

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 03.10.2023, ora 02:30, între haltele de mișcare Augustin și Racoș, prin deraierea de toate osiile a celui de-al 23-lea vagon din compunerea trenului de marfă nr.66633-002, aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA.

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 a fost emisă o recomandare privind siguranța.

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

București 01 octombrie 2024

Avizez favorabil
Director General
Laurențiu Cornel DUMITRU

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

Director General Adjunct
Mircea NICOLESCU

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs în data de 03.10.2023, în circulația trenului de marfă nr.66633-002 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA., pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Sighișoara (linie dublă, electrificată), la km.223+139.5, firul I, între haltele de mișcare Augustin și Racoș, prin deraierea de toate osiile ale vagonului nr.88537980117-2, aflat al 23-lea vagon în compunerea trenului.

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.

Structura raportului de investigare a fost preluată după ghidul prevăzut în Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr.572/2020 al Comisiei din 24 aprilie 2020 privind structura de raportare care trebuie urmată pentru rapoartele de investigare a accidentelor și incidentelor feroviare, în acord cu Directiva (UE) nr.798/2016 a Parlamentului European și a Consiliului din 11 mai 2016 privind siguranța feroviară.

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 inadecvată și poate conduce la interpretări eronate, care nu corespund scopului prezentului document.



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 03.10.2023, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, între haltele de mișcare Augustin și Racoș, prin deraierea de toate osiile a vagonului nr.88537980117-2 aflat al 23-lea vagon în compunerea trenului de marfă nr.66633-002, aparținând SC Grup Feroviar Român SA



Ediție finală, 01 octombrie 2024

Definiții și abrevieri utilizate în investigație și la redactarea raportului de investigație

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
------	--------------------------------

AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
CFR	- Căile Ferate Române
Coduri de practică	- ansamblu de norme scrise care, dacă sunt aplicate în mod corect, pot fi folosite pentru a controla un anumit pericol sau mai multe (<i>Regulamentul (UE) nr.402/2013, art.3</i>)
CNCF	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
EA 090	- Locomotivă electrică cu numărul de înmatriculare 91530400090-3
ERI	- Entitate responsabilă cu întreținerea
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 cărui 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>)
GFR	- operatorul de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA
Hm	- halta de mișcare
OMTI	- Ordinul Ministerului Transporturilor și Infrastructurii
OTF	- operator de transport feroviar
OUG	- ordonanță de urgență a Guvernului
PL	- Punct de lucru
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
RK	- Reparație capitală
RP	- Reparație periodică
RTC	- Revizia tehnică la compunere
RTT	- Revizie tehnică în tranzit
RTV	- revizor tehnic de vagoane - persoana capabilă și autorizată să efectueze reviziile tehnice ale vagoanelor, în vederea asigurării condițiilor de siguranță pentru circulația trenurilor sau executarea manevrelor.

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 Brașov	- Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
Zaes	- Vagoane cisternă pe 4 osii destinate transportului produselor petroliere (motorină, benzină, păcură, țiței și altele)

Cuprins

1. REZUMAT	7
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA.....	9
2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare	9
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate	9
2.3. Comunicare și consultare.....	9
2.4. Nivelul de cooperare.....	10
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările ...	10
2.6. Interacțiuni cu autoritățile judiciare.....	10
2.7. Alte informații relevante.....	10
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI	10
3.a. Producerea accidentului și informații de context.....	10
3.a.1. Descrierea accidentului	10
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe	12
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate	12
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului	13
3.a.5. Infrastructura feroviară.....	17
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor.....	26
3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului	26
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare	26
4. ANALIZA ACCIDENTULUI	27
4.a. Roluri și sarcini	27
4.a.1. Operatorul de transport feroviar	27
4.a.2. Administratorul de infrastructură	27
4.a.3. Entitatea responsabilă cu întreținerea (ERI).....	28
4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice.....	28
4.b.1 Materialul rulant.....	28
4.b.2 Infrastructura	30
4.b.3. Instalații tehnice	31
4.c Factorii umani	32
4.c.1. Caracteristici umane și individuale	32
4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.	32
4.d.1. Administratorul infrastructurii feroviare publice.....	32
4.d.2. Operatorul de transport feroviar.....	33
4.d.3. Entitatea responsabilă cu întreținerea, atelierele de întreținere.....	34
4.e. Evenimente anterioare cu caracter similar	34
5. CONCLUZII.....	Eroare! Marcaj în document nedefinit.
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului	36
5.a.1 Concluzii privind starea tehnică a locomotivei din compunerea trenului.....	36
5.a.2. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului	36
5.b. Observații suplimentare	37
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA	37
Referințe	38

1. SUMMARY

On **03rd of October 2023**, at around **02:30** o'clock, in the running of freight train no.66633-002, on the I track, between railway stations Augustin and Racoș, on a curved area with right deviation, in the running direction and increasing mileage, after a section of line with speed limited to 30 km/h, the 23rd wagon of the train derailed from all axles.

Freight train no.66633-002 consisted of 33 empty tank cars.

The train was hauled by the electric locomotive, matriculation number 91530400090-3.

The accident site is in the railway county Brașov, track section Brașov - Sighișoara (electrified double track line), managed by the CNCF "CFR" SA.

The derailed wagon, matriculation number 88537980117-2, as well as the other wagons in the train composition are got by the railway undertaking SC Grup Feroviar Român SA.

The train, the towing locomotive and the train crew are got by the railway undertaking SC Grup Feroviar Român SA.

Following the accident, there were neither victims nor damages for the environment. There was damage to the track superstructure in the area affected by the derailment.

Soon after the accident, the rail traffic was closed between the two railway stations, until **06th of October 2023**, 16:40 o'clock. The derailed wagon was put back on the line, with SC Grup Feroviar Român SA's own means, on **03rd of October 2023**, at 15:50 o'clock.

The derailment was initiated by the breakage of the main leaf of the laminated suspension spring on the guiding wheel no. 7 and leaving bearing surface of the wheel on the left side of the first axle in the running direction on the outside of the curve, while the wagon was on a portion of track in a right-hand curve in the running direction.

Consequences of the accident

Track superstructure

As a result of this accident, the track superstructure was damaged over a distance of approximately 3775 m, with 42 wooden sleepers and rail fastenings damaged.

Rolling stock

A wagon derailed from all axles.

Railway installations

None.

Injured persons

None.

Rail traffic disruptions

Following this rail accident, traffic was closed on track I between the railway stations Augustin and Racoș from the time of the accident.

On 06th of October 2023, 16:40 o'clock, the traffic was reopened on the track I with a speed restriction of 30 km/h.

As a result of this rail accident, a freight train (no.66633-002) was delayed for a total of 1033 minutes.

Other material damage

None.

Summary and conclusions on the causes of the accident

Analyzing the findings and measurements carried out on the track superstructure and rolling stock after the accident, the documents made available, the discussions and the result of questioning the personnel involved, the investigation commission has established, according to the definitions provided in Commission Implementing Regulation (EU) 2020/572, in Chapter 4 "Accident analysis" the following factors:

Causal factor

The breakage of the main leaf, in the area of the fastening eye, of the laminated suspension spring of the guiding wheel no 7 of the freight wagon No 88537980117-2, which caused a significant load relief at the same time as the striking angle of this wheel increased and, consequently, to an increase in the guiding force applied to this wheel, thereby exceeding the derailment stability limit.

Contributory factor

Failure to comply with the uniform variation of 2 mm/m and exceedances of the maximum tolerances allowed in service of the track gauge in the area where the wheel fell off.

Systemic factor

Ineffective management by ECM (entity in charge of the maintenance) of information on laminated suspension spring (a safety-critical component) resulting from periodic overhauls (PO).

Safety recommendations

The railway accident occurred on 03.10.2023, between railway stations Augustin and Racoș, was caused by the breakage of the main leaf of the laminated suspension spring of the guiding wheel No.7 leaving bearing surface of the wheel on the left side of the first axle in the running direction on the outside of the curve, while the wagon was on a portion of track in a right-hand curve in the running direction.

Taking into account the systemic factor identified during the investigation, in order to prevent the occurrence of similar accidents or incidents in the future, in accordance with the provisions of Article 26, paragraph (2) of Emergency Ordinance No. 73/2019 on railway safety, the **investigation commission deems it appropriate to issue the following safety recommendation addressed to the ASFR, which, within the limits of its competences, shall take the necessary measures to ensure that the safety recommendations issued by AGIFER are taken into account and, where appropriate, followed up.** In accordance with the provisions of Article 26, paragraph (3) of Emergency Ordinance No. 73/2019, **ASFR shall report periodically, at least once every 6 months, to AGIFER on the measures taken or planned as a consequence of the recommendation issued.**

Preamble Recommendation 463/1

During the accident investigation, it was found that the breakage of the main leaf of the laminated suspension spring was caused by fatigue, as there were old cracks (80% of the cross-section of the main leaf of the spring) in the area of the spring eye, which are impossible to detect during the train inspections, as the area is covered by the suspension coupler parts (suspension ring support, suspension ring and split pin).

Such cracks could have been identified if RU GFR, as ECM (the entity responsible for maintenance) of the wagon involved, had effectively managed the information on laminated suspension spring (a safety-critical component) resulting from the periodic overhauls (PO).

Safety recommendation 463/1

SC GRUP FERROVIAR ROMÂNAR SA, as Entity Responsible for Maintenance, will review the management of information on laminated suspension spring (safety-critical component) resulting from the periodic overhauls (PO) carried out on the wagons for which it is responsible and will take the necessary measures for the efficient management of this information.

2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA

2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare

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*.

În temeiul art.20, alin.(3) din OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulament*, AGIFER, în cazul producerii unor accidente feroviare care în condiții ușor diferite ar fi putut duce la accidente grave, poate deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări privind siguranța în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

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

AGIFER a fost avizată la data de **03.10.2023**, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de marfă nr.66633-002. Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Brașov, pe secția de circulație Brașov – Sighișoara, fir I (linie dublă electrificată) între Hm Augustin și Racoș prin deraierea de ambele boghiuri al celui de al 23-lea vagon de la siguranță din compunerea trenului.

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

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- stabilirea factorilor cauzali și, dacă este cazul, a factorilor contributivi și/sau sistemici;
- verificarea modului de efectuare a mentenanței suprastructurii căii de către CNCF;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la SMS ale GFR și CNCF;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la starea tehnică a suprastructurii căii;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la starea tehnică și mentenanța vagonului.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Pentru investigarea acestui accident, la data de **04.10.2023**, prin decizia nr.463, Directorul General al AGIFER a numit comisia de investigare.

Investigația a fost efectuată de specialiști din cadrul AGIFER. Constatările tehnice la materialul rulant din compunerea trenului și la suprastructura căii au fost efectuate împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați.

Pentru acest caz, nu a fost necesară cooptarea unor părți externe care să contribuie la efectuarea investigației.

2.3. Comunicare și consultare

AGIFER a informat în scris operatorii economici implicați despre începerea acțiunii de investigare.

Comisia de investigare a cerut în scris părților implicate documente necesare acțiunii desfășurate, solicitându-se și puncte de vedere. Comisia de investigare a avut acces la informațiile relevante și a efectuat interviuarea personalului implicat, pe baza unor solicitări scrise adresate părților implicate.

Comunicarea între membrii comisiei de investigare s-a făcut în scris și verbal.

Toate constatările la suprastructura căii și la materialul rulant s-au efectuat în prezența părților implicate în producerea accidentului.

Investigația s-a desfășurat într-un mod transparent, astfel încât toate părțile să poată fi ascultate. În conformitate cu prevederile art.68 din *Regulament*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul raportului de investigare a fost înaintat ASFR, CNCF și OTF - GFR.

