

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 13.09.2022, ora 13:45, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Cluj, secția de circulație Sărățel – Deda (linie simplă electrificată), între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, la km 37+659, în circulația trenului de marfă nr.66014, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, prin deraierea și răsturnarea a două vagoane de marfă (CSI), aflate al 24-lea și al 25-lea în compunerea trenului.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea incidentului în cauză, pentru determinarea condițiilor, stabilirea factorilor cauzali, contributivi, sistemici 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, 11 septembrie 2023

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 la data de 13.09.2022, în circulația trenului de marfă nr.66014, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, secția de circulație Sărățel – Deda (linie simplă electrificată), între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, la km 37+659, prin deraierea și răsturnarea a două vagoane de marfă (CSI), aflate al 24-lea și al 25-lea în compunerea trenului.



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 13.09.2022, ora 13:45, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Cluj, secția de circulație Sărățel – Deda (linie simplă electrificată), între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, la km 37+659, în circulația trenului de marfă nr.66014, (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), prin deraierea și răsturnarea a două vagoane de marfă (CSI), aflate al 24-lea și al 25-lea în compunerea trenului



*Raport de investigare final
11 septembrie 2023*

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

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
CNCF	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
CSI	- Comunitatea Statelor Independente
EA 832	- locomotiva electrică cu numărul de înmatriculare 91530470832-5
ED 036	- locomotiva electrică cu numărul de înmatriculare 91530474036-7
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>)
Hm	- halta de mișcare
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>)
OTF	- operator de transport feroviar
OUG	- ordonanță de urgență a Guvernului
PL Cluj	- Punctul de Lucru Cluj, din cadrul S.N.T.F.M. CFR Marfa S.A.
RC	- regulatorul de circulație
Regulament	- Regulamentul de investigație 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

RET	- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară
RTC	- Revizia tehnică la compunere
RTS	- Revizia tehnică la sosire
RTF	- instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
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.
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>)
SNTFM	- Operatorul de transport național de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA
SRCF Cluj	- Sucursala Regională de Căi Ferate Cluj, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
UZ	- Societatea publică pe acțiuni „Calea ferată Ucraineană”

CUPRINS

<u>1. REZUMAT</u>	6
<u>2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA</u>	8
<u>2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare</u>	8
<u>2.2. Resursele tehnice și umane utilizate</u>	9
<u>2.3. Comunicare și consultare</u>	9
<u>2.4. Nivelul de cooperare</u>	9
<u>2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările</u>	9
<u>3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI FERROVIAR</u>	10
<u>3.a. Producerea accidentului și informații de context</u>	10
<u>3.a.1. Descrierea accidentului</u>	10
<u>3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe</u>	11
<u>3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate</u>	11
<u>3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului</u>	12
<u>3.a.5. Infrastructura feroviară</u>	17
<u>3.b. Descrierea faptică a evenimentelor</u>	23
<u>3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</u>	23
<u>3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</u>	23
<u>4. ANALIZA ACCIDENTULUI FERROVIAR</u>	24
<u>4.a. Roluri și sarcini</u>	24
<u>4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice</u>	30
<u>4.c. Factorii umani</u>	32
<u>4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.</u>	40
<u>4.e. Accidente anterioare cu caracter similar</u>	45
<u>5. CONCLUZII</u>	45
<u>5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului</u>	45
<u>5.b. Măsurile luate de la producerea accidentului</u>	47
<u>5.c. Observații suplimentare</u>	47
<u>6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚĂ</u>	48
<u>REFERINȚE</u>	49

1. SUMMARY

On 13th September 2022, at about 13:45 o'clock, in the running of freight train no.66014, between the railway stations Monor an Râpa de Jos, km 37+659, two wagons (CSI), the 24th and 25th ones, derailed and then overturned.

The train consisted in 30 wagons, from which 26 loaded with cereals and 4 buffer flat wagons, empty ones, being the first, two in the middle, in turn, and the last one in the train composition.

The train was hauled with the locomotive EA 832 and had in its composition the banking locomotive ED 036.

The accident site is situated in the railway county Cluj, track section Sărățel - Deda (electrified single-track line), managed by CNCF „CFR” SA.

The derailed wagons, with the matriculation numbers 58513011 and 53236691, as the other wagons of the train are got by UZ railways (Ukraine).

The hauling locomotives and their crews are got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA.

Following the accident, there were neither victims nor damages at the environment. There were damages at the track superstructure, at the derailed wagons and at the first wagon not-derailed, being the 26th one in the train composition (first wagon in the train composition after those two derailed).

Soon after the accident, the traffic was closed between those two railway stations, until 14th September 2022, at 19:21 o'clock. The bodies of the overturned wagons were taken out the structure clearance, and the bogies, the wheels sets and the suspension spiral springs, equipping these wagons, were loaded on the wagon no.315335402543 and routed to the railway station Dej Triaj. Following the accident, 16 passenger trains were cancelled, on some distances, on those distances being introduced additional trains, and the transfer of the passengers being ensured with auto means between the railway stations Sărățel, Deda and Șieuf.

The derailment of wagon no.58513011, being the 24th in the composition of the train, started on a left curve, at the butt joint from km 37+659, the right wheel of the second axle overclimbed the active shoulder of the right rail (exterior rail of the curve), in the running direction.

After running about 330 m, the wagons no.58513011 and no.53236691, the 24th and 25th in the train composition, overturned.

Overclimbing of the active shoulder of the head of the exterior rail of the curve, by the right wheel from the second axle (in the running direction) was followed by the fall of the left wheel from the same axle between the rails, following the presence of the next ***causal, contributing and systemic factors***:

Causal factor

Exceeding of the derailment stability limit, through the load transfer of the right wheel from the second axle of the wagon no.58513011, in the running direction, and the increase of the lateral force (guiding one) on this wheel, that ran on the exterior rail of the curve, following the existence of next nonconformities at the track superstructure and at the axle derailed:

- existence, at the accident site, an area with a value of distortion (measured using the ruler of 1m, put symmetrically against the joint gap from the exterior rail of the curve - point 0) over the accepted tolerances;
- exceeding of the tolerances accepted for the difference between the values of close deflections;
- existence an excessive cant of the curve;
- exceeding of the upper accepted limit of the distance between the exterior faces of the wheel's lips at the wagon axle.

Contributing factors

1. Acceptance in traffic, by SNTFM „CFR Marfă” SA, the wagon no.5851311 with a failure that was not allowing its running on Romanian railways (distance between the exterior faces of the wheels lips of an axle over the accepted value).
2. Wrong performance of periodical repairs with complete cleaning of the track bed and keeping in operation a railway superstructure whose shape and sizes did not comply with the shape and sizes of the track bed stipulated in the practice codes, for this reason the chocked track bed did not ensure the water draining, the track resilience and the stability of the unit rail-sleeper.

Systemic factors

1. Lack of the Agreement regarding ”Regulation for the use of the wagons in international traffic” (PGV) that entered into force on 1st January 2009, with further amendments on 13th January 2022, of the limits accepted for the distance between the exterior faces of the wheels lips from an axle, measured between two points situated at 10 mm outside the wheels threads, close to the upper level of the rails.
2. Deficiencies of SNTFM „CFR Marfă” SA in the identification of the dangers, that were generated into the railway operations performed by the contract partner.
3. Non ensuring by CNCFR „CFR” SA the staff with safety traffic responsibilities (inspectors of track and dangerous points, maintenance gang foremen).

Safety recommendations

Preamble of safety recommendation no.438/1

Considering the findings of investigation commission about the existence in the present PGV of two similar requirements at point 2.1.6, paragraphs 2 and 3 regarding *”Distance between the interior faces of the tyres from the wheels sets or of the parts that stand for tyres at the cast wheels”*, and lack of the requirement regarding *”,Distance between the exterior faces of the wheels lips from an axle measured between two points situated at 10 mm outside the wheels threads close to the upper level of the rails”*, as well as that with reference to the wagon derailed, it did not meet with the last mentioned requirement, for the improvement of railway safety and prevention of some similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority – ASFR the next safety recommendation:

Safety recommendation no.438/1

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA proposes to Railways Cooperation Organization - OCCF to re-introduce into the Agreement about ”Regulation for the use of the wagons in international traffic” (PGV), of the conditions to be complied with, regarding the distance between the exterior faces of the wheels lips from an axle, measured between two points situated at 10 mm outside the wheels threads close to the upper level of the rails.

Preamble of safety recommendation no.438/2

The railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA did not identify the possibility that the risk of accident on Romanian railway network be generated by the improper preparation for running of the wagons got by the contract partner (in this case Ukrainian railways UZ, using improper parts at the wagons transposition on the bogies with gauge of 1435 mm in the border railway station from Ukraine), with failures that cannot be found at the delivery-reception of the wagons into the border stations (failures hidden or parts that are not checked at the delivery-reception of the wagons in the border stations). Therefore, it was not established this requirement in contract or other document and neither it performed controls in Ukrainian border station, where the transposition is made. For the

improvement of railway safety and prevention of similar events, AGIFER considers timely to address ASFR the next safety recommendation:

Safety recommendation no.438/2

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA assesses the risks associated to the danger represented by the equipping with improper parts of the wagons, by the contract partners, with which they perform successive transport, parts that are not inspected at the delivery-reception of the wagons in the border stations.

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 de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Investigația este un proces desfășurat în scopul prevenirii accidentelor și incidentelor, care include strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță.

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.

Raportul de investigare respectă structura prevăzută de Anexa la *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*.

AGIFER a fost avizată în data de 13.09.2022, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de marfă nr.66014. Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Cluj, pe secția de circulație Sărățel – Deda (linie simplă electrificată), între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, la km 37+659, în circulația trenului de marfă nr.66014, (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), prin deraierea și răsturnarea a două vagoane de marfă (CSI), aflate al 24-lea și al 25-lea în 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 SNTFM și CNCF;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la conducerea locomotivei;
- verificarea modului de predare-primire a vagoanelor în stația de frontieră;

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Pentru investigarea acestui accident, în data de 13.09.2022 prin decizia nr.438, 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 și ai entității responsabile cu întreținerea vagonului implicat.

