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare

Comisia de investigare a constatat că, la data producerii accidentului feroviar, SMS aplicat la nivelul SC Express Forwarding SRL cuprindea, în principal:

- declarația de politică în domeniul siguranței;
- manualul sistemului de management integrat;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului (UE) nr. 2018/762.

Astfel, conducerea OTF EXFO a dispus măsuri pentru:

- identificarea proceselor și sarcinilor critice;
- identificarea responsabilităților și resurselor necesare;
- identificarea normativelor aplicabile în domeniul siguranței feroviare, circulației trenurilor și a altor activități din domeniul feroviar;
- identificarea parametrilor necesari pentru a controla și îmbunătăți procesele;
- identificarea pericolelor și evaluarea riscurilor;
- definirea măsurilor de control și de minimizare a riscurilor;
- monitorizarea și analizarea proceselor definite.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării încărcării vagoanelor implicate, au rezultat neconformități privind admiterea la transport și introducerea în compunerea trenurilor a vagoanelor cu sarcina pe osie depășită, comisia de investigare a verificat dacă:

- SMS-ul dispune de proceduri pentru a garanta că sunt identificate și evaluate riscurile asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane;
- modul de aplicare a acestor proceduri,

constatându-se următoarele:

Referitor la gestionarea riscurilor asociate modului de încărcare/descărcare și a condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele feroviare la introducerea în tren

Pentru a îndeplini cerința de mai sus, OTF EXFO a întocmit, difuzat, instruit persoanele implicate:

- Procedura sistem siguranța feroviară – „*Descrierea activității care clarifică tipul și dimensiunea exploatării precum și riscul acesteia*” cod PSSF-05;
- Procedura sistem siguranța feroviară – „*Identificarea, evaluarea și controlul riscurilor în activitatea de siguranță feroviară*” cod PSSF - 15.

În conformitate cu prevederile procedurii PSSF – 15 echipa de evaluare din cadrul EXFO a analizat procesele desfășurate în cadrul activităților de transport și manevră a vehiculelor feroviare desfășurate de OTF EXFO, a identificat factorii de risc rezultați din aceste activități și a întocmit „Lista factorilor de risc” atât pentru cei rezultați din activitatea proprie, cât și pentru cei rezultați din activitatea altor organizații și/sau persoane.

Analizând „*Lista factorilor de risc rezultați din activitatea proprie*” se constată că a fost identificat ca factor de risc și „*verificarea modului de încărcare/descărcare și a condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele feroviare la introducerea în tren*”.

Conform prevederilor procedurii PSSF - 15, comisia de evaluare a riscurilor SMS din cadrul OTF EXFO a evaluat factorii de risc identificați, fiind menționat ca factor de risc „*neverificarea condițiilor impuse de Regulamentul 005 – art.88 (1) literele a-i*”, risc încadrat la nivel de severitate „CRITIC”, la categoria de frecvență improbabilă și nivel „TOLERABIL”, cu consecințe posibile de producere a incidentelor/accidentelor feroviare. Pentru acest factor de risc au fost stabilite următoarele măsuri de ținere sub control: menținerea competențelor profesionale și verificarea permanentă a reglementărilor prin control ierarhic, responsabilitatea revenind instructorului MC (mișcare-comercial) și colectivului de conducere, iar ca termen de realizare permanent.

Identificarea și analiza temeinică a factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, este atributul managementului OTF EXFO, al personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței și a celui responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.

În concluzie, deși la nivelul OTF EXFO, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.2018/762, „*există proceduri pentru identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane*”, măsurile de siguranță stabilite ca urmare a aplicării prevederilor acestor proceduri s-au dovedit ineficiente.

Întrucât, aplicarea în continuare doar a măsurilor de siguranță enumerate mai sus ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, comisia de investigare concluzionează că măsurile insuficiente stabilite de către OTF EXFO, pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolului generat de circulația în compunerea trenurilor a vagoanelor încărcate, la care sarcina maximă admisă pe osie este depășită, au fost insuficiente, iar acest lucru reprezintă, pentru accidentul feroviar investigat, un factor sistemic.

4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar

Nu este cazul.

5. CONCLUSIONS

5.a. Summary of analysis and conclusions

Considering the findings made after the accident, presented in the investigation report, one can conclude that:

- decreasing the speed from 46 km/h to 42 km/h, following the application of electric braking, between the train wagons there were generated tangential shocks on the curve radius. These led to the increase of the guiding force of the guiding wheels running on the exterior rail of the curve;
- the wagon no.33539333447-9, with the load on axle exceeded, had the total clearance between the friction blocks from both sides of the bogie close to the upper accepted limit, clearance that at running on a curve with cant allowed the reclining of the wagon body to the track interior and implicitly led to the load transfer of the wheels running on the exterior rail of the curve;
- at the derailment site, the twisted movement of the first bogie from the wagon no.33539333447-9, in the train running direction, was affected, leading to a difficult running through curve of the second axle, generated by the narrowing down of the guiding channel under the minimum value. It led to the increase of the guiding force of the guiding wheel.