2.4. Nivelul de cooperare

Părțile implicate în producerea accidentului au furnizat comisiei de investigare informațiile solicitate, în acord cu scopul și limitele investigației.

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

În cadrul acțiunii desfășurate, comisia de investigare a efectuat constatări la suprastructura căii și la vagonul implicat.

Pentru stabilirea condițiilor care au condus la producerea accidentului, au fost utilizate metode cognitive individuale și colective pentru a evalua datele și pentru a testa ipotezele, acestea constând în:

- analizarea conținutului documentelor puse la dispoziție de către entitățile implicate;
- analizarea constatărilor efectuate la suprastructura căii și la materialul rulant;
- analizarea condițiilor care au condus la producerea accidentului;
- analizarea informațiilor obținute din mărturiile personalului implicat;
- discuții libere purtate cu personalul implicat;
- analizarea datelor furnizate de echipamentele de pe locomotiva de remorcare.

2.6. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Nu se aplică.

2.7. Alte informații relevante

Nu se aplică.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

La data de **03.10.2023**, în timpul circulației trenului de marfă nr.66633-002, între Hm Augustin și Hm Racoș – *figura nr.1*, pe o porțiune de linie în pantă, curbă cu deviația dreapta în sensul de mers – *foto nr.1*, s-a produs frânarea de urgență a trenului ca urmare a descărcării aerului din conducta generală.

După oprirea imediată a trenului, ca urmare a verificărilor efectuate, s-a constatat faptul că al 23-lea vagon de la siguranță, cu nr.88537980117-2, era deraiat de ambele boghiuri. Între acesta și vagonul următor din spate sens de mers, cu nr.33537980370-3, era o distanță de circa 37 m. S-a constatat de asemenea că aparatul de legare a vagonului deraiat era rupt ca urmare a deraierii. Totodată, între aceste două vagoane, era desfăcută și legătura pneumatică, prin decuplarea semiacuplărilor flexibile de aer, acest lucru conducând la ieșirea aerului din conducta generală și frânarea de urgență a trenului.



Figura nr. 1 – locul producerii accidentului

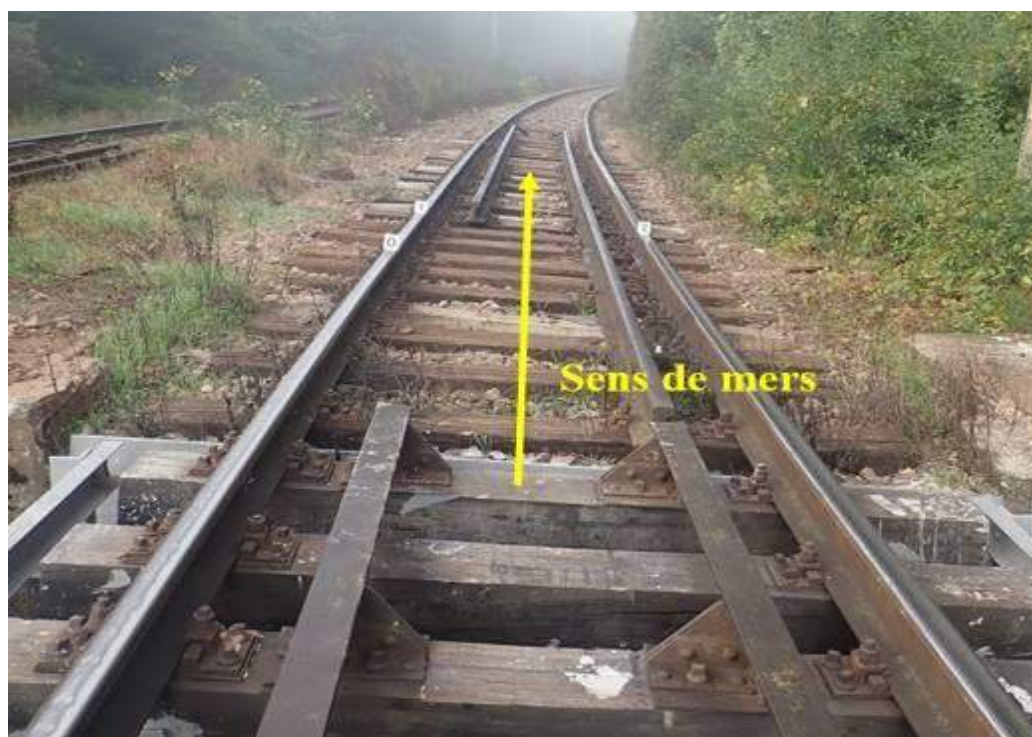


Foto nr.1 – zona producerii accidentului

Circumstanțe externe la locul accidentului

Starea timpului nu a afectat modul de circulație al trenului, respectiv de producere al accidentului.

Lucrări întreprinse în apropierea locului accidentului

Nu au fost efectuate lucrări la calea ferată sau în vecinătatea acesteia, anterior sau în momentul producerii accidentului.

Încadrare accident

Conform art.3 din OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară* aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs la data de **03.10.2023** se încadrează ca deraiere iar în conformitate cu prevederile din *Regulament* acest accident se clasifică la art.7, alin.(1), lit.b, respectiv „*deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație*”.

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

Pierderi de vieți omenești și răniți

Nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești și răniți.

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi, vagoanele fiind în stare goală.

Pagube materiale:

- **Material rulant**

Au fost înregistrate avarii la vagonul deraiat.

- **Infrastructură**

Au fost înregistrate pagube la suprastructura căii pe zona afectată de deraiere.

- **Mediu**

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către operatorii economici implicați până la data finalizării proiectului de raport a fost de **43.846,65 lei cu TVA**.

În conformitate cu prevederile art.7, alin. (2) din *Regulament*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar. AGIFER nu poate fi atrasă în nicio acțiune legată de recuperarea prejudiciului, nici pentru această valoare nici pentru orice diferențe ulterioare.

Alte consecințe

Nu au fost înregistrate întârzieri de trenuri de călători.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

Entități implicate în producerea accidentului

CNCF este managerul de infrastructură feroviară publică din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică. CNCF are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

CNCF este organizată 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 Brașov. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând CNCF sunt:

- Secția L1 Brașov, respectiv districtul de linii L5 Augustin care au asigurat mentenanța suprastructurii căii pe zona unde s-a produs accidentul.

OTF – GFR 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.

OTF este organizată pe două nivele și anume: nivel central al companiei și nivel regional prin Puncte de Lucru. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Brașov. Părțile (punctele de lucru) relevante pentru această investigație aparținând OTF sunt:

- Punctul de lucru Brazi care a asigurat revizia tehnică la compunere (RTC) a trenului nr. 66633-002 și Punctul de lucru Brașov care a asigurat revizia tehnică în tranzit (RTT).

GFR este deținătorul și ERI pentru vagonul de marfă nr.88537980117-2, îndeplinind funcțiile de gestionare, dezvoltare și management al întreținerii.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF sunt: șeful de district linii și șeful de echipă linii, care au asigurat mentenanța suprastructurii căii ferate în zona producerii accidentului.

Funcțiile implicate, din partea OTF, în acest accident sunt revizorii tehnici de vagoane, care au asigurat revizia tehnică a vagoanelor pe întregul parcurs până la producerea evenimentului respectiv, RTC în stația CFR Brazi și RTT în stația CFR Brașov Triaj.

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Accidentul feroviar s-a produs în circulația trenului de marfă nr.66633-002.

Trenul de marfă a fost compus din:

- 33 vagoane de marfă, seria Z (cisternă), în stare goală, 132 osii;
- masă 878 tone brute, lungimea trenului 443 m;
- masă frânată după livret, automat 483 tone;
- masă frânată după livret, de mână 150 tone;
- masă frânată de fapt, automat 874 tone;
- masă frânată de fapt, de mână 666 tone.

Date constatate cu privire la tren

La verificarea trenului după producerea accidentului s-au constatat următoarele:

- schimbătoarele de regim „gol/încărcat” în poziție corespunzătoare stării de încărcare a vagoanelor – „ gol”;
- schimbătorul de regim „G/P” în poziție corespunzătoare tipului de tren – „marfă”;
- legarea între vagoanele aflate la pozițiile nr.1-23 și 24-33 și între locomotiva de remorcare și primul vagon a fost corespunzătoare;
- toate robinetele frontale de aer ale vagoanelor din compunere erau în poziție deschisă cu excepția celor situate la urma vagonului de semnal (ultimul vagon din tren);
- frânele automate izolate la 2 vagoane (vagonul care a deraiat avea frâna automată în acțiune), fapt menționat în formularele Nota de frână și Arătarea vagoanelor;
- vagonul de marfă nr.88537980117-2, al 23-lea de la siguranță, deraiat de toate osiile;

Date înregistrate de instalația de măsurare și înregistrare a vitezei de la locomotiva EA 090

Din citirea și interpretarea, de către deținătorul locomotivei, a datelor furnizate de instalația de măsurare și înregistrare a vitezei, se pot reține următoarele:

- trenul de marfă nr.66633-002 a plecat din stația CFR Feldioara în data de 03.10.2023, ora 00:59':59'', circulând cu viteze cuprinse între 11-48 km/h pe o distanță de 28320 m, până la ora 01:57':50'', ora când trenul a trecut prin Hm Augustin cu o viteză de 24 km/h (observându-se anterior trecerii manipularea butonului „Atenție” la influența inductorului de 1000 Hz de la semnalul prevestitor și influența inductorului de 500 Hz aferent semnalului de intrare al haltei de mișcare);
- de la ora 01:57':50'' trenul a circulat în continuare cu viteze cuprinse între 24-29km/h pe o distanță totală de 3304 m, până la ora 02:05':12'', după care viteza a crescut de la 24 km/h la 47 km/h pe o distanță de 885 m, până la ora 02:06':39'' apoi, a circulat cu viteze cuprinse între 47-48 km/h pe o distanță totală de 1180 m, până la ora 02:08':09'';
- de la ora 02:08':09'' viteza a scăzut de la 48km/h la 41 km/h pe o distanță de 590 m, până la ora 02:08':57'', după care viteza a crescut din nou de la 41 km/h la 47 km/h pe o distanță de 708 m, până la ora 02:09':55'';

- de la ora 02:09':55'' trenul a circulat cu o viteză constantă de 47 km/h pe o distanță totală de 531 m, până la ora 02:10':35'', ora când viteza a scăzut brusc de la 47 km/h la "0" km/h pe o distanță de 147 m, până la ora 02:10':54'', ora când trenul s-a oprit în linie curentă între haltele de mișcare Augustin – Racoș.

Din datele menționate mai sus, coroborate cu distanța parcursă de vagon după deraiere (v. cap.3.b.2), se poate concluziona că în momentul producerii deraierii, viteza de circulație a trenului a fost puțin peste valoarea de 47 km/h, cu respectarea vitezei maxime admise permisă de Livretul de mers de 50 km/h.

Scăderea de viteză de la valoarea de 48 km/h la 41 km/h a survenit după producerea deraierii, dar configurația terenului (succesiuni de curbe stânga-dreapta cu o ușoară rampă în sensul de mers al trenului), nu au fost de natură ca aceasta să fie considerată ca anormală de către personalul de locomotivă.

Date constatate cu privire la vagonul deraiat nr.88537980117-2:

Date tehnice:

- vagon cisternă tip Zaes;
- boghiuri H;
- roți disc bandaj;
- ampatamentul vagonului 7,12m;
- ampatament boghiu 1,8m;
- lungimea între tampoane 12,66m;
- tara 25,600 tone;
- capacitatea maximă de încărcare 54,4 tone;
- distribuitor tip KE-GP;
- regulator automat de timonerie DRV2A-600;
- tampoane cilindrice;

Constatări efectuate la locul accidentului

Vagonul nr.88537980117-2 (vagonul care a deraiat) – *foto nr.4* este un vagon seria Zaes tip cisternă, destinat transportului de gaze, aparținând GFR SA. Vagonul este dotat cu frână automata, tip KE-GP.