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.

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 operatorului de transport feroviar SNTFM.

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 vagoanele implicate.

Pentru stabilirea condițiilor care au condus la producerea accidentului, au fost evaluate datele și s-a procedat la:

- analizarea conținutului documentelor puse la dispoziție de entitățile implicate;
- analizarea constatărilor efectuate la suprastructura căii și 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.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a.Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

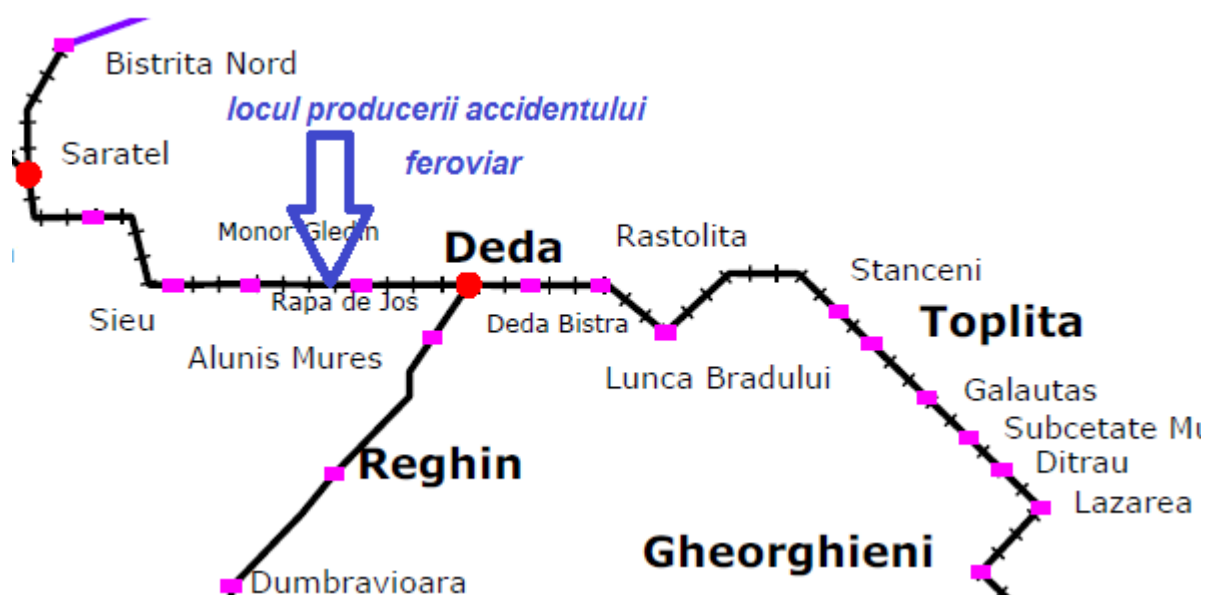
Trenul de marfă nr.66014, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, a fost expedit din stația CFR Dej Triaj și avea ca destinație stația CFR Constanța Port zona B.

Trenul de marfă nr.66014, la momentul producerii accidentului, era remorcat cu locomotiva titulară EA 832 și locomotiva împingătoare ED 036. Trenul avea în compunere 30 vagoane încărcate

cu porumb (26 vagoane CSI transpuse și 4 platforme cu rol de siguranță), tonaj brut 2156 t, lungime 500 m.

În timpul circulației trenului între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, pe o zonă de traseu în curbă cu deviație stânga, sens de mers al trenului, la joanta mecanică de la km 37+659, s-a produs escaladarea flancului activ al șinei din dreapta (firul exterior al curbei) de către roata celei de-a doua osii, în sensul de mers, a vagonului nr.58513011, aflat al 24-lea în compunerea trenului. Această roată a rulat pe ciuperca șinei aproximativ 15,93 m, după care a căzut în exteriorul căii, concomitent cu aceasta, roata din partea stângă a aceleiași osii a căzut între firele căii. Ulterior s-a produs răsturnarea vagoanelor.

După parcurgerea unei distanțe de circa 330 m s-a produs răsturnarea vagoanelor nr.58513011 și nr.53236691 aflate al 24-lea respectiv al 25-lea din compunerea trenului. Ca urmare a răsturnării celor două vagoane, o parte din încărcătura acestora (porumb) s-a împrăștiat pe terasamentul căii, locomotiva titulară EA 832 împreună cu primele 23 vagoane din compunerea trenului oprindu-se la o distanță de circa 500 m de locul răsturnării celor două vagoane, ca urmare a desfacerii cuplei automate, întreruperii continuității conductei de aer și frânării de urgență a trenului.



Imaginea nr.1 – poziția geografică a locului 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 în data de 13.09.2022 se încadrează ca deraiere iar în conformitate cu prevederile din *Regulament* acest accident se clasifică la art.7, alin.(1), lit.b, respectiv „*deraiere 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

Au fost înregistrate pierderi la încărcătură (porumb boabe).

Pagube materiale:

- **Material rulant**

S-au înregistrat pagube la cele două vagoane deraiate (răsturnate) și la vagonul care a circulat în imediata vecinătate a celui de-al doilea vagon deraiat, al 26-lea în compunerea trenului.

- **Infrastructură**

În urma producerii acestui accident au fost afectate elementele componente ale suprastructurii căii pe o lungime de aproximativ 330 m.

- **Mediu**

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă totală a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către operatorii economici implicați până la data finalizării proiectului de raport a fost de **50.798,31 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.

IV. Alte consecințe

În urma producerii acestui accident feroviar a fost închisă circulația feroviară între stația CFR Monor Gledin și Hm Râpa de Jos.

Circulația feroviară a trenurilor de călători a fost afectată ca urmare a producerii acestui accident. A fost asigurată transbordarea călătorilor, cu mijloace auto, între stația CFR Deda și Hm Sieuș, respectiv între stația CFR Deda și stația CFR Sărățel, cât și devierea pe trasee ocolitoare a circulației trenurilor 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 Cluj. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând CNCF, sunt Secția L8 Bistrița, respectiv districtul de linii Șieu, care au asigurat mentenanța suprastructurii căii pe zona unde s-a produs accidentul.

SNTFM este operatorul național feroviar de marfă care își desfășoară activitatea pe întreaga rețea feroviară administrată de CNCF. SNTFM are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare. SNTFM este atât deținătorul cât și entitatea responsabilă cu întreținerea pentru locomotiva implicată.

Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând SNTFM sunt:

- Zona Dej din cadrul PL Cluj, unde s-a efectuat ultima revizie tehnică la compunere a trenului înainte de producerea accidentului.

- Zona Oradea-Episcopia Bihor din cadrul PL Cluj, unde s-a efectuat predarea-primirea vagoanelor înainte de introducerea acestora pe rețeaua CFR.

În cadrul SNTFM, activitatea de exploatare vagoane se desfășoară prin intermediul a 8 PL. Pentru accidentul investigat, relevante sunt PL Cluj, pe a cărui rază de activitate s-a efectuat RTC și s-a efectuat predarea-primirea vagoanelor între reprezentanții UZ și SNTFM, care s-a desfășurat în stația de frontieră Diacovo (Ucraina).

La nivel de PL, activitatea de exploatare vagoane se desfășoară prin intermediul compartimentului exploatare sub coordonarea unui șef adjunct ce are în subordine Zone de activitate coordonate de reprezentanți zonali.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF sunt: IDM de serviciu în stația CFR Monor Gledin.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând SNTFM sunt: revizorii tehnici de vagoane care au luat în primire vagoanele de la reprezentanții UZ, precum și personalul de locomotive care au condus și deservit locomotivele de remorcare a trenului.

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.66014 a fost compus din 30 vagoane, din care 26 de vagoane destinate transportului de cereale, în stare încărcată și 4 vagoane platformă cu rol de siguranță, poziționate primul, două vagoane consecutive la mijloc și ultimul în compunerea trenului. Trenul a fost remorcat de locomotiva electrică EA 832. În compunerea trenului s-a mai aflat și locomotiva electrică ED 036, legată la tren și frână, poziționată la urma trenului, având funcția de locomotivă împingătoare.

Trenul a avut următoarea compunere: 126 osii (104 încărcate, 16 goale și 6 de la locomotiva împingătoare), 2281 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 913 t - de fapt 1092 t, masă frânată de mână după livret 388 t - de fapt 404 t, cu o lungime de 500 m.

Date înregistrate de instalația de măsurare și înregistrare a vitezei de la locomotiva de remorcare EA 832

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.66014 a fost expediat din stația CFR Sărățel la ora 12:31, după care a circulat cu viteze între 12 și 57 km/h până la Hm Mărișelu;
- la ora 12:47 trenul de marfă nr.66014 a trecut prin Hm Mărișelu cu viteza de 54 km/h, după care a circulat cu viteze între 52 și 58 km/h până la Hm Șieu;
- la ora 12:56 trenul de marfă nr.66014 a trecut prin Hm Șieu cu viteza de 55 km/h, după care a circulat cu viteze între 34 și 56 km/h până la stația CFR Monor Gledin;
- la ora 13:10 trenul de marfă nr.66014 a trecut prin stația CFR Monor Gledin cu viteza de 47 km/h, după care a circulat cu viteze între 38 și 58 km/h până la semnalul prevestitor al Hm Râpa de Jos;
- în intervalul orar 13:19-13:20 trenul de marfă nr.66014 a trecut de semnalul prevestitor al Hm Râpa de Jos cu o viteză în scădere de la 47 km/h la 38 km/h.
- după trecerea trenului de marfă nr.66014 de semnalul prevestitor al Hm Râpa de Jos, acesta s-a deplasat în intervalul orar 13:20-13:21 cu viteza în creștere de la 38 la 40 km/h pe distanța de 471 metri, după care în intervalul orar 13:21-13:22 s-a deplasat cu o viteză în scădere de la 40 la 33 km/h pe distanța de 765 metri, după care în intervalul orar 13:22 - 13:23 viteza a scăzut brusc de la 33 km/h la zero pe distanța de 206 metri.