As it is presented within chapter 4.b, the width of the guiding channel represents the difference between the track gauge and the axle gauge. Consequently, for a minimum track gauge of 1432 mm and a maximum axle gauge of 1426 mm, the minimum width of the guiding channel has a value of 6 mm. In the case investigated, the difference between the track gauge, in the reference point „4”, measured statically and the gauge of the second axle from the second bogie derailed, determined after the measurements made under static load of rolling stock, had a value of 4,16 mm and was under the minimum value of the guiding channel width with 1,84 mm.

The cumulated action of these events and conditions led to the load transfer of the guiding wheel and increase of the guiding force of the left wheel from the first axle of the wagon no. 33539333447-9, in the running direction, leading to the overclimbing of the exterior rail of curve.

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and rolling stock, after the accident, photos and documents submitted, discussions and result of involved staff questioning, the investigation commission established, in accordance with the definitions of Regulation for implementation (EU) 2020/572, chapter 4 „Accident analysis” the next causal, contributing and systemic factors:

Causal factor

- increase of the ratio between the guiding force and the load acting on the guiding wheel of the first bogie from the wagon no.33539333447-9 over the derailment stability limit. It was generated by the combination of the next events and conditions:
 - reclining of the wagon body, with the load on axle exceeded, on a curve with cant;
 - tangential shocks on the curve radius, generated following the application of the electric braking;
 - narrowing down of the guiding channel under the minimum value.

Contributing factor

- handling of the wagon no.33539333447-9 for its transport with the maximum load on axle exceeded.

Systemic factor

- ineffective measures set by the railway undertaking EXFO, for keeping under control the risks associated to the danger generated by the existence within the trains the loaded wagons with the maximum accepted load on the axle exceeded.

5.b. Measures taken after the accident

On the track section affected by the derailment (1370 m track) the railway superstructure was partially affected. Soon after the accident, the infrastructure administrator performed works for the replacement of sleepers destroyed (especially on the metallic guideway beam situated on the transverse axis at km.493+740).

5.c. Additional remarks

Performance of transports on public railway infrastructure without meeting with the specific regulations, respectively with the load on axle exceeded at the wagon no.33539333447-9 from the composition of *freight train no.50783, got by the railway undertaking EXFO*, is a fact that (before the accident investigated in this report) is already ***an incident for the railway safety, in accordance with the provisions of art.8 point 3 Group C point 3.13 of the Government Decision no.117/2010 for the approval of Regulation for the investigation of accidents and incidents, for the development and improvement of Romanian railway and metro safety.*** Because the derailment of wagon no.33539333447-9 of *freight train no.50783 (in running)* the notified incident was included in the category of **railway accidents**, being fallen at art.7, paragraph (1), letter b of the *Investigation Regulation*.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

The railway accident happened on the 19th August 2021, between the railway stations Mintia and Brănișca, km 492+680, in the running of freight train no.50783, was caused by the load transfer of the guiding wheel, left wheel in the running direction, from the first axle of the wagon no.33539333447-9, being the 13th one in the composition of the freight train no.50783, got by the railway undertaking EXFO, that ran on the public railway infrastructure with the maximum accepted load on axle exceeded.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission above mentioned, for the improvement of railway safety and prevention of similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority the next safety recommendation, without excluding its extension also to other railway undertakings:

Safety recommendation no.401/1

The railway undertaking EXFO shall re-assess the risks associated to the danger generated by the reception of the wagons after their loading by the economic operators (forwarders), with which it has concluded railway transport contracts/agreements type B, for excluding the cases of existence within the trains the wagons without complying with the specific regulations, respectively the wagons with the maximum accepted load on axle exceeded.

REFERINȚE

Regulamentul (UE) nr.402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor;

Regulamentul (UE) nr.1169/2010 al Comisiei Europene din 10 decembrie 2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară;

Regulamentul (UE) nr.1077/2012 al Comisiei Europene din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru supravegherea exercitată de autoritățile naționale de siguranță după eliberarea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță;

Regulamentul (UE) nr.1078/2012 al Comisiei din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru monitorizarea pe care trebuie să o aplice administratorii de infrastructură după primirea unui certificate de siguranță sau a unei autorizații de siguranță precum și entitățile responsabile cu întreținerea;

Anexa II RIV;

Norma privind acordarea autorizațiilor de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România aprobată prin OMT 101/2008;

OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;

Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;

Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobate prin Ordinul Ministrului nr.1816 din 26.10.2005;

Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005, aprobate prin Ordinul MTCT nr.1817/26.10.2005;

Instrucțiuni de întreținere a suprastructurii căii ferate nr.300/2003, aprobată prin Ordinul MLPTL nr.519/03.04.2013;

Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997, aprobată prin Ordinul MT nr.71/17.02.1997;

Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989, aprobată prin Ordinul MTT nr.89/10.01.1989;

Normelor Uniforme privind transporturile pe căile ferate din România, aplicabile operatorilor și beneficiarilor de transport feroviar de marfă, aprobate prin Ordinul Ministrului Transporturilor nr.655 din 19 iulie 2007;

Ioan SEBEȘAN – Dinamica vehiculelor de cale ferată.

*

* *

Prezentul Raport de Investigare va fi transmis Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA (AI) și operatorului de transport feroviar de marfă Express Forwarding. (OTF EXFO).