La fața locului s-au constatat următoarele:

- la vagonul deraiat s-a constatat arc de suspensie în foi lipsă la primul boghiu în sensul de mers, roata nr.7 – *foto nr.2*;



Foto nr.2 – arc suspensie în foi lipsă

- o eclisă de arc lipsă, găsită ulterior în zona unde s-a găsit arcul (km.223+935) ;
- un opritor de siguranță arc era rupt 100 % ruptură nouă – *foto nr.3*;



Foto nr.3 – opritor de siguranță ruptură 100% nou

- vagonul avea frâna automată izolată, dar pe formularul „arătare vagoanelor” acesta era cu frâna activă;
- la verificările efectuate, robinetul de izolare a frânei automate se manipula ușor;
- interstadele corespunzătoare roților nr.4, nr.6 și nr.8, deteriorate, cu urme de lovire 100 % noi;

Constatări efectuate în atelier specializat

La data de 19.10.2023, la sediul Punct Lucru Reparații Vagoane PL. SUD - GFR, au fost efectuate verificări la vagonul deraiat nr.88537980117-2, implicat în acest accident feroviar.

Cu această ocazie au fost efectuate verificări referitor la cotele și dimensiunile osiilor și la celelalte părți și subansamble ale vagonului în raport cu limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă.

La momentul verificării vagonului acesta avea schimbate ambele boghiuri și aparatele de ciocnire corespunzătoare R7-R8.



Foto nr.4 - vagonul implicat în accident

Au fost puse la dispoziție pentru verificare cele două boghiuri - *foto nr.5 și foto nr.6*, fiind verificată corespondența seriilor osiilor cu cele înscrise în PV nr. 610/5/1244/04.10.2023.



Foto nr.5 Boghiul cu roțile R5-R8



Foto nr.6 Boghiul cu roțile R1-R4

A fost verificat arcul de suspensie în foi corespunzător R7 – *foto nr.7*, fiind efectuate poze la inscripțiile existente pe legătura arcului de pe ambele părți.

Pe foaia principală a arcului la circa 26 cm de mijlocul legăturii, spre capătul rupt, a fost identificată o urmă de frecare transversală - *foto nr.8.*



Foto nr.7 Ruptură veche 80%



Foto nr.8 Urme de frecare transversală pe foaia principală a arcului

Pe cadrul boghiului, partea lungă cu cioc a opritorului de siguranță aflat primul în sensul de mers aferent arcului rupt, era lipsă fiind ruptă din sudură.

Partea scurtă a opritorului de siguranță era prezentă pe cadrul boghiului fiind îndoită în sens contrar sensului de mers.

Roțile R5, R6, R8 prezentau urme de mers în stare deraiată, mai accentuate, pe buza bandajului, față de urmele prezente pe buza bandajului roții R7.

Constatări privind frecvența de rupere, în exploatare, a arcurilor de suspensie de la vagoanele de marfă ale GFR.

Din datele furnizate de către operatorul de transport feroviar, rezultă faptul că în perioada cuprinsă între 03.04.-03.10.2023 (6 luni înainte de producerea acestui accident), la vagoanele de marfă utilizate de către GFR, au fost înregistrate un număr de 41 de cazuri de rupere a arcurilor de suspensie în foi. Dintre aceste cazuri, majoritatea (32 de cazuri) au fost înregistrate la arcuri de tipul celui implicat în accidentul investigat (1200 mm x 8 foi, săgeată negativă). Din cele 32 de cazuri de rupere a acestui tip de arc, în 31 de cazuri s-a constatat ruperea foii principale de arc (în datele furnizate neexistând menționat cu exactitate locul de rupere). Din aceste date reiese faptul că a fost constatat defectul „foaie principală de arc ruptă”, în medie, odată la 5,8 zile, cifre ce indică faptul că acest tip de defect (ruperea foii principale de arc) nu este un caz ce se produce izolat.

Analizând documentele puse la dispoziție de către OTF, emise la momentul efectuării reparației periodice (RP), a vagonului nr.88537980117-2, (implicat în accidentul feroviar) de către operatorul economic identificat prin acronimul SIM (REVA Simeria) la data de 16.04.2018, se constată faptul că arcul de suspensie în foi, a fost montat pe vagon la o dată anterioară efectuării ultimei reparații periodice (RP).

În cadrul proceselor de întreținere a vagoanelor de marfă deținute de către GFR, piesele de schimb utilizate, respectiv arc de suspensie în foi (1200 mm x 8 foi, săgeată negativă) sunt furnizate de către Electroputere VFU Pașcani SA.

3.a.5. Infrastructura feroviară

Linii

Descrierea traseului căii ferate

Accidentul feroviar s-a produs pe raza de activitate a SRCF Braşov, pe secţia de circulaţie Braşov – Sighişoara, fir I (linie dublă electrificată) între Hm Augustin şi Racoş la km. 223+139,5 prin părăsirea suprafeţei de rulare în exteriorul şinei din stânga sens de mers al căii (în exteriorul curbei), de către roata din partea stângă a primei osii a vagonului nr.88537980117-2. Pe flancul interior al şinei din partea dreaptă corespundent punctului de şină din stânga, unde a avut loc părăsirea suprafeţei de rulare în exteriorul şinei, se observă urme de frecare. Pe flancul interior al şinei din partea stângă, anterior urmei de cădere, nu s-au constatat urme de escaladare.

În zona producerii accidentului, proiecţia în plan orizontal a traseului căii este curbă cu deviaţie dreapta în sensul de circulaţie al trenului şi al creşterii kilometrajului, km 223+014 – 223+284.

Curba este compusă dintr-un arc de cerc cu rază constantă $R=350$ m, supraînălţare $h=130$ mm, supralărgire $s=10$ mm, săgeata $f=143$ mm, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul a două curbe de racordare ale căror lungimi sunt de $LR1 = 90$ m, $LR2 = 100$ m. Deraierea s-a produs la km 223+139,5 pe curba circulară – *figura nr.2*.

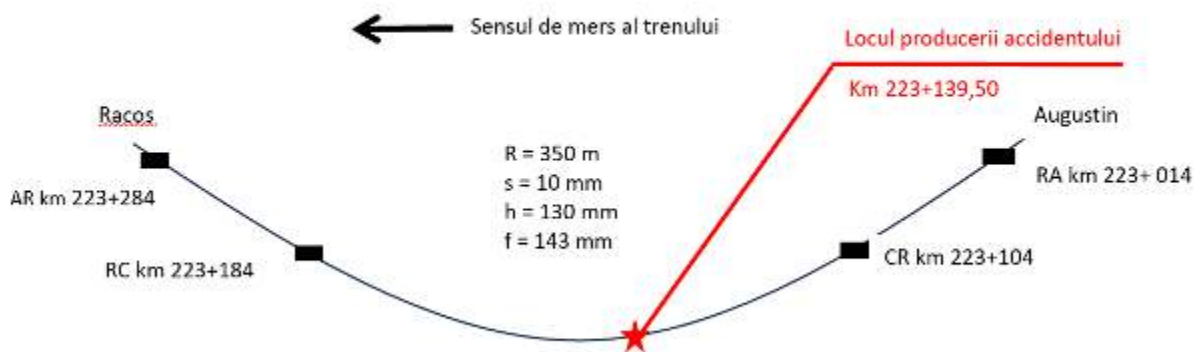


Figura nr.2 - Reprezentarea schematică a curbei pe care s-a produs accidentul feroviar

Zona producerii accidentului se află pe secţia de circulaţie Braşov - Sighişoara, linia magistrală 300, firul I de circulaţie, pe o porţiune de linie în curbă cu deviaţie dreapta în sensul de mers, profil mixt (rambleu/debleu), la km. 223+139,5 - *foto nr.9 și nr.10*. În zonă, linia în profilul longitudinal are o declivitate de 2,8 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.



Foto nr.9 – Curbă cu deviația dreapta

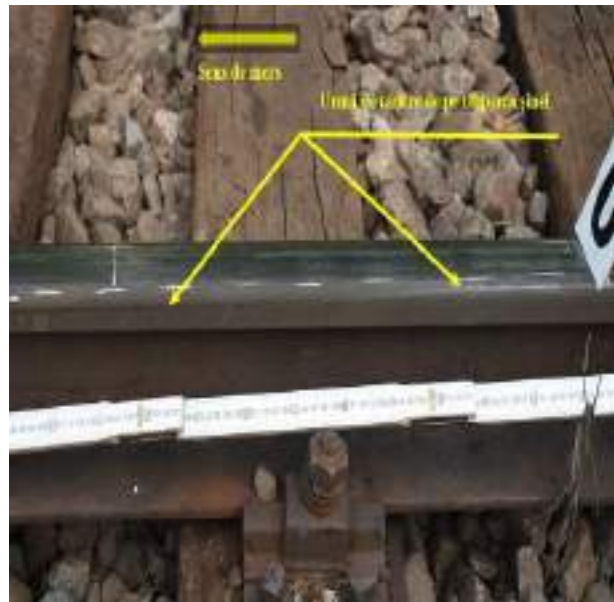


Foto nr.10 – Urmă de cădere de pe ciuperca șinei

Descrierea suprastructurii căii

Porțiunea de linie implicată în accident: linie curentă dublă, electrificată, înzestrată cu bloc de linie automat (BLA), cu următoarele caracteristici:

- Profilul transversal al liniei – profil mixt (rambleu/debleu);
- Curbă deviație dreapta, km 223+014÷223+284, raza $R=350$ (puncte caracteristice $AR=223+014$, $RC=223+104$, $CR=223+184$, $RA=223+284$), lungime curba 270 m, $LR1=90$ m, $LR2=100$ m, Lungime curbă circulară $LC=80$ m;
- Traverse de beton tip T30/T26, combinate cu traverse de lemn la joante și pe terasamentele podului metalic de la km 223+133;
- Șină tip 65 cu lungime de 25 m;
- Prindere indirectă tip K;
- Cale cu joante;
- Declivitate 2,8‰ (pantă în sensul de mers al trenului);
- Supraînălțare $h=130$ mm;
- Supralărgire $s=10$ mm;
- Viteza de circulație a liniei este de 65 km/h, pe traseul de circulație se află zona neutră între km 222+820 – 222+980 și limitarea de viteză de 30 km/h de la km 220+900 – 223+000.

Verificări la suprastructura căii:

S-a procedat la pichetarea liniei și s-au marcat puncte de reper pe firul stâng de șină, la echidistanțe de 0,50 m, de la punctul „0” (punctul cu prima urmă de părăsire a suprafeței de rulare), în sensul invers de mers al trenului, numerotate de la „0” la „50”.

În sensul de mers al trenului s-au marcat puncte de reper, la echidistanțe de 0,50 m de la punctul „0” spre tren, numerotate de la „-1” la „-20”. În aceste puncte s-au efectuat măsurători la ecartament și nivel.

Măsurătorile la ecartament și nivelul transversal al căii au fost efectuate cu tipar de tip „Geismar” nr. 1910-40311, având verificarea metrologică în termen de valabilitate.

Valorile ecartamentului și ale nivelului transversal, măsurate în regim static, sunt prezentate sub formă de diagrame – *diagramele nr.1÷2*.