Din datele menționate mai sus, se poate deduce că în momentul producerii deraierii, viteza de circulație a trenului a fost de aproximativ 38 km/h, cu respectarea vitezei maxime admise permisă de limitarea de viteză de 50 km/h pe zona respectivă.

Date constatate la vagoane

Constatări efectuate la fața locului

Vagoanele deraiate și răsturnate cu nr. de înmatriculare 58533011 și 53536691 (Imaginea nr.2) sunt vagoane destinate transportului de cereale pe ecartament de 1520 mm, aparținând administrației feroviare ucrainene UZ și care pe rețeaua CFR circulă pe boghiuri transpuse, tip Diamond, cu ecartament de 1435 mm. Transpunerea vagoanelor din compunerea trenului implicat în accidentul feroviar produs s-a efectuat pe teritoriului Ucrainei, înaintea sosirii acestora în stația de frontieră Diacovo, unde s-a efectuat predarea-primirea vagoanelor între personalul UZ și SNTFM.



Imaginea nr.2 – vagoanele implicate în accident

La fața locului s-au constatat următoarele:

- Între vagoanele aflate al 23-lea și al 24-lea în compunerea trenului cupla automată de legare a fost desfăcută, la fel și între al 24-lea și al 25-lea (cele două vagoane răsturnate), respectiv între al 25-lea și al 26-lea vagon;
- vagoanele deraiate cu nr. de înmatriculare 58533011 și 53536691 au fost răsturnate, primul pe partea dreaptă, iar al doilea pe partea stângă în sensul de mers al trenului;
- din ambele vagoane a scurs parțial din încărcătură (porumb boabe);
- legarea vagoanelor nederaiate a fost corespunzătoare, legarea între acestea fiind efectuată prin cuplă automată;
- toate vagoanele au fost înzestrate cu instalații de frâne cu frânare progresivă cu sarcina;

- toate robinetele de aer ale conductelor generale de aer, erau în poziție deschisă cu excepția celor frontale situate la urma vagonului de semnal (ultimul vagon din tren);
- toate semiacuplările flexibile de aer ale conductei generale cuplate pe un singur rând, iar robinetii de aer erau pe poziția deschis;
- toate instalațiile de frână de mână erau în stare de funcționare normală;
- cele două vagoane răsturnate au fost grav avariate, osiile montate și diferite piese au fost împrăștiate (arcuri elicoidale, bucăți rupte din boghiuri, aparatele de legare-cuplele automate, componente de la instalația de frână, etc.);
- toate cele 4 boghiuri provenite de la vagoanele răsturnate au fost rupte, cutiile vagoanelor sparte în mai multe locuri, ceea ce a permis scurgerea parțială a încărcăturii din aceste vagoane;
- Pivotalul crapodinei de la primul boghiu al vagonul nr.58533011 era rupt, ruptură nouă;
- vagonul nr.95168514, al 26-lea în compunerea trenului, primul vagon după cele două răsturnate, a fost avariat, cu urme de lovituri și rupturi cauzate de cupla automată ruptă de la vagonul al 25-lea;

Constatări efectuate în unitatea specializată

În perioada 11 – 21.10.20232, în stația CFR Dej Triaj au fost verificate osiile montate provenite de la cele două vagoane răsturnate. În data de 21.10.2022 în comisia de verificare au participat reprezentanți CNCF București și Cluj, SNTFM Punct de lucru Cluj și reprezentanți ai administrației feroviare ucrainene, reprezentând SA UKRZALIZNYTSIA-Filiala Lvov.

Analizând fotografiile și schițele efectuate la locul deraierii la data producerii acestuia, comisia a identificat toate cele 8 osii montate, toate cu roți monobloc, cu care au fost echipate cele două vagoane implicate în producerea accidentului.

În urma verificării suprafețelor de rulare a roților vagoanelor răsturnate, s-a concluzionat că primele două osii, provenite de la primul boghiu al vagonului nr.5851311, în sensul de mers al trenului, au deraiat primele, fiind cele mai afectate. Celelalte 6 osii deraiate (2 osii ale celui de-al doilea boghiu al acestui vagon și osiile vagonului nr.53236691) nu prezentau urme de parcurs în stare deraiată pe suprafețele de rulare ale roților, astfel că se poate concluziona că deraierea urmată imediat de răsturnarea acestora s-a produs ulterior deraierii primului boghiu al vagonului nr.5851311.

În urma verificării osiilor de la vagonul nr. 58513011, au fost constatate următoarele:

- cota q_R avea valori între $9,5 \div 10,5$ mm;
- grosimea buzei avea valori între $33 \div 34$ mm;
- înălțimea buzei avea valori între $27,3 \div 28,2$ mm;
- lățimea părților similare bandajului (roți monobloc), la toate roțile acestui vagon, aveau valori cuprinse între $131,4 \div 134$ mm (valoarea acestei cote fiind reglementat a fi cuprinsă între $133 \div 140$ mm); Nu a fost nici o osie la care ambele roți să aibă valoarea instrucțională, doar roata din stânga de la prima osie (134 mm) și roata din stânga a celei de-a 4-a osie (133 mm) aveau valori instrucționale;
- diametrul cercurilor de rulare aveau valori cuprinse între $885 \div 904,8$ mm, cu valori egale la roțile de pe partea stângă în sens de mers cu cele de partea dreaptă, la fiecare osie;
- distanța dintre fețele interioare ale părților similare bandajelor măsurate în trei puncte situate la 120 grade unul față de altul, poziția cea mai de jos, aveau următoarele valori:
 - OSIA NR.1 : între $1357,15$ mm $\div$ $1357,48$ mm;
 - OSIA NR.2 : între $1359,07$ mm $\div$ $1359,77$ mm;
 - OSIA NR.3 : între $1359,65$ mm $\div$ $1359,85$ mm;
 - OSIA NR.4 : între $1359,07$ mm $\div$ $1359,98$ mm;
- distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor aveau următoarele valori:

- OSIA NR.1 : 1422 mm;
- OSIA NR.2 : 1427,6 mm;
- OSIA NR.3 : 1424 mm;
- OSIA NR.4 : 1426.9 mm;

OSIA NR.1 și OSIA NR.2 au echipat primul boghiu și prezentau urme de parcurs în stare deraiată pe suprafețele de rulare ale roților.

În conformitate cu prevederile articolului nr.87, Tabelul 1, punctul 4 din *Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250, aprobate prin Ordinul MTCT nr.1817 din 26.10.2005*, dacă distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor este mai mică de 1410 mm și mai mare de 1426 mm pentru roțile cu diametrul cercului de rulare de minim 840 mm se consideră defect, iar osia montată se înlocuiește pe loc.

Modelul de boghiu tip Diamond este un boghiu articulat, cu suspensie centrală pe care este așezată traversa boghiului cu cele două glisiere și crapodina inferioară.

Această crapodină este de tip plan pe care șasiul vagonului se așază prin intermediul crapodinei superioare.

În urma constatării vizuale a boghiurilor, s-au constatat următoarele neconformități:

- neungerea crapodinelor plane ale acestui vagon, crapodina celor două boghiuri (boghiul nr.1 fiind cel deraiat la punctul zero) fiind uscate, fără urme de lubrefiant;



Imagina nr.3 – crapodina boghiului nr.1 a vagonului nr.5851311



Imaginea nr.4 – crapodina superioară a boghiului nr.1 a vagonului nr.5851311



Imaginea nr.5 – crapodina boghiului nr.2 a vagonului nr.5851311

Cele 24 vagoane încărcate (mai puțin cele două vagoane răsturnate din care a curs încărcătura) au fost cântărite în stația CFR Brașov Triaj, ocazie cu care s-a constatat faptul că nu a fost depășită sarcina maxim admisă la nici un vagon.

3.a.5. Infrastructura feroviară

Descrierea traseului căii ferate

Accidentul feroviar s-a produs pe linia curentă între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, la km 37+659, pe o zonă de traseu în curbă cu deviația stânga, raportat la sensul de mers al trenului, în cuprinsul zonei în care raza curbei are valoarea constantă $R=355$ m, supraînălțarea $h=105$ mm, supralărgirea $s=0$ mm.

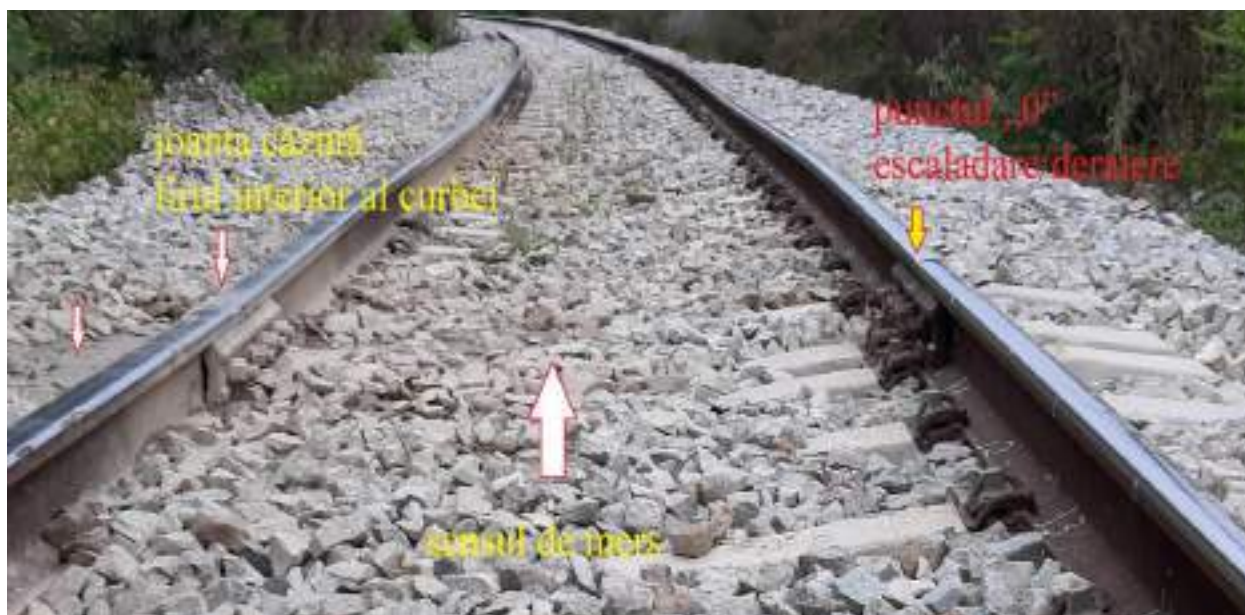
Declivitatea în profilul longitudinal al căii este de 7‰, rampă în sensul de mers al trenului.



Suprastructura căii pe zona producerii accidentului este alcătuită din șină tip 60, cale cu joante, traverse de beton tip T17, prindere elastică directă SKL.

Viteza maximă de circulație pe zona producerii accidentului este de 70 km/h. Pe zona unde s-a produs deraierea a fost introdusă, la data de 07.06.2022, restricție de viteză de 50 km/h, între km 37+600 și 37+700.

Prima urmă de deraiere s-a produs la km 37+659, prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei din partea dreaptă (firul exterior al curbei) de către roata din dreapta a celei de-a doua osii, în sens de mers, al vagonului de marfă nr. 58513011, aflat al 24-lea din compunerea trenului.



Imaginea nr.6 – punctul „0” prima urmă de escaladare/deraiere

În imaginea nr.6 este prezentată zona producerii accidentului, denivelări în lungul căii, joantă căzută pe firul interior al curbei, prisma de piatră spartă colmatată care acoperă prinderile skl pe firul interior al curbei;

Comisia de investigare a identificat pe teren puncte/repere în legătură cu modul de producere a deraierii. Prima urmă de deraiere, punctul „0”, marchează prima urmă de escaladare a ciupercii șinei, de către roata din dreapta a celei de-a doua osii, în sensul de mers.

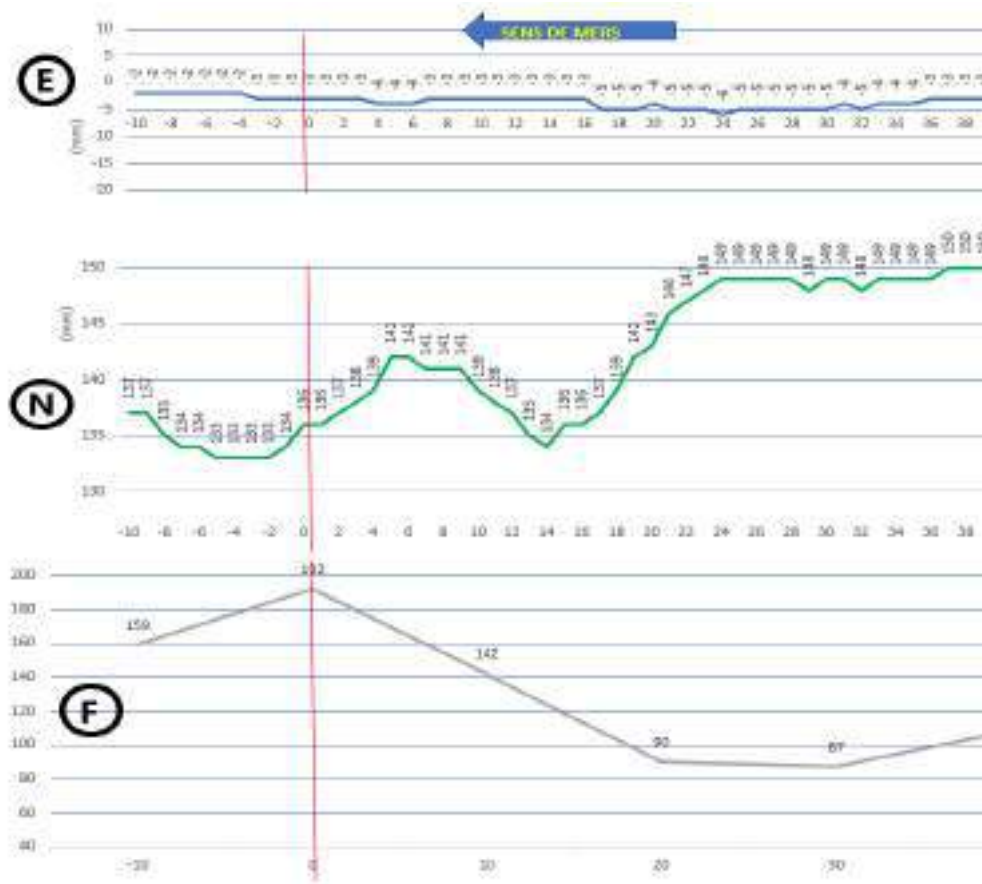
Din punctul „0”, roata din dreapta a celei de-a doua osii, în sensul de mers, a rulat cu buza bandajului pe suprafața superioară a ciupercii șinei firului exterior al curbei, pe o distanță de 15.93 m, după care a căzut în exteriorul căii, în punctul notat cu „A”.

În aceeași secțiune transversală cu cele de părăsire a ciupercii șinei de către roțile de pe partea dreaptă are loc și căderea roților corespondente în interiorul căii. Urmele de cădere a acestora au fost continuate cu urme de lovire a materialului metalic mărunț de prindere de pe acea parte (șuruburile verticale și tirfoanele din interiorul căii).

Măsurători și constatări efectuate la linie în zona primei urme de deraiere

Pentru verificarea suprastructurii căii, s-a procedat la marcarea pe firul drept (firul exterior al curbei), a unor puncte de reper la o echidistanță de 0,5 m, notate în sens invers de mers al trenului de la punctul „0” (corespunzător primei urme de escaladare/deraiere) până la punctul „40” și în sensul de mers al trenului de la punctul „0” la punctul „-10”. În aceste puncte au fost efectuate măsurători ale ecartamentului și nivelului transversal al căii.

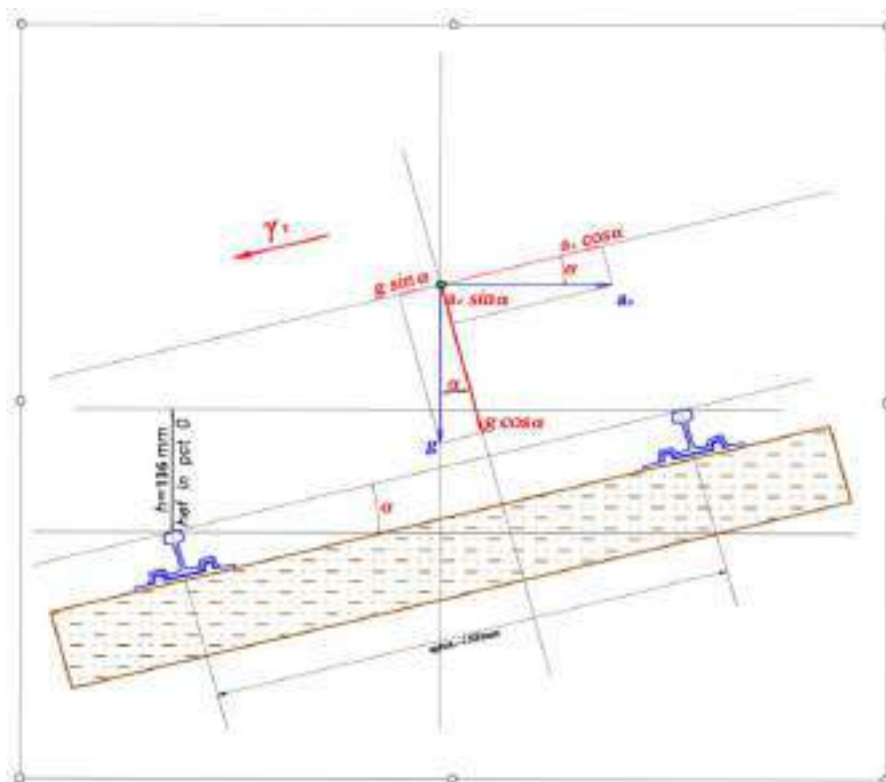
Valorile ecartamentului, nivelului transversal și a săgeților măsurate în regim static, sunt prezentate sub formă de diagrame – *schița nr.1*.