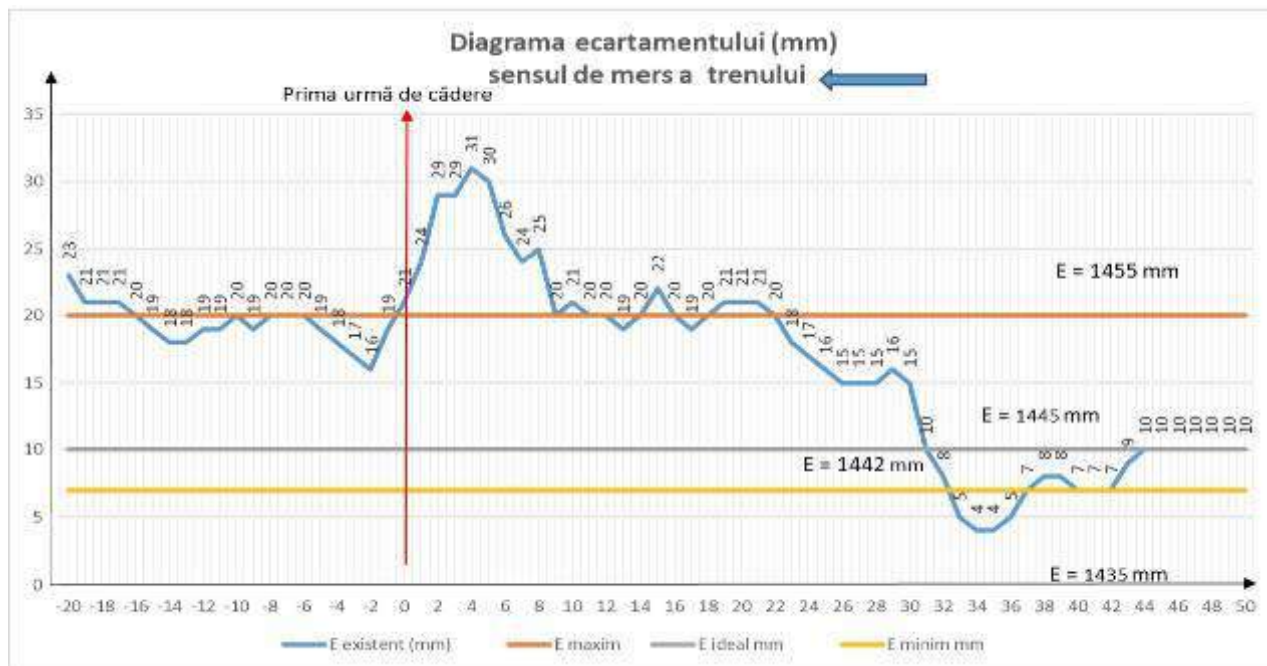


Diagrama nr. 1 - Diagrama ecartamentului

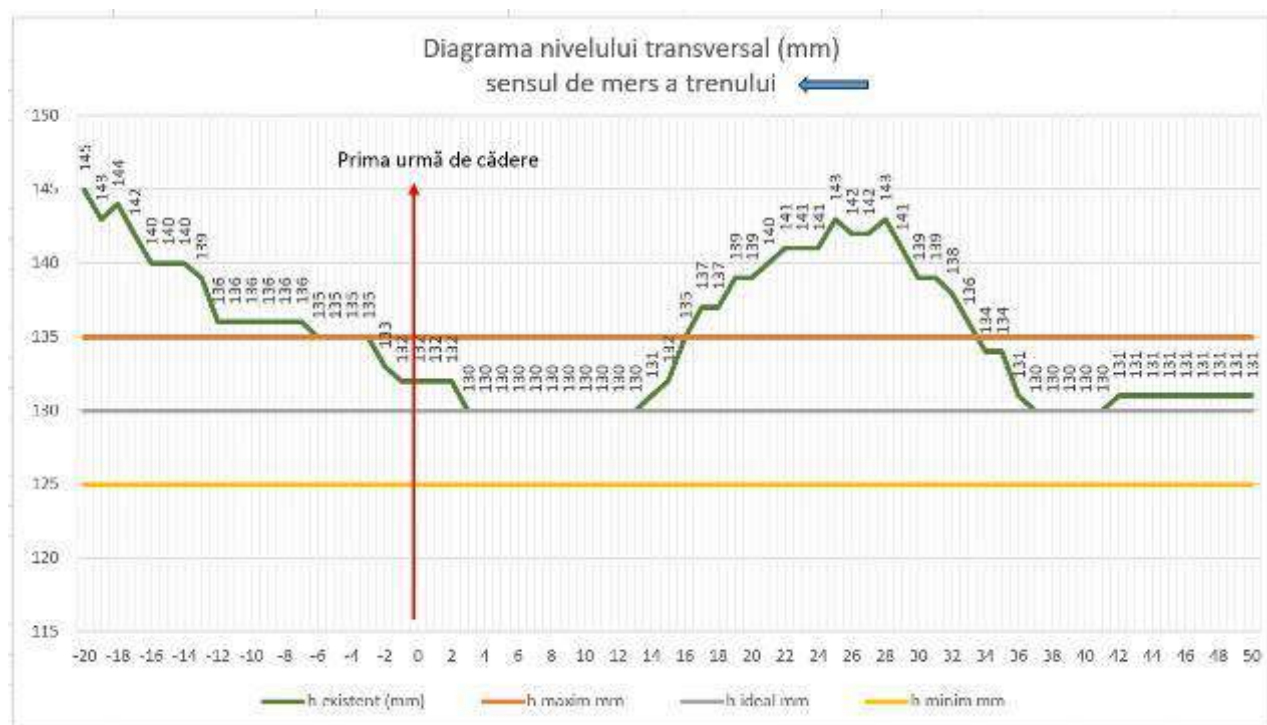


Diagrama nr.2 - Diagrama nivel.

Notă:

- În diagrama nr.1 **E ideal** reprezintă ecartamentul nominal 1435mm + supralărgirea s de 10 mm , **E maxim** admis 1455mm reprezentând valoarea ecartamentului nominal 1435mm + 10 mm supralărgirea s + 10 mm toleranța maxim admisă corespunzătoare vitezei de circulație, **E minim** admis 1442 mm reprezentând valoarea ecartamentului nominal 1435mm + 10 mm supralărgirea s - 3 mm toleranța minimă admisă corespunzătoare vitezei de circulație
- în diagrama nr.2, **h ideal** reprezintă supraînălțarea prescrisă de 130 mm pentru porțiunea de curbă circulară, **h maxim** reprezintă valoarea maximă a nivelului transversal de 135 mm = 130 mm supraînălțarea prescrisă + 5 mm toleranța maximă pentru liniile cu V_{max} mai mare

ca 50 km/h, **h minim** reprezintă valoarea minimă a nivelului transversal de 125 mm = 130 mm supraînălțarea prescrisă - 5 mm toleranța minimă pentru liniile cu Vmax mai mare ca 50 km/h.

Măsurarea uzurilor verticale și orizontale ale șinelor pe curba km 223+014 – 223+284 nu au fost efectuate, au fost analizate doar, vizual, șinele nu prezentau uzuri în zona producerii deraierii. Comisia de investigare a considerat că se vor analiza măsurătorile efectuate manual la data de 31.07.2023, de către personalul districtului L5 Augustin. La verificarea interpretării măsurătorilor uzurilor șinelor s-a constatat că uzurile verticale “Uv” și uzurile laterale “Ul” ale șinelor se încadrează în limitele admise, limite prevăzute în *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.

Din analiza valorilor parametrilor măsurați la data producerii accidentului feroviar în punctele menționate (*diagramele nr.1÷2*), rezultă că:

A. În conformitate cu prevederile art.1, pct.14.1 litera c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că:

✓ **la liniile în exploatare în funcție de viteza maximă de circulație (V) toleranțele la ecartament (față de 1435 +S) sunt următoarele:**

$$V \leq 120 \text{ km/h} \dots\dots\dots + 10 \text{ mm} \\ - 3 \text{ mm}$$

Constatări

Valorile măsurate la ecartament au depășit valorile maxime ale toleranțelor admise în exploatare între punctele de reper „-20” ÷ „-17” cu până la +3 mm în punctul „-20”, între punctele de reper „0” ÷ „10” cu până la +11 mm în punctul „4”, în punctul „15” cu +2 mm, între punctele de reper „19” ÷ „21” cu +1 mm, și au depășit valorile minime ale toleranțelor în exploatare între punctele de reper „33” ÷ „36” cu până la -3 mm în punctele „34” și „35” – *diagrama nr.1*;

B. În conformitate cu prevederile art.1, pct.14.1 litera c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că:

✓ **abaterile de la ecartament, în exploatare trebuie să se întindă uniform cu o variație de cel mult 2 mm/m, ...**

Constatări

Nu a fost respectată condiția impusă la art.1, pct.14 litera c din *Instrucția menționată*, pe porțiunea cuprinsă:

- între punctele de reper „-2” ÷ „3” cu până la 8 mm între punctele de reper „0” ÷ „2”,
- între punctele de reper „4” ÷ „7” cu până la 6 mm între punctele de reper „5” ÷ „7”,
- între punctele de reper „7” ÷ „10” cu până la 4 mm între punctele de reper „7” ÷ „9”, „8” ÷ „10”,
- între punctele de reper „13” ÷ „24” cu până la 3 mm între punctele de reper „13” ÷ „15”, „15” ÷ „17”, „21” ÷ „23”, „22” ÷ „24”,
- între punctele de reper „29” ÷ „34” cu până la 7 mm între punctele de reper „30” ÷ „32”,
- între punctele de reper „35” ÷ „44” cu până la 3 mm între punctele de reper „35” ÷ „37”, „36” ÷ „38”, „42” ÷ „44”, – *diagrama nr.1*;

C. În conformitate cu prevederile art.7, pct.1 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că:

✓ **Toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, atât în aliniament cât și în curbă sunt:**

- ✓ 5 mm la liniile cu V_{max} mai mare ca 50 km/h, cu condiția ca variația nivelului în limita acestei toleranțe să se facă uniform pe distanță de cel puțin 1200 ori valoarea abaterii.

Constatări

Măsurătorile efectuate cu tiparul după deraiere, au scos în evidență faptul că au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal între punctele de reper „33” ÷ „17” (valorile măsurate fiind cu până la 8 mm mai mari decât limita maximă admisă, depășirea maximă fiind înregistrată în punctele de reper „28” și „25”) și între punctele de reper „-20” ÷ „-7” (valorile măsurate fiind cu până la 10 mm mai mari decât limita maximă admisă, depășirea maximă fiind înregistrată în punctul de reper „-20”) – *diagrama nr.2.*

Constatări referitoare la starea traverselor și a materialelor mărunte de cale în zona punctului de deraiere

S-a procedat la verificarea traverselor de cale ferată pe zona producerii accidentului și anterior acestuia, constatându-se că acestea erau în stare corespunzătoare, având prindere completă și activă – *foto nr.7,* cu următoarele observații:

1. Între pichetele „2” și „3 de măsurare, pe firul interior al căii, s-a constatat joc lateral de 4 mm la placa de prindere a șinei de traversă – *foto nr.11*
2. În capătul Y al podului pe firul interior al curbei între pichetele „3” și „5”, două traverse de lemn consecutive, deburate.



foto nr.11- Joc lateral al plăcii de prindere a șinei

Referitor la montarea contrașinelor

A. În conformitate cu prevederile art.28, pct.14 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că:

- ✓ Contrașinele pe poduri se montează la toate podurile cu calea fără balast amplasată în aliniament cu lungime mai mare de 10 m sau în curbă cu lungime mai mare de 5 m.
- ✓ Contrașinele de pe pod se prelungesc și pe terasamente la capetele podului. – *figura nr.3.*
- ✓ Contrașinele se montează în interiorul căii. La capete se vor monta contrașine exterioare.
- ✓ Extremitățile contrașinelor interioare de pe terasament se îndoaie în plan vertical și se introduc în balast sub nivelul traversei de pe terasament, asigurând izolarea electrică.
- ✓ Nu se admite lipsa vreunei contrașine interioare sau exterioare prevăzute în planul tip.
- ✓ Contrașinele pe poduri se vor fixa de traverse din două în două traverse (max. 1200 mm între două prinderi) iar pe terasamente se vor prinde de fiecare traversă din cale.