Imagina nr.7 - diagramele valorilor măsurate ale ecartamentului, nivelului transversal al căii și ale săgeților

Din analiza valorilor parametrilor măsurați la data producerii accidentului feroviar în punctele menționate, rezultă că:

- valoarea ecartamentului era sub valoarea minimă admisă de 1432 mm, prevăzută la art.1, pct.14, lit.c din Instrucția nr.314/1989, în puncte premergătoare punctului de escaladare/deraiere (bavurări la ciuperca șinei la firul interior din curbă, din cauza supraîncărcării șinei);
- supraînălțările măsurate în punctele premergătoare punctului „0”, depășesc valorile admise ale toleranțelor prevăzute la art.7, lit. A din Instrucția nr.314/1989;
- diferența dintre valorile săgeților vecine măsurate cu coarda de 20 m (interpretate la distanța de 10 m, în punctele „0” și „20”), depășea valoarea admisă a toleranței prevăzută la art.7, lit. B din Instrucția nr.314/1989;



Imaginea nr.8 - Reprezentarea grafică a accelerațiilor în punctul 0

Putem face următoarele calcule și afirmații:

În punctul 0:

Având în vedere că, în momentul deraierii viteza de circulație a trenului a fost de 38 km/h, și raza efectivă calculată în acest punct a fost de 260 m, se poate calcula accelerația centrifugă:

$$a_{c0} = v^2/13 \times R = 38^2/13 \times 260 = 0,43 \text{ m/s}^2$$

Calculând rezultanta accelerațiilor transversale Y_T în acest punct, rezultă

$$Y_{T0} = a_{c0} \times \cos \alpha - g \times \sin \alpha = 0,43 \times 1 - 9,81 \times 0,09 = 0,43 - 0,88 = -0,45 \text{ m/s}^2$$

unde: $\cos \alpha \approx 1$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\sin \alpha \approx \text{tg } \alpha = 136 / 1500 = 0,0906$$

Rezultă că, în punctul „0” rezultanta accelerațiilor transversale a fost orientată spre interiorul curbei.

În punctul 21:

Având în vedere că, în momentul deraierii, viteza de circulație a trenului a fost de 38 km/h și raza efectivă calculată în acest punct a fost de 555 m, se poate calcula accelerația centrifugă;

$$a_{c21} = v^2/13 \times R = 38^2/13 \times 555 = 0,2 \text{ m/s}^2$$

Calculând rezultanta accelerațiilor transversale Y_T în acest punct, rezultă:

$$Y_{T21} = a_{c21} \times \cos \alpha - g \times \sin \alpha = 0,2 \times 1 - 9,81 \times 0,097 = 0,2 - 0,95 = -0,75 \text{ m/s}^2$$

Unde: $\sin \alpha \approx \text{tg } \alpha = 146/1500 = 0,097$

Rezultă că și în punctul „21”, rezultanta accelerațiilor transversale a fost orientată spre interiorul curbei ceea ce a condus la descărcarea de sarcină a roților din dreapta a primului boghiu în sensul de mers.

Constatări în zona punctului de deraiere

De la punctul „0” în sens invers de mers al trenului, au fost analizate 39 de traverse pe zona neafectată de deraiere, numerotate de la T_0 la T_{38} și 20 de traverse pe zona afectată de deraiere, numerotate de la T_{-1} la T_{-20} .

Traverse analizate sunt traverse de beton T17.

Joantele mecanice de la km 37+659, sânt susținute și se sprijină pe traversa „T1” și traversa „T0”.



Imaginea nr.9 – prisma de piatră spartă în zona punctului „0”

În imaginea nr.9 este prezentată prisma de piatră spartă colmatată existentă între traversele T₃ și T₋₁₇, șanțurile colmatate pe ambele părți ale căii.

Consemnările referitoare la starea căii în zona punctului de deraiere au arătat că:

- la joanta de pe firul exterior al curbei (punctul 0), valoarea deformării măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei, a fost de 6 mm.
- la joanta de pe firul interior al curbei, valoarea deformării, măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei, a fost de 5 mm.
- între traversele T₂₉ ÷ T₂₂, între traversele T₁₄ ÷ T₃₆ și între traversele T₃ ÷ T₋₁₇, prisma de piatră spartă pe firul interior al căii este colmatată.



Imaginea nr.10 – joanta mecanică de la km 37+659 de pe firul interior al curbei

Imaginea nr.10 prezintă prisma de piatră spartă colmatată care acoperă prinderea șinei de traverse, capetele șinelor care compun această joantă prezentau turtirea capătului de șină, baurări la ciuperca șinelor la firul interior din curbă, eclisele metalice din compunerea joantei aveau găurile ovalizate.



Imaginea nr.11 - prisma de piatră spartă în zona accidentului

În imaginea nr.11 este prezentată forma prisme de piatră spartă între traversele T₁₄ și T₆, șanțurile colmatate pe ambele părți ale căii.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

Evenimente anterioare producerii accidentului

La data de 02.09.2022, în stația de frontieră Diacovo (Ucraina), s-a efectuat predarea-primirea trenului nr.48604, compus din 30 vagoane transpuse CSI, conform borderou nr.94/02.09.2022. Din punct de vedere tehnic primirea vagoanelor a fost efectuată de către 2 RTV, aparținând SNTFM - Zona Oradea-Episcopia Bihor din cadrul PL Cluj, care au efectuat și revizia tehnică la compunere în stația Diacovo, iar trenul care a avut în compunere aceleași vagoane ca și la producerea accidentului feroviar, a circulat până la stația CFR Halmeu.

Datorită faptului că vagoanele CSI din compunerea trenului nr.48604 sunt construite pentru a circula pe ecartament de 1520 mm și sunt negabaritice pe rețea CFR, la data de 03.09.2022, în stația CFR Halmeu s-a întrunit comisia pentru măsurarea transporturilor negabaritice, conform „Instrucțiuni pentru admiterea și expedierea transporturilor excepționale pe infrastructura feroviară publică nr.328/2008”, cu această ocazie s-a întocmit fișa de măsurători pentru cele 30 vagoane.

La data de 03.09.2022, cele 30 de vagoane transpuse au format trenul de marfă nr.66166, iar după efectuarea RTC în stația CFR Halmeu de către 2 RTV aparținând SNTFM - Zona Oradea-Episcopia Bihor din cadrul PL Cluj, la ora 17:05 trenul a fost îndrumat având destinația stația CFR Dej Triaj.

Trenul nr.66166 a sosit în stația CFR Dej Traj în data de 04.09.2022, ora 00:38, unde s-a efectuat RTS de către 2 RTV aparținând SNTFM - Zona Dej din cadrul PL Cluj. Vagoanele au staționat în stația CFR Dej Triaj până la data de 13.09.2023, când s-a format trenul nr.66014, având în compunere cele 30 vagoane transpuse CSI, iar după efectuarea RTC de către 2 RTV aparținând SNTFM - Zona Dej din cadrul PL Cluj, la ora 06:27, trenul a plecat din stația CFR Dej Triaj, având destinația stația CFR Constanța Port.

Evenimente în timpul producerii accidentului

În timpul circulației trenului între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, pe o zonă de traseu în curbă cu deviație stânga, sens de mers al trenului, la joanta mecanică de la km 37+659, s-a produs escaladarea flancului activ al șinei, de către roata din partea dreaptă a celei de-a doua osii, în sensul de mers, a vagonului nr.58513011, aflat al 24-lea în compunerea trenului. Această roată a rulat pe ciuperca șinei aproximativ 15,93 m, după care a căzut în exteriorul căii, concomitent cu aceasta, roata din partea stângă a aceleiași osii a căzut între firele căii. Ulterior s-a produs deraierea.

După parcurgerea unei distanțe de circa 330 m s-a produs răsturnarea vagoanelor nr.58513011 și nr.53236691 aflate al 24-lea respectiv al 25-lea din compunerea trenului. Ca urmare a răsturnării celor două vagoane, o parte din încărcătura acestora (porumb) s-a împrăștiat pe terasamentul căii.

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

Evenimente după producerea accidentului

După oprirea trenului, în urma verificărilor efectuate de mecanicul ajutor, s-a constatat că a rezultat deraierea și răsturnarea a 2 vagoane din compunerea trenului, poziționarea celor 2 vagoane implicate în eveniment fiind următoarea:

- vagonul nr.58513011, al 24-lea din compunerea trenului, deraiat de toate osiile și răsturnat pe partea din dreapta a căii, în sensul de mers;
- vagonul nr.53236691, al 25-lea din compunerea trenului, deraiat de toate osiile și răsturnat pe partea din stânga a căii, în sensul de mers.

Locomotiva titulară EA 832 împreună cu primele 23 vagoane din compunerea trenului s-a oprit la o distanță de circa 500 m de locul răsturnării celor două vagoane, ca urmare a desfacerii cuplei

automate, întreruperii continuității conductei generale de aer și producerii frânării de urgență a trenului.

Comisia de investigare a constatat faptul că deraierea s-a produs pe o zonă de traseu în curbă cu deviație stânga, raportat la sensul de mers al trenului, pe curba cu rază constantă, la joanta mecanică de la km 37+659.

Ea s-a manifestat prin escaladarea flancului activ al șinei din dreapta (firul exterior al curbei) de către roata din dreapta a celei de a doua osii, în sensul de mers, a vagonului nr.58513011.

Pentru repunerea pe linie a vagoanelor deraiate și răsturnate a fost îndrumată macara EDK 125 t de la depoul Cluj Napoca.

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-a deplasat personal din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, administratorului infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și Poliției Transporturi.

Operația de scoaterea vagoanelor din gabarit s-a finalizat în data de 14.09.2022. Circulația trenurilor a fost redeschisă în aceeași dată la ora 19:21.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. Întreprinderea feroviară

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM în calitate de OTF avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2016/798/CE privind siguranța feroviară și ale OUG nr.73/2019.

Trenul a circulat în baza contractului încheiat în anul 2012 între SNTFM în calitate de OTF și TOO „GEOSERVICE” cu sediul în Estonia în calitate de client, contract prelungit prin mai multe acte adiționale.

Obiectul contractului este „plata centralizată a tarifelor de transport și a tarifelor accesorii de pe rețeaua CFR și parcurs extern luate de CLIENT asupra sa în condițiile din contract”.

Contractul a fost încheiat în baza acordului PGV (v. cap. definiții și abrevieri) și acordul (acceptul) CNCF conform Instrucțiunilor nr.328/2008. Printre părțile semnatare ale acordului PGV dintre OTF din România se află SNTFM, GFR și UZ care au convenit asupra prevederilor din acesta.

Subiectul acestui Acord reprezintă „condițiile de utilizare a vagoanelor în calitate de mijloace de transport mărfuri în trafic internațional feroviar și care sunt reglementate prin Regulamentul de utilizare a vagoanelor de marfă în trafic internațional (PGV), fiind enumerate în Apendicele B din Acord”.

Cu toate că defectul constatat la vagonul nr.58513011 nu este cuprins în PGV, acestat încalcă prevederile articolului nr.87, Tabelul 1, punctul 4 din *Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250, aprobate prin Ordinul MTCT nr.1817 din 26.10.2005*. În concluzie, având în vedere constatările efectuate, comisia de investigare consideră că prin admiterea în circulație de către SNTFM pe rețeaua CFR a vagonului nr.5851311 cu un defect care nu permitea circulația acestuia pe liniile de cale ferată din România (distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor peste valoarea admisă), **SNTFM a fost implicată în mod critic 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 parametri stabiliți.

Referitor la mentenanța suprastructurii căii în zona producerii accidentului feroviar

1.Referitor la lucrările de reparație periodică și de reparație capitală.

Conform documentelor puse la dispoziție de reprezentantul administratorului infrastructurii feroviare, ultima lucrare de reparație capitală a liniei a fost executată în anul 1984.

Reparație periodică cu ciuruire integrală a prisme de piatră spartă, a fost efectuată în anul 2013 și în anul **2021**.

În anul 2019, pe curba pe care s-a produs accidentul, traversele de lemn au fost înlocuite cu traverse de beton T17, în baza unui contract cu firmă terță.

2.Referitor la lucrările de întreținere curentă și reparații pe curba pe care s-a produs accidentul între km 37+600 ÷ 37+700 (a fost analizată perioada 01.01.2021 ÷ 13.09.2022, data producerii accidentului)

În perioada analizată, districtul de linii Șieu, a efectuat 54 de intervenții pe curba pe care s-a produs accidentul, din care 45 intervenții au fost pe porțiunea de linie cuprinsă între km 37+600 ÷ 37+700. Lucrările executate, au constat în lucrări de rectificarea nivelului prin buraj.

La data de 26.05.2021, au fost executate lucrările de ciuruire integrală a prisme de piatră spartă de la km 37+610, la km 37+850, zonă care include locul producerii accidentului.

Din documentele puse la dispoziție de către Divizia Linii, reiese că la data de 07.07.2022, între km 37+600 ÷ 37+700, a fost introdusă restricție de viteză de 50 km/h din cauza apariției denivelărilor în lungul căii. Măsurile dispuse au fost rectificarea nivelului prin buraj manual și supravegherea zonei prin revizii și măsurători zilnice.

În data de 19.03.2022 au fost măsurate și interpretate valorile rosturilor de dilatație. Din analiza foilor de măsurare a rosturilor de dilatație, a rezultat necesitatea executării lucrărilor de regularizare, pe ambele fire ale căii. Lucrările de regularizare nu au fost efectuate până la data producerii accidentului.

La data de 13.07.2023, a fost efectuată lucrarea de rectificarea rosturilor de dilatație prin baterea șinelor cu berbecul.

Ultima lucrare efectuată în această zonă, înainte de producerea accidentului, a fost în data de 28.08.2022 și a constat în lucrări de rectificat nivel prin buraj cu ciocane termice.

3.Referitor la lucrarea de reparație periodică cu ciuruirea integrală a prisme de piatră spartă efectuată în anul 2021

Pe porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul, s-a efectuat lucrarea de reparație periodică cu ciuruirea integrală a prisme de piatră spartă în anul 2013, între km 37+162 ÷ 37+750.

În anul 2020, secția de întreținere linii a propus lucrări de RPMG cu CI, între stația CFR Monor Gledin, km 29+045 și Hm Râpa de Jos, km 45+500, din cauza gradului de colmatare ridicat a prisme de piatră spartă.

Executarea lucrărilor de refacere a prisme de piatră spartă și de coborâre a niveletei pe porțiunile de linie unde este cazul, conform măsurătorilor și proiectului întocmit de L.M.G.C., s-au efectuat în anul 2021, în baza prescripțiilor nr.43/A/455/3/26.04.2021, între km 30+470 ÷ 38+220.

Din dosarul de organizare reținem că, reparația periodică cu mașini grele de cale cu ciuruire integrală a avut drept scop readucerea parametrilor geometrici ai căii la valorile obținute în urma ultimei lucrări

de refacție, eliminarea în totalitate a materialelor uzate din componența căii, refacerea omogenității și elasticității patului de balast și restabilirea completă a calităților drenante ale pietrei sparte.

În cadrul lucrărilor de ciuruire a prisme de piatră spartă, efectuate pe linia CF Monor Gledin – Râpa de Jos, s-a urmărit :

- readucerea profilului în lung și a celui transversal la declivitățile și la dimensiunile realizate la construcția liniei;
- eliminarea defectelor de curbura și corectarea elementelor geometrice ale curbelor prin retrasare și montarea reperilor ficși;
- profilarea prisme de piatră spartă și amenajarea contrabanchetelor la dimensiunile prescrise;
- refacerea niveletei cu asigurarea scurgerii apelor;

Pentru asigurarea calității lucrărilor de ciuruire s-a urmărit respectarea procesului tehnologic și controlul continuu pe faze de lucrări, astfel :

- verificarea proiectului de organizare și execuție a lucrărilor de ciuruire a prisme de piatră spartă de către Divizia Linii;
- verificarea reperilor ficși;
- verificarea temperaturilor de fixare și detensionarea căii fără joante, pe timpul temperaturilor ridicate, dacă este cazul;
- verificarea adâncimii de ciuruire și executarea reciuririi în cazul nerespectării proiectului (talpa inferioară a traversei frontale a mașinii de ciuruit să respecte de regulă cota NP +5 cm).

Din conținutul dosarului de organizare și execuție a lucrărilor de ciuruire, comisia de investigare a reținut că, responsabilii cu siguranța circulației și conducătorii lucrărilor au fost inginerul responsabil de șantier sau înlocuitorul acestuia, șeful districtului local, șeful de district MGC sau șeful de district rezervă înlocuitor al șefului de district când acesta lipsește de pe șantier, iar urmărirea activității zilnice, realizarea graficului de lucrări, s-a făcut sub responsabilitatea inginerului responsabil de șantier sau a înlocuitorului acestuia.

Lucrările de ciuruire a prisme de piatră spartă, pe zona producerii accidentului, au fost executate în data de 26.05.2021, între km 37+610 ÷ 37+850.

Lucrările de buraj și ripare mecanizată a căii, au fost efectuate astfel: BC (burajul de consolidare) la data de 26.05.2021, BI la data de 27.05.2021 și BII la data de 06.06.2021 (cu Plasser 4S).



Imaginea nr.12 – strat de geotextil și geogril pe porțiunea cu restricție de viteză

Odată cu ciuruirea prisme de piatră spartă, cu utilaj Plasser RM-80, între km 37+500 ÷ 37+700 s-a așternut un strat de geotextil și un strat de geogril, prin amplasarea a două axe în spatele traversei de ghidare a lanțului de ciuruit, pe care s-au montat tamburul cu geotextil și geogril. Astfel prin înaintarea mașinii de ciuruit, pe stratul de repartitie s-a desfășurat geotextilul și geogrilul, acestea fiind fixate de piatra spartă ciuruită care coboară pe jgheburile ciurului.

Din documentele puse la dispoziția comisiei de investigare, de către structura care se ocupă cu mentenanța liniei de cale ferată și declarațiile personalului responsabil cu siguranța circulației în cadrul lucrărilor executate, au reieșit neconformități în cadrul lucrărilor pregătitoare, a lucrărilor de bază și a lucrărilor de consolidare și finisare:

- nu a fost asigurată scurgerea apelor din precipitații, decolmatarea șanțurilor a fost efectuată după data producerii accidentului în luna octombrie 2022, cu utilaj Geismar din dotarea Secției L8 Bistrița ;
- lucrările de ciuruire a prisme de piatră spartă au fost executate și în perioade în care condițiile meteorologice au fost nefavorabile (ploi abundente), iar pe zona producerii accidentului a fost afectat stratul de repartitie;
- nu au fost efectuate sondaje în prisma de piatră spartă până la stratul de repartitie din nisip sau pietriș ;
- pe curba pe care s-a produs accidentul, eliminarea defectelor de curbura și corectarea elementelor geometrice, nu s-a făcut prin retrasare și montarea reperilor fixe;
- secția de întreținere nu a putut prezenta documentația de recepție a lucrărilor de ciuruire integrala a liniei.

După încheierea lucrărilor de ciuruire, au apărut defecte repetate la nivelul transversal și direcția căii, care au impus introducerea restricției de viteză de 50 km/h, între km 37+600 ÷ 37+700.

3.Referitor la înregistrarea, urmărirea și remedierea defectelor geometriei liniei curente între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos.