- ✓ La podurile metalice spațiul dintre contrașinele interioare (sau între șine la podurile ce nu au contrașine) pe toată lungimea podului, trebuie acoperit cu tablă striată, platelaj de beton sau podea de lemn cu pietriș protector de 8 cm grosime, bine prinse de traverse.

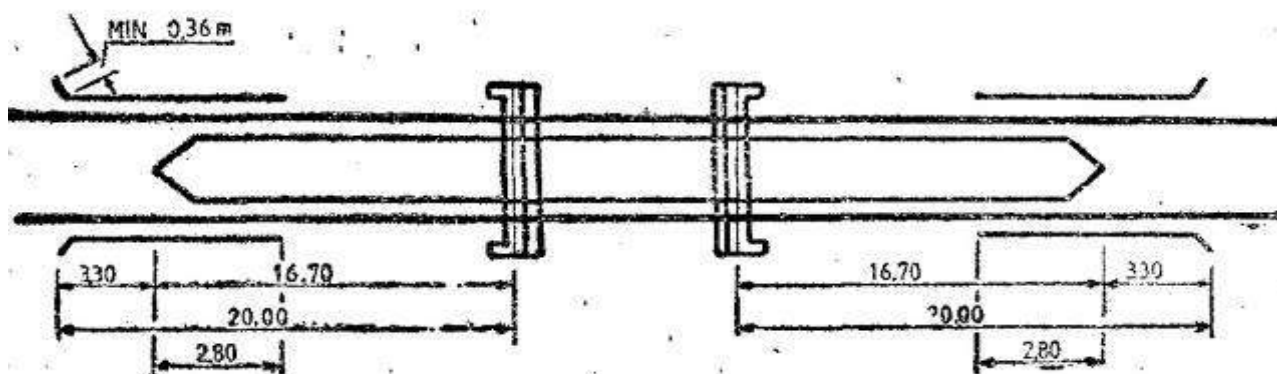


Figura nr.3 – Contrașine pe poduri

Pe distanța pe care vagonul a circulat în stare deraiată, s-au constatat contrașine pe poduri montate necorespunzător - contrașina ne-îndeplinind rolul de ghidare a roților deraiate, respectiv de readucerea în cale a vehiculelor deraiate – *foto nr.12 ÷ 27*.

- lipsă prindere a contrașinelor pe fiecare traversă, capetele ne-îndoite regulamentar – *foto nr.12 ÷ 15*;



Foto nr.12



Foto nr.13

- lipsă contrașină – *foto nr.14*



Foto nr.14



Foto nr.15

➤ lipsă prindere a contrașinelor pe fiecare traversă de beton (traversele sunt prevăzute cu dibluri pentru montarea plăcilor de prindere a contrașinelor) – *foto nr.16 ÷ 17*;



Foto nr.16



Foto nr.17

➤ lipsă prindere pe fiecare traversă de beton, capăt contrașină ruptă și deplasată – *foto nr.18 ÷ 19*;



Foto nr.18



Foto nr.19

➤ lipsă prindere pe fiecare traversă, contrașine rupte în bucăți de roțile deraiate – *foto nr.20 ÷ 21*.



Foto nr.20



Foto nr.21

➤ lipsă prindere pe fiecare traversă, capăt contrașină ruptă, urme de mers în stare deraiată a vagonului între contrașine, contrașina ne-îndeplinind rolul de ghidare a roților deraiate, de readucere în cale a vehiculelor deraiate – *foto nr.22 ÷ 23*.



Foto nr.22



Foto nr.23

➤ urmele de mers în stare deraiată a vagonului pe pod (între contrașine, pe capetele traverselor, pe grinda trotuarului) – foto nr.24 ÷ 26.



Foto nr.24



Foto nr.25

➤ urmele de mers în stare deraiată a vagonului pe un pod fără contrașine – foto nr.27



Foto nr.26



Foto nr.27

B. În conformitate cu prevederile art.29, pct.8 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că

✓ Nu se admit lipsuri la parapetei, trotuare și la platelaje.

Constatări

La podurile de pe distanța pe care vagonul a circulat în stare deraiată, s-a constatat:

➤ lipsă trotuare, platelaje – foto nr.14, 21, 24 ÷ 27

Observație:

În scopul îmbunătățirii siguranței feroviare, pentru administratorul de infrastructură, în urma accidentului feroviar produs la data de **17.03.2023**, pe raza de activitate a SRCF Brașov, între Hm Beia și Hm Cața, prin raportul de investigare finalizat în luna martie 2024, s-a emis recomandarea privind siguranța nr.451/1 pentru reducerea riscurilor montării necorespunzătoare a contrașinelor pe poduri de pe întreaga infrastructură administrată (vezi prevederile art.28, pct.14 din Instrucția nr.314/1989 de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal).

Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, la data finalizării raportului de investigare, această recomandare este în curs de implementare.

Instalații

Circulația trenurilor între Hm Augustin și Hm Racoș se face pe baza BLA (bloc de linie automat). Comunicarea între personalul de conducere și deservire a locomotivei de remorcă a trenului și IDM ai punctelor de secționare de pe traseu a avut loc prin intermediul stațiilor de emisie-recepție.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

Evenimente anterioare producerii accidentului

La data de **02.10.2023**, trenul de marfă nr.66633-002 (aparținând OTF GFR) a fost expedit din stația CFR Brazi având în componență 33 vagoane de marfă, seria Z, în stare goală și a avut ca destinație stația CFR Suplacu de Barcău.

Ultima revizie tehnică a trenului înainte de producerea accidentului s-a efectuat la data de 02.10.2023, ora 17:50, în stația CFR Brașov Triaj, revizie tehnică în tranzit. Proba completă a frânei s-a efectuat în aceeași dată la ora 22:20.

De la plecare până în momentul producerii accidentului, la tren au fost efectuate următoarele revizii tehnice și probe de frână:

- revizie tehnică la componență și proba completă a frânelor în stația CFR Brazi;
- revizie tehnică în tranzit și proba completă a frânelor în stația CFR Brașov Triaj.

În urma efectuării reviziilor tehnice, inclusiv cea din stația CFR Brașov Triaj, RTV nu au constatat defecte care să pericliteze siguranța circulației.

Trenul a plecat din stația CFR Brașov Triaj în data de **02.10.2023**, la ora 22:20, conform înregistrărilor instalației de măsurare și înregistrare a vitezei.

Evenimente în timpul producerii accidentului

În timpul circulației trenului între Hm Augustin și Hm Racoș respectiv după parcurgerea unei distanțe de circa 60 kilometri de la ultima RTT – *figura nr.1*, în timpul circulației trenului pe o porțiune de linie în palier, s-a produs frânarea de urgență a trenului ca urmare a descărcării necomandate a conductei generale de aer a trenului.

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

Evenimente după producerea accidentului

După frânarea de urgență și oprirea trenului, în urma verificărilor efectuate de către mecanicul ajutor, s-a constatat că vagonul nr.88537980117-2 era deraiat de ambele boghiuri.

S-a mai constatat faptul că între vagonul deraiat și cel aflat după el în componență, era o distanță de circa 37 m, aparatul de legare dintre acestea fiind rupt. Roțile deraiate se aflau la o distanță de circa 40 ÷ 50 cm de șine.

Comisia de investigare a constatat faptul că deraierea s-a produs pe curba de la km.223+014 – 223+284, curbă cu deviație dreaptă în sensul de mers al trenului și raza de 350 m, pe curba circulară.

Prima urmă de părăsire a suprafeței de rulare în exteriorul șinei s-a constatat la km.223+139,5. După deraiere și până la oprire, vagonul a circulat o distanță de circa 3775,5 m. Pe această distanță, respectiv la km.223+935 s-a găsit căzut pe terasament, un arc de suspensie în foi care prezenta foaia principală de arc cu ruptură veche pe o suprafață de circa 80 % în zona ochiului de fixare, din atelajul compus din inele cap arc, mosor, bulon cap arc și cui spintecat, găsit montat pe boghiu.

Părăsirea suprafeței de rulare s-a produs în condițiile vibrațiilor generate în regim dinamic în zona ochiului foi principale de arc, fisurile existente în această zonă s-au amplificat, iar după trecerea trenului de Hm Augustin, foaia principală de la arcul de suspensie în foi aferent roții nr.7 s-a rupt.

Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în Regulament, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF, GFR, Poliției Transporturi Brașov, ASFR și AGIFER.

Repunerea pe linie (șine) a vagonului deraiat s-a făcut cu mijloace proprii puse la dispoziție de GFR. Operația de repunere pe linie s-a finalizat în data de **03.10.2023**, la ora 15:50. Circulația trenurilor a fost redeschisă în data de **06.10.2023** la ora 16:40.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. Operatorul de transport feroviar

GFR 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 are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat unic de siguranță nr.EU1020210087 eliberat la data de 21.07.2021, valabil până la data de 08.04.2025, emise în conformitate cu prevederile Directivei 2016/798/CE privind siguranța feroviară și ale OUG nr.73/2019.

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat că deficiențele identificate la vagon (starea tehnică a materialului rulant) a influențat producerea accidentului feroviar, se poate concluziona că **OTF a fost implicat din punct de vedere al siguranței, în producerea acestui accident.**

4.a.2. Administratorul de infrastructură

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF, această companie are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametrii stabiliți. Organizația trebuie să asigure o mentenanță corespunzătoare liniei, să efectueze reparațiile necesare la termenele prevăzute.

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei (UE) 2016/798 privind siguranța pe căile ferate comunitare, a OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor, infrastructurii și comunicațiilor nr.232/2020 privind eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

Întrucât din constatările efectuate (v. cap.3.a.5), au rezultat neconformități în ceea ce privește starea tehnică a suprastructurii căii, comisia de investigare a identificat că **CNCF a fost implicată din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

Funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației, din cadrul administratorului de infrastructură, implicate direct în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare sunt: șef district linii, șef echipă linii și revizor cale din cadrul districtului de întreținere linii care au ca sarcini principale revizuirea, întreținerea și reparația liniei în zona unde s-a produs accidentul.

Funcțiile cu responsabilități privind administrarea și asigurarea mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului sunt: șef secție linii și șef secție adjunct linii din cadrul secției de întreținere linii care au ca sarcini principale, în cadrul controalelor amănunțite, constatarea defectelor, stabilirea măsurilor, programarea și urmărirea remedierii acestora la termenele stabilite.

4.a.3. Entitatea responsabilă cu întreținerea (ERI)

GFR în calitate de ERI, în conformitate cu prevederile art.14 din *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară* se asigură că vehiculele de a căror întreținere răspunde se află în stare de funcționare în condiții de siguranță.

În acest scop GFR și-a instituit un sistem de întreținere pentru vehiculele de care răspunde, sistem ce a fost certificat în conformitate cu prevederile *Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei din 16 mai 2019 de stabilire a unor dispoziții detaliate privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor în temeiul Directivei (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 445/2011 al Comisiei* deținând Certificatul cu numărul de identificare RO/31/0023/0003 eliberat de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română - ASFR la data de 17.06.2023, valabil până la data de 16.06.2026.