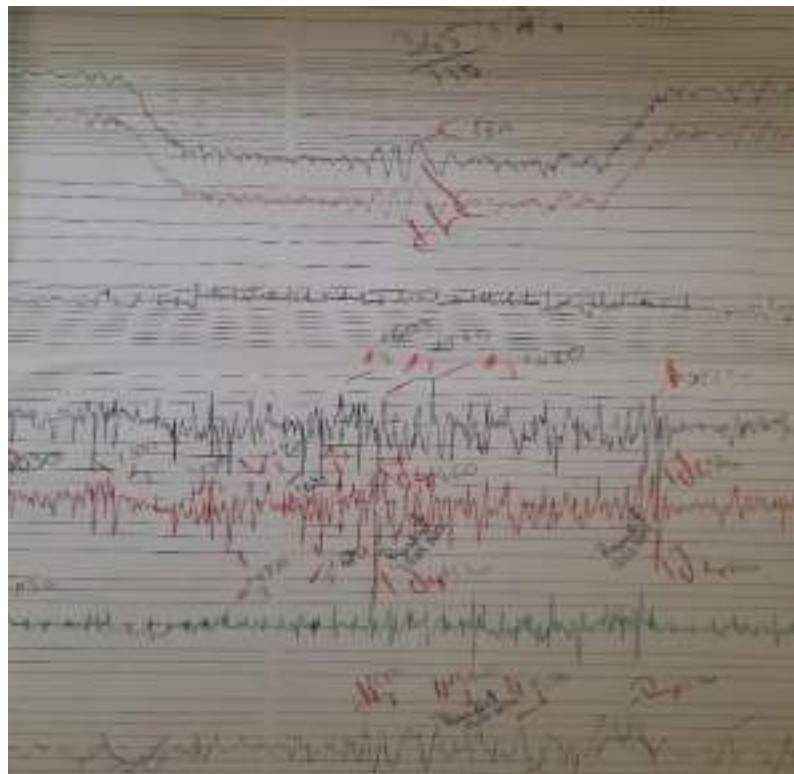
Comisia de investigare a analizat modul în care, pe linia curentă Monor Gledin – Râpa de Jos s-a efectuat verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea în perioada 2021-2022, pentru identificarea defectelor geometriei căii.

În perioada analizată, geometria suprastructurii liniei curente Monor Gledin – Râpa de Jos, a fost verificată la data de 25.05.2021, 01.09.2021 și 31.03.2022 cu vagonul de măsurat calea al Sucursalei Regionale CF Cluj.

Aprecierea stării tehnice a căii, pentru fiecare kilometru măsurat este dată de punctajul de calitate obținut în urma verificării. Analizând evoluția punctajului de calitate înregistrat în urma verificărilor din perioada 2017-2022, comisia de investigare a constatat că, pe zona km 36+000÷37+000 (zonă pe care s-a produs accidentul feroviar), valoarea punctajului de calitate înregistrat, a corespuns calificativului „**nesatisfăcător**”.

Valoarea mare înregistrată a punctajului de calitate s-a datorat în principal amplitudinii defectelor nivelului transversal și ale nivelului longitudinal al căii.

Defectele geometriei căii înregistrate cu ocazia verificărilor efectuate la data de 31.03.2022 (ultima verificare cu VMC înainte de producerea accidentului pe zona curbei în cuprinsul căreia s-a produs accidentul feroviar), indicau tendința de agravare a stării tehnice a infrastructurii feroviare.



Imaginea nr.13 – Banda VMC km 37 ÷ 38, cu înregistrarea defectelor geometriei căii la data de 31.03.2022

La verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea, efectuată la data de 31.03.2022, pe curba pe care s-a produs accidentul, s-au înregistrat defecte ale direcției căii (C), defecte ale torsiunii căii pe zona cu supraînălțare prescrisă constantă (defecte de tip V și N) și pe zona cu supraînălțare prescrisă variabilă (defecte de tip R), denivelări în lungul căii (defecte de tip A, J).

Verificarea liniei cu CMC electronic PT-12-01, s-a efectuat în baza programului nr.815/47/08.02.2021 și 815/19/21.012022, aprobat de conducerea secției.

În perioada 05.05.2022 ÷ 27.05.2022, pe curba pe care s-a produs accidentul s-au executat lucrări de RPMG cu CI.

Au fost executate lucrări de rectificat nivel prin buraj, pe porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul, la data de 28.08.2022.

4.Referitor la evoluția vitezei de circulație a trenurilor.

Viteza proiectată a liniei între stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, este de 70 km/h.

La data de 07.07.2022, s-a introdus restricție de viteză de 50 km/h între km 37+600÷37+700, din cauza apariției denivelărilor în lungul căii.

Supravegherea acestei porțiuni de linie s-a făcut prin revizii și măsurători zilnice. Pentru ridicarea restricției de viteză au fost programate lucrări de curățare șanțuri și buraje cu mașini grele de cale.

5. Referitor la introducerea porțiunii de linie pe care s-a produs accidentul, în evidența punctelor periculoase

Cu toate că, punctajul de calitate înregistrat în urma verificărilor geometriei căii cu vagonul de măsurat calea, din perioada 2017-2022, pe zona km 36+000÷37+000 (zonă pe care s-a produs accidentul feroviar), a corespuns calificativului „nesatisfăcător” și defectele geometriei căii indicau tendința de agravare a stării tehnice a infrastructurii feroviare, iar în anul 2021 și 2022 (până la data producerii accidentului) pe porțiunea de linie cuprinsă între km 37+600 ÷ 37+700, au fost efectuate 45 intervenții, constând în lucrări de rectificat nivel prin buraj, conducerea secției de întreținere nu a

considerat oportun, să introducă această porțiune de linie în evidența punctelor periculoase, înainte de producerea accidentului.

După producerea accidentului, prin act nr.832/140/23.09.2022, secția L8 Bistrița propune Diviziei Linii Cluj, introducerea distanței de la km 37+162 la km 38+607, în evidența punctelor periculoase de categoria I-a, argumentând această decizie, din cauza apariției defectelor repetate la nivel și direcție, înregistrate la fiecare verificare a geometriei căii cu vagonul de măsurat calea, chiar dacă pe această distanță au fost executate lucrări repetate de intervenție manuală și mecanizată pentru aducerea liniei în parametrii stabiliți. Prin actul mai sus amintit, conducerea secției de întreținere afirmă că apariția defectelor repetate la nivel și direcția căii, au drept cauză terasamentul format din pământ argilos amestecat cu pietriș și drenurile nefuncționale care nu asigură scurgerea apei.

6.Referitor la dimensionarea personalului muncitor al Districtului Linii Șieu

La data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate al districtului de linii era asigurată de:

- 1 șef district,
- 3 revizori de cale,
- 10 meseriași întreținere cale,
- 3 muncitori necalificați,
- 1 lăcătuș mecanic.

Din luna iunie 2022, districtul de linii Șieu nu are personal autorizat pentru funcția de șef echipă, această activitate fiind preluată de șeful de district. În anumite perioade, echipa de întreținere nr.10 Șieu și echipa nr.11 Monor Gledin este condusă de meseriaș întreținere cale, iar documentele specifice mentenanței feroviare sânt întocmite de către șeful de district.

Districtul de linii Șieu, are 4 distanțe de revizie și 3 revizori de cale autorizați.

În urma calculării numărului de personal necesar în raport cu volumul de lucrări recensate a rezultat faptul că, subunitatea de întreținere linii din subordinea administratorului de infrastructură feroviară publică, care desfășoară activitățile specifice pe linia curentă dintre stația CFR Monor Gledin și halta de mișcare Râpa de Jos, dispune de un număr de personal subdimensionat, astfel, numărul de posturi de personal necesar normat, pentru funcția de meseriaș întreținere cale este de 27.

7.Referitor la modul în care au fost efectuate reviziile tehnice ale căii pe raza de activitate a subunității responsabilă cu mentenanța liniei de cale ferată

Comisia de investigare a analizat înscrisurile din documentele specifice mentenanței feroviare, și a constatat că reviziile chenzinale nu se efectuează pe întreaga distanță a districtului, iar acestea se efectuează în formație incompletă, din cauza neasigurării personalului, pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației (revizori cale și puncte periculoase, șefi de echipă);

Programul de revizie și control la districte, conform Instrucției 305/1997, întocmit de Secția L8 Bistrița pentru anul 2022, nu respectă art.2 Fișa nr.12 Atribuțiile șefului secției de întreținere, *Instrucția nr.305 privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii*, care prevede că programul de revizie amănunțită a căii trebuie stabilit astfel ca, împreună cu cel al șefului de secție adjunct, să asigure pe o durată de două luni, verificarea întregii secții de întreținere;

În concluzie, întrucât din constatările efectuate, au rezultat neconformități în ceea ce privește starea tehnică a suprastructurii căii, comisia de investigare a identificat că **CNCF a fost implicată în mod critic, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.**

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. Vagonul nr.5851311 a deraiat în urma escaladării celei de-a doua osii în sensul de mers al boghiului, aceasta fiind favorizată de distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor, ce avea valoarea de **1427,60 mm**, valoare ce depășea limita superioară admisă de 1426 mm;

În cazul investigat, ***vagonul era considerat cu defect necirculabil și osia montată trebuie înlocuită pe loc*** deoarece distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor, era mai mare de 1426 mm, potrivit prevederilor de la articolul nr.87, Tabelul 1, punctul 4 din *Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250, aprobate prin Ordinul MTCT nr.1817 din 26.10.2005, (v. cap.3.a.4).*

În concluzie, vagonul implicat în deraiere, nu ar fi trebuit preluat de către SNTFM de la UZ.

Având în vedere cele menționate mai sus, se poate concluziona că starea tehnică a vagonului nr.58513011, la care la osia nr.2 distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor avea valoarea de 1427,60 mm, care era mai mare cu 1,60 mm decât valoarea maximă admisă constituie o condiție care dacă ar fi fost evitată ar fi putut împiedica producerea accidentului, **depășirea limitei superioare admise a distanței între fețele exterioare ale buzelor roților la osia vagonului reprezintă un eveniment care intră în componența factorului cauzal al producerii accidentului.**

Lățimea părților similare bandajului (roți monobloc) la toate osiile acestui vagon aveau valori neinstrucționale, dar în cazul producerii acestui accident feroviar nu a avut influență în producerea acestuia (accident feroviar produs prin escaladare).

Pentru modelul de boghiu cu care a fost echipat vagonul implicat, pentru mobilitatea ansamblului crapodinei se folosește lubrefiant de tipul vaselinei.

Așa cum s-a scris și la capitolul 3.a.4, la crapodina boghiului deraiat lipsea lubrefiantul, crapodinele prezentând urme de frecare uscată.