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat că ERI vagonului implicat în acest accident nu a gestionat eficient informațiile privind componentele critice pentru siguranță - arcuri de suspensie în foi - cu ocazia efectuării reparației periodice (RP), se poate concluziona că **GFR în calitate de ERI a fost implicat din punct de vedere al siguranței, în producerea acestui accident.**

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1 Materialul rulant

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la materialul rulant implicat în deraiere, după producerea accidentului, prezentate în cap.3.a.4 din prezentul raport, se poate afirma că starea tehnică a materialului rulant a influențat producerea accidentului feroviar.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- arcul de suspensie în foi corespunzător roții nr.7 a osiei conducătoare a primului boghiul în sens de mers de la vagonul nr.88537980117-2 avea anterior îndrumării trenului nr.66633-002 fisuri transversale vechi în zona de racordare a ochiului foi principale a arcului de suspensie pe o porțiune de circa 80 % din secțiunea transversală, ca urmare a oboselii materialului sub acțiunea solicitărilor din exploatare.

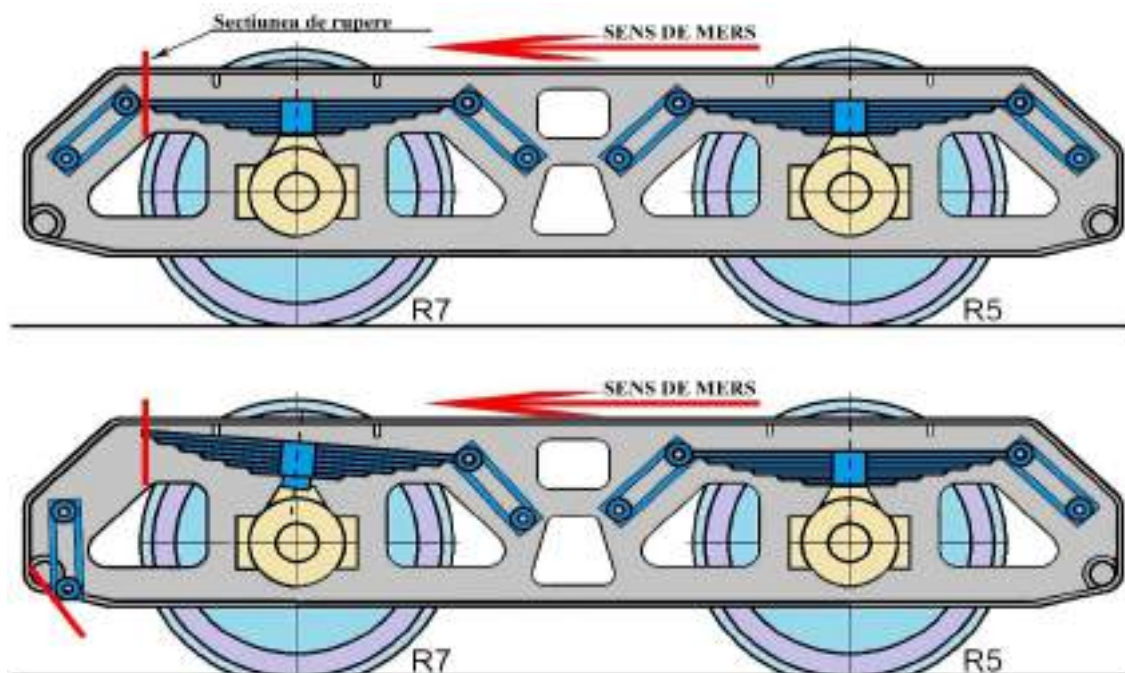


Figura nr.4. Suspensia boghiului, secțiunea de rupere și poziția arcului după ruperea foi principale de arc la roata nr.7.

- apariția unei fisuri în această secțiune a foi principale este imposibil de depistat cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la trenuri, din cauza poziționării acesteia.
- înainte de poziția km.223+139,5 nu s-au găsit urme de escaladare a buzei roții pe ciuperca șinei și nici urme pe suprastructura căii, fapt care confirmă că deraierea nu s-a produs anterior acestei poziții kilometrice.
- arcul de suspensie în foi are rolul de a asigura transmiterea sarcinii ce revine fusului nr.7 din greutatea totală a vagonului precum și amortizarea oscilațiilor orizontale și verticale proprii generate de aceasta în sistemul pendular (atelajul arcului), schema de încărcare a acestuia în exploatare fiind prezentată în figura nr.5.

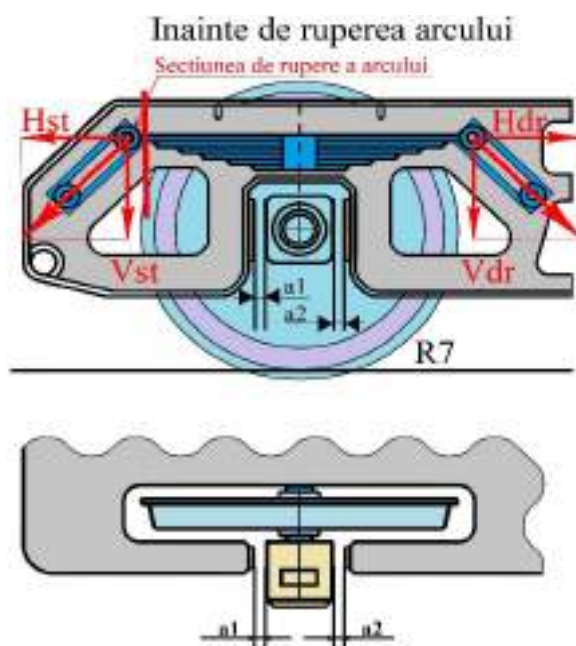


Figura nr.5. Poziția arcului și a cutiei de osie înainte de ruperea foi principale

- jocul total longitudinal „a” dintre ghidajele cutiei de osie și pereții ferestrei de vizitare din cadrul boghiului era în această situație conform *figurii nr.5*: $a = a_1 + a_2$.
- după trecerea trenului prin Hm Augustin, în condițiile existenței fisurilor vechi, s-a produs ruperea foi principale a arcului de suspensie aferent roții nr.7 în zona ochiului de arc situat în partea din față, în sensul de deplasare al vagonului, fapt ce a condus la rămânerea în urmă a cutiei de osie aferente roții nr.7 și implicit la consumarea componentei „a₂” a jocului longitudinal total „a” (jocul necesar înscrierii la circulația prin curbe), conform *figurii nr.5*.
- prin consumarea componentei „a₂” a jocului longitudinal total în condițiile arătate, unghiul de atac α al roții nr.7 a crescut brusc, fapt care a perturbat echilibrul forțelor de ghidare care acționau asupra osiei conducătoare cu roțile nr.7-8 și a condus la dezvoltarea unei forțe orizontale de ghidare superioară

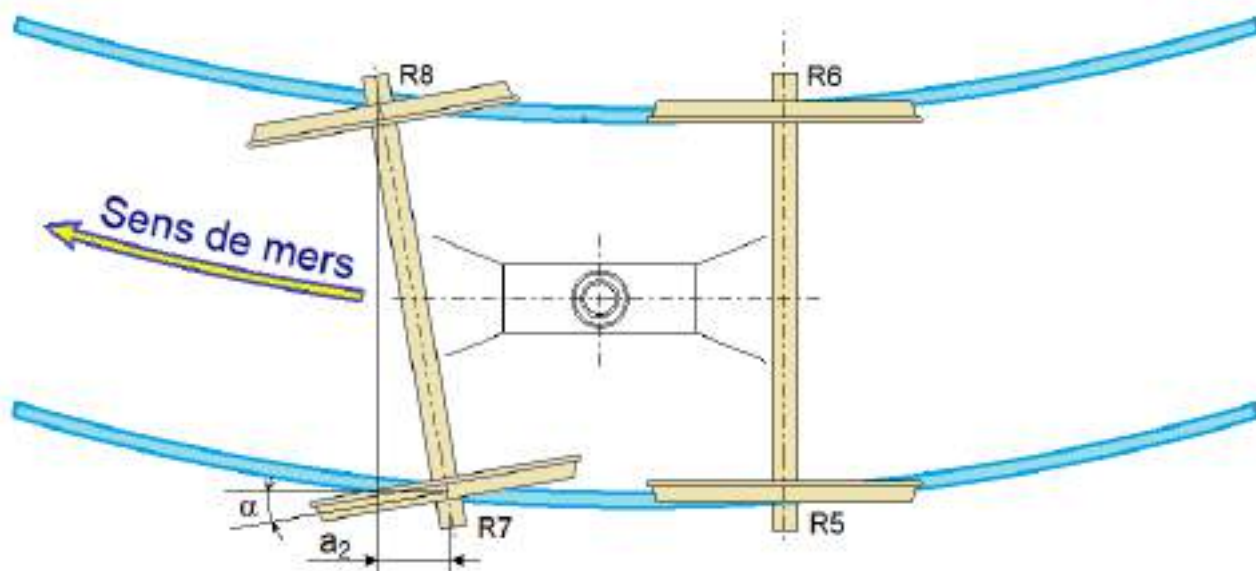


Figura nr.6. - Poziția de atac a roții nr. 7 după ruperea arcului.

- imediat după ruperea foi principale, în zona ochiului de fixare a arcului de suspensie în foi aferent roții atacante (roata nr.7) a vagonului de marfă nr.88537980117-2, s-a produs o descărcare de sarcină semnificativă a roții nr.7 care, combinat cu creșterea forței de ghidare aplicată pe această roată a condus la depășirea limitei de stabilitate la deraiere. Descărcarea de sarcină a roții nr.7 a determinat și lipsa urmei de escaladare pe flancul activ al șinei firului exterior al curbei;
- acest fapt a făcut ca, la km.223+139,5, pe o curbă cu raza de $R=350$ m, curbă circulară cu deviație dreapta față de sensul de mers al trenului, buza roții atacante nr.7 să escaladeze șina din stânga și apoi, să cadă în exteriorul căii.
- din acest punct, după o distanță de 1,5 m s-a produs și căderea roții corespondente (roata nr.8) între firele căii.

Luând în considerare starea tehnică a vagonului nr.88537980117-2, din compunerea trenului, prezentată la cap.3.a.4, se poate concluziona că, **ruperea foi principale, în zona ochiului de fixare, a arcului de suspensie în foi (săgeată negativă) aferent roții atacante (roata nr.7), rupere care a condus la o descărcare semnificativă de sarcină concomitent cu creșterea unghiului de atac al acestei roți și, implicit, la creșterea forței de ghidare aplicată pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere**, constituie un **factor critic** al producerii acestui accident. Întrucât, acest factor critic, reprezintă un eveniment care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminat, ar fi putut împiedica producerea accidentului, comisia de investigare consideră că acesta este **factorul cauzal** al accidentului.

4.b.2 Infrastructura

Date referitoare la mentenanța liniei în zona producerii accidentului feroviar

Ultima lucrare RK a fost executată în anul 1990.

Ultima lucrare RPC s-a efectuat în anul 1999.

Ultima măsurătoare a curbei de la km.223+014 ÷ 223+284, la ecartament, nivel, săgeți și uzuri, a fost consemnată în condica districtului L5 Augustin la data de 31.07.2023 iar penultima măsurătoare este consemnată în data de 12.05.2015.

Având în vedere constatările efectuate la suprastructura căii, după producerea accidentului, menționate în prezentul raport, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a contribuit la producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- Înainte de părăsirea flancului inactiv al șinei valorile măsurate la ecartament, au depășit toleranțele maxime admise în exploatare între punctele de reper „-20” ÷ „-17” cu până la +3 mm în punctul „-20”, între punctele de reper „0” ÷ „10” cu până la +11 mm în punctul „4”, în punctul „15” cu +2 mm, între punctele de reper „19” ÷ „21” cu +1 mm, și au depășit toleranțele minime admise în exploatare între punctele de reper „33” ÷ „36” cu până la -3 mm în punctele „34” și „35”, contrar prevederilor art.1, pct.14.1 litera c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*;
- Variația ecartamentului de 2 mm/m a fost depășită:
 - între punctele de reper „-2” ÷ „3” cu până la 8 mm între punctele de reper „0” ÷ „2”,
 - între punctele de reper „4” ÷ „7” cu până la 6 mm între punctele de reper „5” ÷ „7”,
 - între punctele de reper „7” ÷ „10” cu până la 4 mm între punctele de reper „7” ÷ „9”, „8” ÷ „10”,
 - între punctele de reper „13” ÷ „24” cu până la 3 mm între punctele de reper „13” ÷ „15”, „15” ÷ „17”, „21” ÷ „23”, „22” ÷ „24”,
 - între punctele de reper „29” ÷ „34” cu până la 7 mm între punctele de reper „30” ÷ „32”,
 - între punctele de reper „35” ÷ „44” cu până la 3 mm între punctele de reper „35” ÷ „37”, „36” ÷ „38”, „42” ÷ „44”,contrar prevederilor art.1, pct.14.1 litera c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*

În concluzie, starea tehnică a suprastructurii căii generată de menținerea geometriei căii peste toleranțele admise în exploatare la ecartament, respectiv variația neuniformă de 2mm/m a ecartamentului pe porțiunea unde s-a produs accidentul, constituie un factor critic al producerii acestuia.

Având în vedere factorii critici identificați atât la vehiculul feroviar cât și la suprastructura căii, se poate concluziona că în timpul circulației trenului pe zona de dinaintea deraierii, datorită șocurilor transmise buzei bandajului cauzate de variația mare a ecartamentului, s-a produs creșterea dintre forța de ghidare și sarcina ce acționau pe roata atacantă, depășind astfel limita de stabilitate la deraiere respectiv creșterea unghiului de atac.

Prin urmare, având în vedere cele de mai sus și constatările din cap.3.a.5, comisia de investigare consideră că **nerespectarea variației uniforme de 2 mm/m și depășirile de toleranțe maxime admise în exploatare a ecartamentului în zona în care s-a produs căderea roții**, constituie o condiție care a afectat accidentul prin creșterea probabilității de producere, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea acestuia, motiv pentru care reprezintă **factorul contributiv** al producerii accidentului.

4.b.3. Instalații tehnice

Având în vedere constatările și verificările efectuate la locul producerii accidentului feroviar la instalațiile tehnice de siguranță feroviară, se poate afirma că acestea nu au favorizat producerea accidentului feroviar.

4.c Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

Operatorul de transport feroviar

Personalul aparținând OTF implicat în conducerea, deservirea și revizuirea trenului implicat deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise, la data producerii accidentului.

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

4.d.1. Administratorul infrastructurii feroviare publice

Date referitoare la monitorizarea liniei în zona producerii accidentului feroviar

Ultima revizie chenzinală a căii, pe distanța Augustin – Racoș, înainte de producerea accidentului, a fost efectuată în perioada 24-30.09.2023.

Ultimele controale la districtul L5 Augustin efectuate de către personalul din cadrul Secției L1 Brașov au fost efectuate în perioada 07÷09.01.2023 și 10÷14.07.2023 de către Șeful de Secție, în perioada 12 ÷ 19.01.2023 și 15 ÷ 17.05.2023 de către Șeful de Secție Adjunct și în perioada 19 ÷ 23.06.2023 de către Instructorul L.

Ultimul control de fond efectuat de către personalul SRCF Brașov la Secția L1 Brașov a fost efectuat în perioada 02 ÷ 31.05.2023.

Ultimul control de fond efectuat de către personalul Diviziei Linii Brașov la districtul L5 Augustin a fost efectuat în perioada 15 ÷ 17.05.2023.

Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

În cadrul Sistemului de Management Calitate – Mediu – Siguranță, la data producerii accidentului feroviar, CNCF avea întocmită Procedura de Sistem Managementul Riscului – cod PS 0 - 6.1, ediția 3, cu intrare în vigoare în data de **19.11.2018**.

Printre Documentele de referință care au stat la baza elaborării acestei proceduri, de regăsesc Regulamentul (UE) nr.1169/2010, Regulamentul (UE) nr.762/2018 și Regulamentul (UE) nr.402/2013.

Scopul procedurii menționate este de a stabili „modul de identificare și evaluare a riscurilor, de stabilire a strategiei de risc, precum și de implementare și monitorizare a măsurilor de control și a eficacității acestora, prin minimizarea efectelor negative ale riscurilor ori pentru valorificarea unor posibile oportunități”.

În procedură este stabilit și modul de evaluare a expunerii la risc, determinată ca produs, pe o scală în 5 trepte (foarte scăzută, scăzută, medie, ridicată, foarte ridicată), a probabilității de apariție a riscului și a impactului acestuia, fiind stabilite criterii pentru fiecare treaptă în parte.

În baza procedurii menționate mai sus, la nivelul SRCF Brașov, există întocmit și a fost pus la dispoziția comisiei de investigare, un Registru de riscuri.

Pentru activitatea „Mentenanță linii, mentenanță lucrări de artă, terasamente”, a fost identificat riscul „Deraierea vehiculelor feroviare”, cu mai multe cauze care favorizează apariția acestuia. În legătură cu modul de producere al accidentului și factorul contributiv identificat, comisia de investigare a constatat faptul că nu a fost identificată drept cauză, și menținerea geometriei căii peste toleranțele admise în exploatare la ecartament.

Autorizații de siguranță

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei (UE) 2016/798 privind siguranța pe căile ferate comunitare, a OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor, infrastructurii și comunicațiilor nr.232/2020 privind eliberarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță cu numărul de identificare AS21003 valabilă din data de 28.12.2021 până în data de 27.12.2026, prin care ASFR a confirmat îndeplinirea cerințelor stabilite prin legislația națională și acceptarea SMS al administratorului de infrastructură feroviară și permite acestuia să administreze/gestioneze și să exploateze o infrastructură feroviară, în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798/UE privind siguranța feroviară și cu legislația națională aplicabilă.

4.d.2. Operatorul de transport feroviar

Comisia de investigare a constatat că, la data producerii accidentului feroviar, SMS aplicat la nivelul GFR cuprindea, în principal:

- declarația de politică a sistemului de management al siguranței feroviare;
- manualul sistemului de management al siguranței feroviare;
- obiectivele cantitative și cantitative ale sistemului de management integrat;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului (UE) nr.762/2018 al Comisiei de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței;
- lista informațiilor documentate;
- strategia de monitorizare a activităților desfășurate de GFR care au relevanță în siguranța feroviară.

Pentru a acoperi cerința 3.1.1. „Evaluarea riscurilor” din Anexa I la Regulamentul (UE) nr.762/2018, GFR a întocmit și difuzat procedura de sistem integrat cod PSI 6.1-01 „Evaluarea riscurilor” prin care s-au stabilit modul de identificarea a pericolelor, de analiză, evaluare și apreciere a riscurilor asociate proceselor derulate de GFR. Pentru aplicare acestei proceduri, directorul general al GFR a dispus măsuri pentru:

- constituirea grupului de lucru managementul riscurilor și de adoptare a regulamentului de organizare și funcționare a acestui grup;
- identificarea proceselor și sarcinilor critice;
- identificarea responsabilităților și resurselor necesare;
- identificarea criteriilor de risc;
- identificarea metodelor de evaluare a riscurilor;
- identificarea pericolelor și evaluarea riscurilor;
- identificarea măsurilor de controlare a riscurilor;
- implementarea și monitorizarea acțiunilor/măsurilor de siguranță stabilite;
- revizuirea și raportarea riscurilor.

Din verificarea documentului „*Evaluarea riscurilor asociate proceselor relevante*”, pentru zona de risc „*Revizie tehnică (RTC, RTT, RTS) SUSPENSIA*”, a fost identificat, la poziția 192, pericolul - „*factor tehnic*”.

Riscul generat de acest pericol a fost identificat ca fiind - „*suspensie ineficace*” având ca și consecințe posibile - „*deraiere*”, principii de acceptare risc – „*RTC, RTT, RTS, Instrucțiuni 250-2005, Tabel nr.1*”, risc inerent – **64** (2*4*8), nivel de acceptabilitate – **acceptabil**, risc rezidual – **se va ține sub monitorizare**.

Având în vedere, deficiențele constatate la vagonul implicat, din verificarea documentului „*Evaluarea riscurilor asociate proceselor relevante*”, au rezultat următoarele:

- pentru zona de risc „Revizie tehnică (RTC, RTT, RTS) și probe de frână”, au fost identificate un număr de 46 pericole (pozițiile 173÷210 și 359÷366). Riscul inherent stabilit pentru aceste pericole fiind stabilit între valorile 40÷96, nivel de acceptabilitate – acceptabil, risc rezidual – se va ține sub monitorizare. Pentru toate aceste pericole fiind stabilit ca principiu de acceptare risc – „Codul de practică Instr.250/2005”, dar acest cod de practică nu acoperă în totalitate verificările necesare exploatării vagoanelor echipate cu arcuri de suspensie în foi (1200mm x8 foi, săgeată negativă);

4.d.3. Entitatea responsabilă cu întreținerea, atelierele de întreținere

GFR este ERI pentru vagonul deraat și asigură primele 3 funcții ale sistemului de întreținere (de gestionare, dezvoltare și management al întreținerii) așa cum sunt acestea definite la art.14 alin.(3) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară. Ce de a patra funcție de întreținere pentru vagonul implicat (funcția de efectuarea a întreținerii) a fost asigurată de către SC REVA SA Simeria operator economic ce este certificat în conformitate cu prevederile *Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2019/779* deținând Certificatul cu numărul de identificare CH/32/0223/7626 eliberat de SCONRAIL Ltd Elveția la data de 27.03.2023, valabil până la data de 26.03.2028.

Vagonul respectiv a efectuat ultima RP la SC REVA Simeria în conformitate cu Caietul de Sarcini – CS-RP/RK 01/2010, în care sunt incluse și verificările care se efectuează și cerințele necesare la arcurile în foi cu ocazia RP, operațiile de verificare, conform Normei tehnice feroviare – NTF 81-004-2005, însă nu a putut pune la dispoziția comisiei de investigare documente care să certifice faptul că, la efectuarea reparației periodice (RP) a vagonului implicat în accidentul feroviar, aceste verificări și cerințe au fost efectuate și îndeplinite corespunzător.

Luând în considerare caracterul critic pentru siguranță al acestei componente, respectiv arcul de suspensie în foi implicat în accidentul feroviar, GFR, în calitatea sa de ERI, avea obligația de a gestiona informațiile privind această componentă critică în dosarul de întreținere, potrivit prevederilor art.4 alin.(5) lit.(b) din *Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779*.

În concluzie, **gestionarea ineficientă de către ERI a informațiilor privind arcuri de suspensie în foi (componentă critică pentru siguranță) rezultate în urma efectuării reparațiilor periodice (RP)** reprezintă un **factor critic**, de natură contributivă, al producerii acestui accident. Întrucât acest factor critic ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, comisia de investigare concluzionează că acesta reprezintă, pentru accidentul feroviar investigat, un **factor sistemic**.

Certificate de siguranță

La momentul producerii accidentului feroviar, GFR în calitate de OTF avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2016/798/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare și cu legislația națională aplicabilă, aflându-se în posesia unui Certificat unic de siguranță cu numărul european de identificare EU 1020210087 cu validitate în perioada 21.07.2021 ÷ 08.04.2025.

Certificatul este acordat pentru transportul de mărfuri, inclusiv servicii de transport de mărfuri periculoase, zona de operare fiind Grecia, România și Bulgaria– secțiile de circulație, liniile ferate industriale și vehiculele motoare acceptate în cadrul evaluării. Conform documentelor puse la dispoziție, locomotiva de remorcare a trenului, face parte din grupul vehiculelor feroviare acceptate.

4.e. Evenimente anterioare cu caracter similar

În ultimi 12 ani s-au produs trei accidente feroviare cu caracter similar (deraiieri cauzate de ruperea foilor de la arcurile de suspensie ale vagoanelor dotate cu boghiuri de tip „H”), după cum urmează:

- la data de 18.12.2011, în jurul orei 18:20, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, pe secția de circulație Fetești - Tândărei (linie dublă, electrificată), în halta de mișcare Movila la trecerea peste schimbătorul de cale nr.1, în circulația trenului de marfă nr.43430 (aparținând

operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA s-a produs deraierea de toate osiile a vagonului nr.81530666697-6:

Factorul cauzal a fost:

„existența unei fisuri vechi în proporție de 50% la foaia principală a arcului de suspensie în foi (arc 8x1200mm cu săgeată negativă) corespunzător fusului nr. 6, în legătura arcului, dispusă sub un unghi de aproximativ 40° în raport cu muchia legăturii de arc, defect situat pe partea arcului dinspre interiorul căii (către lonjeronul lateral al boghiului) și imposibil de depistat datorită acestei poziționări, cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la sosire, compunere și tranzit pe care le-au avut trenurile în compunerea cărora vagonul a circulat de la ultima reparație periodică efectuată la data de 24.02.2006.”

Nu au fost emise recomandări de siguranță.

- la data de 23.12.2014, în jurul orei 02:03, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația CFR Ploiești Sud, la ieșirea de la linia nr.2, la trecerea peste schimbătorul de cale nr.57, în circulația trenului de marfă nr.80386 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC GRUP FERVIAR ROMÂN SA), s-a produs deraierea de toate osiile a 3 vagoane din compunerea trenului.

Factorul cauzal a fost:

„escaladarea acului curb al schimbătorului de cale nr.57, în zona călcâiului acului, de către roata atacantă nr.2 a vagonului nr.84537850017-5 ca urmare a creșterii raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționau pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere. Creșterea a fost generată de acțiunea combinată a următorilor factori:

- *descărcarea de sarcină a roții nr.2, provocată de ruperea arcului de suspensie în foi aferent fusului de osie nr.3, în condițiile unei fisuri vechi existentă în zona de racordare a foi principale a arcului cu ochiul acesteia, care s-a amplificat în regim dinamic.*
- *aparitia unui unghi de atac defavorabil al osiei în cale datorită depășirii toleranțelor admise în exploatare la ecartamentul prescripționat pentru aparatele de cale.*

Deraierea roții atacante nr.2 a vagonului nr.84537850017-5 s-a produs prin cumularea celor doi factori, respectiv ruperea foi principale a arcului și valoarea ecartamentului căii, niciunul dintre aceștia neputând determina singur deraierea.”

Având în vedere constatările și concluziile comisiei de investigare, pentru prevenirea unor accidente care s-ar putea produce în condiții similare cu cele prezentate în acest raport, AGIFER a emis următoarea recomandare de siguranță către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR: “*să se asigure că Sistemul de Management al Siguranței al operatorilor de transport feroviar de marfă conține suficiente măsuri pentru ținerea sub control a riscurilor manifestate prin defectarea componentelor suspensiilor vagoanelor cu boghiuri tip H.*”

- la data 23.11.2018, ora 13:32, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Iași, secția de circulație Suceava-Bacău, firul II de circulație, între halta de mișcare Itești și stația Bacău, la km 309+627, în circulația trenului de marfă nr.61716 (compus din locomotiva ED 36 și 38 vagoane), aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFM „CFR Marfă” SA. s-a produs deraierea de primul boghiu al celui de-al 34-lea vagon din compunerea trenului.

Factorul cauzal a fost:

„ruperea foi principale a arcului de suspensie în foi aferent roții atacante (roata nr.7) de la vagonul de marfă nr.82537855489-3 în zona ochiului de arc situat în partea din față, în sensul de mers, rupere care a condus la creșterea bruscă a unghiului de atac al acestei roți și, implicit, la creșterea puternică forței de ghidare aplicată pe această roată.”

Având în vedere constatările și concluziile comisiei de investigare, pentru prevenirea unor accidente care s-ar putea produce în condiții similare cu cele prezentate în acest raport, AGIFER a emis următoarea recomandare de siguranță către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR:

„Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR va analiza, împreună cu operatorii de transport feroviar de marfă ce dețin vagoane echipate cu boghiuri tip „H”, oportunitatea introducerii în sistemul de management al siguranței a unor reglementări (proceduri) care să prevadă măsuri pentru verificarea periodică a arcurilor de la suspensiile acestor boghiuri, în zonele greu accesibile ale acestora (ce nu sunt vizibile cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la trenuri), pentru ținerea sub control a riscurilor induse de apariția fisurilor la foile de arc.”

5. CONCLUSIONS

5.a. Summary analysis and conclusions on the accident causes

On **02.10.2023**, freight train no. 66633-002 was dispatched from railway station Brazi and run to its final destination, railway station Suplacu de Barcău.

On **03.10.2023**, while running between railway stations Augustin and Racoș (about 60 km from the last train inspection in transit), on a curve with right deviation (in the running direction), the guiding axle derailed and subsequently the other axles of the 23rd wagon of the train derailed.

Analyzing the findings and measurements made, after the derailment, presented in chapter 3.a.4. *Analysis of the accident* shows that the technical condition of wagon no. 88537980117-2 caused the derailment by breaking the main leaf in the area of the fastening eye of laminated suspension spring of the guiding wheel (wheel no. 7).

5.a.1 Conclusions on the technical condition of the locomotive composing the train

On the basis of the findings made on the locomotive after the derailment, it can be stated that the technical condition of the locomotive hauling freight train no 66633-002 (EA 090) did not influence the derailment.

5.a.2. Analysis and conclusions on how the train derailment occurred

Considering the findings made at the scene of the accident (traces left by the running of the derailed wagon wheels, the position of parts and components that fell from the derailed wagon, etc.), the geometry and technical condition of the track, the findings made on the wagon involved in the accident, it can be concluded that:

- the fatigue stresses (periodic bending stresses) to which the main leaf of the laminated suspension spring for 7th wheel of wagon no. 88537980117-2 was subjected in wagon operation, in the presence of stress concentrators generated by the shape of this leaf in the area of the beginning of the spring eye, caused transverse cracks to appear in the area of the spring eye located at the front in the running direction.
- in these circumstances, on **02.10.2023**, when freight train no.66633-002 was dispatched, old transverse cracks were present on this suspension spring, in the area mentioned before, on a portion of about 80 % of the cross-section. Due to the location of this area, the occurrence of cracks in this section of the main leaf was not detectable during the inspections of the train;
- after the train was dispatched from railway station Brazi, due to the vibrations generated dynamically in the area of the eye of the main spring leaf, the cracks in this area were amplified and, after the train passed through railway station Augustin, the main leaf of the suspension spring for wheel no.7 broke;
- as a result of the broken suspension spring, the system of forces acting on the axle box of wheel no.7 changed and caused a sudden increase in the angle of attack α of this wheel and, consequently, to a strong increase in them guiding force applied to this wheel;
- in these circumstances, at km 223+139.5, on a curve with a right deviation from the running direction, the flange of the wheel of the guiding wheel no.7 left the bearing surface and then fell outside the track;
- after a distance of 1.5 m, the corresponding wheel (wheel no.8) fell between the rails;

- the derailment of the first axle in the running direction (wheels 7-8) caused then derailed the other axle of this bogie (wheels 5-6);
- the second bogie derailed at km 225+292 (railway bridge) on the same part of the track as the first bogie;
- the train continued to run with this wagon in derailed condition for a distance of about 3775.5 m, until km 226+915;
- on the derailed area at km 223+940, on the left side of the running direction, the laminated suspension spring (hog) from wheel no.7 of the derailed wagon was found. It showed the main leaf spring with about 80 % old fracture in the area of the bogie frame attachment eye. Its position on the ground was broken side forward.

The derailment was caused by the guiding wheel, wheel no.7, leaving the flange face of the rail on the left side of the first axle in the outward running direction, when the wagon was on a portion of track on a curving track with a right-hand deviation in the running direction.

Analyzing the findings and measurements carried out on the track superstructure and rolling stock after the accident, the documents made available, the discussions and the result of questioning the personnel involved, the investigation commission has established, according to the definitions provided in Commission Implementing Regulation (EU) 2020/572, in Chapter 4 "Accident analysis" the following factors:

Causal factor

The breakage of the main leaf, in the area of the fastening eye, of the laminated suspension spring of the guiding wheel no 7 of the freight wagon No 88537980117-2, which caused a significant load relief at the same time as the striking angle of this wheel increased and, consequently, to an increase in the guiding force applied to this wheel, thereby exceeding the derailment stability limit.

Contributory factor

Failure to comply with the uniform variation of 2 mm/m and exceedances of the maximum tolerances allowed in service of the track gauge in the area where the wheel fell off.

Systemic factor

Ineffective management by ECM (entity in charge of the maintenance) of information on laminated suspension spring (a safety-critical component) resulting from periodic overhauls (PO).

5.b. Additional comments

The following additional observations were made during the investigation, concerning some deficiencies and shortcomings, not relevant to the causal, contributory or systemic factors of the accident:

- due to staff shortage, the curve from km 223+014 to km 223+284, in the period 12.05.2015 ÷ 31.07.2023 was not manually measured for track gauge, level, versine and rail wear.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

The railway accident occurred on 03.10.2023, between railway stations Augustin and Racoș, was caused by the breakage of the main leaf of the laminated suspension spring of the guiding wheel No.7 leaving bearing surface of the wheel on the left side of the first axle in the running direction on the outside of the curve, while the wagon was on a portion of track in a right-hand curve in the running direction.

Taking into account the systemic factor identified during the investigation, in order to prevent the occurrence of similar accidents or incidents in the future, in accordance with the provisions of Article 26, paragraph (2) of Emergency Ordinance No. 73/2019 on railway safety, the **investigation**

commission deems it appropriate to issue the following safety recommendation addressed to the ASFR, which, within the limits of its competences, shall take the necessary measures to ensure that the safety recommendations issued by AGIFER are taken into account and, where appropriate, followed up. In accordance with the provisions of Article 26, paragraph (3) of Emergency Ordinance No. 73/2019, **ASFR shall report periodically, at least once every 6 months, to AGIFER on the measures taken or planned as a consequence of the recommendation issued.**

Preamble Recommendation 463/1

During the accident investigation, it was found that the breakage of the main leaf of the laminated suspension spring was caused by fatigue, as there were old cracks (80% of the cross-section of the main leaf of the spring) in the area of the spring eye, which are impossible to detect during the train inspections, as the area is covered by the suspension coupler parts (suspension ring support, suspension ring and split pin).

Such cracks could have been identified if RU GFR, as ECM (the entity responsible for maintenance) of the wagon involved, had effectively managed the information on laminated suspension spring (a safety-critical component) resulting from the periodic overhauls (PO).

Safety recommendation 463/1

SC GRUP FERROVIAR ROMÂNAR SA, as Entity Responsible for Maintenance, will review the management of information on laminated suspension spring (safety-critical component) resulting from the periodic overhauls (PO) carried out on the wagons for which it is responsible and will take the necessary measures for the efficient management of this information.

Referințe

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

Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;

Ordinul MTI nr.815/2010 - Norma privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România;

OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

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

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;

*

* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar SC GFR SA.