Deraierea vagonului nr.5851311 a avut loc într-o curbă circulară, iar roata care a escaladat a rulat în această curbă pe ciuperca șinei aproximativ 15,93 m, după care a căzut în exteriorul căii. Comisia de investigare a considerat că lipsa de lubrefiant la crapodina boghiului deraiat nu a contribuit la îngreunarea circulației pe curba circulară a boghiului vagonului.

4.b.2 Infrastructura

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

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- supraînălțările măsurate în punctele premergătoare punctului „0”, depășeau valoarea admisă a toleranței prevăzută la art.7, lit. A din Instrucția nr.314/1989;

- diferența dintre valorile săgeților vecine măsurate cu coarda de 20 m (interpretate la distanța de 10 m, în punctele „0” și „20”), depășea valoarea admisă a toleranței prevăzută la art.7, lit. B din Instrucția nr.314/1989;
- valoarea deformării măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei a fost de 6 mm, la joanta de pe firul exterior al curbei (punctul 0);
- valoarea deformării măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei a fost de 5 mm, la joanta de pe firul interior al curbei;
- prisma de piatră spartă era colmatată pe firul interior al căii.

Depășirea toleranțelor admise în exploatare pentru valorile săgeților vecine, au generat mișcări dinamice laterale severe ale vehiculelor feroviare în timpul rulării și a fost analizat ca factor critic în producerea accidentului.

Având în vedere cele prezentate mai sus, constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii după producerea accidentului prezentate în capitolul 3.a.5, se pot concluziona următoarele:

- valorile și variația săgeților, coroborate cu valorile supraînălțărilor efective în curbă și cu viteza de circulație, care în momentul deraierii era de 38 km/h, au generat o rezultantă a accelerațiilor transversale (γ) negative, orientată pe direcție radială spre interiorul curbei, ce avea valorile cuprinse între $-0,45 \text{ m/s}^2$ (în punctul „0”) și $-0,75 \text{ m/s}^2$ (în punctul „21”), fapt ce a condus la descărcarea parțială de sarcini a roților din partea dreaptă (în sensul de mers al trenului), roți care rula pe șina de pe firul exterior al curbei;
- depășirea toleranțelor admise în exploatare pentru valorile săgeților vecine, au generat mișcări dinamice laterale ale vehiculelor feroviare în timpul rulării ce au condus la creșterea forței laterale (de ghidare). Acestea au influențat escaladarea șinei din partea dreaptă, unde valoarea deformării măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei a fost de 6 mm, la joanta de pe firul exterior al curbei (punctul 0).

Valorile nivelului transversal dintre cele două fire ale căii, au condus la creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe roata din partea dreaptă, depășindu-se limita de stabilitate la deraiere. Creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe roata din partea dreaptă s-a produs în condițiile descărcării de sarcină a roții din partea dreaptă și a creșterii forței laterale (de ghidare) pe această roată.

Factorii care au contribuit la descărcarea parțială de sarcina verticală a roții din partea dreaptă:

- deformarea măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei de pe firul exterior (datorită turtirii capetelor de șină) și diferența constatată la nivelul transversal dintre cele două fire ale căii, măsurată în punctele notate cu „0” și „21”, aflate la o distanță de 10,5 m, care este distanța dintre cea de a doua osie și cea de a patra (în sensul de mers) a vagonului nr.58513011, fapt care a dus la creșterea sarcinilor verticale ce acționau pe roțile aflate pe diagonala dreapta spate – stânga față și la descărcarea parțială a sarcinilor verticale ce acționau pe roțile de pe cealaltă diagonală (dreapta față – stânga spate);
- excesul de supraînălțare existent la locul producerii deraierii, fapt ce a condus la accelerații transversale negative.

Factorii care au contribuit la creșterea forței laterale (de ghidare):

- depășirile toleranțelor în exploatare pentru valorile săgeților vecine pe curbă, fapt ce a amplificat mișcările dinamice laterale ale vehiculului feroviar.

Având în vedere și cele prezentate la cap.3.a.5, se poate concluziona că, descărcarea de sarcină a roții din partea dreaptă a celei de a doua osii și implicit creșterea raportului dintre forța de ghidare și sarcinile ce acționau pe această roată, au dus la depășirea limitei de stabilitate la deraiere, în condițiile

existenței în cale, la locul producerii deraierii, a unei zone în care valoarea deformării măsurată față de rigla de 1 m așezată simetric față de rostul joantei de pe firul exterior al curbei (punctul 0) a fost peste toleranțele admise, diferența dintre valorile săgeților vecine depășea valoarea admisă a toleranței și a unui exces de supraînălțare. Combinația acestor condiții dacă ar fi fost eliminată, ar fi putut împiedica producerea accidentului, prin urmare acestea intră în componența **factorului cauzal** al accidentului.

După efectuarea lucrărilor de ciuruire pe porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul (26.05.2021), până la data producerii acestuia, pe porțiunea de linie km 37+600 ÷ 37+700, districtul de linii a efectuat 45 de intervenții, constând în lucrări de rectificat nivel prin buraj punct tasabil, sau rectificat nivel prin buraj joante căzute.

În cadrul lucrărilor de reparație periodică cu ciuruire integrală a prisme de piatră spartă, executate în anul 2021, nu au fost executate lucrări de decolmatăre șanțuri, ciuruirea prisme de piatră spartă a fost efectuată și în perioade în care condițiile meteorologice au fost nefavorabile (ploi abundente), iar pe curba pe care s-a produs accidentul, unde s-a întins un strat de geotextil și un strat de geogril, pe unele porțiuni de linie, a fost afectat stratul de repartiție.

Neasigurarea scurgerii apelor, a dus la apariția defectelor repetate la nivel și direcția căii, chiar dacă pe această distanță au fost executate lucrări repetate de intervenție pentru aducerea liniei în parametri stabiliți.

Executarea defectuoasă a lucrărilor de reparație periodică cu ciuruire integrală a pietrei sparte și menținerea în exploatare a unei suprastructuri feroviare a cărei formă și dimensiuni nu respecta forma și dimensiunile prisme de piatră spartă prevăzută în codurile de bună practică, motiv pentru care prisma de piatră spartă colmatată nu asigură rolul de drenare a apelor, asigurarea elasticității căii și asigurarea stabilității cadrului șină – transversă, a crescut probabilitatea de producere a accidentului, motiv pentru care reprezintă un **factor contributiv**, datorat entității care a asigurat menținerea suprastructurii căii.

Neconformitățile constatate la menținerea suprastructurii căii în zona producerii accidentului feroviar prezentate la cap.4.a.2., precum și cele constatate în urma interpretării măsurărilor efectuate la suprastructura căii după producerea accidentului prezentate în capitolul 3.a.5, au favorizat apariția condițiilor care au intrat în componența **factorului cauzal**.

Acestea au fost posibile și ca urmare a alocării unor resurse umane (v. cap.4.c.2 și cap.4.c.3) sub nivelul cerințelor.

Neasigurarea personalului pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației (revizori cale și puncte periculoase, șefi de echipă), fiind de natură organizațională și managerială, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, reprezintă un **factor sistemic**.

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

Întreprinderea feroviară

Formare și dezvoltare

Conform legislației specifice în vigoare, „vagoanele de călători și de marfă trebuie să fie întreținute permanent în bună stare de funcționare, în scopul asigurării parametrilor de exploatare determinanți în siguranța circulației trenurilor, confortul călătorilor și integritatea mărfurilor încredințate la transport”.

În aceeași legislație se specifică faptul că „verificarea stării tehnice a vagoanelor de călători și de marfă din compunerea trenurilor se execută prin revizii tehnice și probe de frână efectuate în unități autorizate (.....) numai de către personalul de specialitate autorizat în acest scop, conform reglementărilor specifice în vigoare”.

Personalul de specialitate autorizat în acest scop este RTV. Acesta execută și asigură efectuarea următoarelor activități:

- revizia și pregătirea tehnică a vagoanelor din compunerea trenurilor de călători și marfă;
- întreținerea și probarea frânelor în exploatare ;
- întreținerea și probarea instalațiilor de iluminat și de încălzit ale vagoanelor în exploatare ;
- repararea vagoanelor defecte;
- ungerea vagoanelor;
- notificarea defectelor și a lipsurilor de la vagoane;
- tratarea vagoanelor defecte retrase din circulație;
- revizuirea și pregătirea vagoanelor pentru export;
- predarea-primirea vagoanelor în stațiile de frontieră din punct de vedere tehnic;
- predarea în reparație a vagoanelor defecte și primirea vagoanelor reparate sau nou construite către și respectiv de la unitățile specializate reparatoare sau constructoare.

Pentru vagoanele care au format trenul implicat în accident, de la intrarea în țară a acestuia și până la producerea accidentului, s-au efectuat revizii tehnice în stația CFR Halmeu și stația CFR Dej Triaj.

Cu ocazia predării-primirii vagoanelor în stațiile de frontieră și efectuării reviziilor tehnice la trenuri, cadrul normativ nu prevede măsurarea de către RTV a distanței dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor. Aceste măsurători se efectuează în ateliere specializate.

Comisia de investigare consideră că în cazul accidentului feroviar produs depistarea defectului la vagonul nr.5851311 revenea proprietarului vagonului (proprietarul boghiurilor transpuse - administrația UZ), iar în condițiile în care la predarea-primirea vagoanelor în stațiile de frontieră și la efectuarea reviziilor tehnice pe teritoriul României nu se măsoară această distanță considerăm că personalul care a efectuat aceste lucrări nu avea posibilitatea depistării defectului la osia montată care a cauzat producerea accidentului.

Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului

Personalul care a efectuat primirea vagoanelor în stația de frontieră Diacovo deținea avize medical și psihologic cu mențiunea „apt”, în termen de valabilitate.

Administratorul de infrastructură

Formare și dezvoltare

Personalul aparținând CNCF, angajat în cadrul secției de întreținere a căii L Șieu, care avea ca responsabilități urmărirea și coordonarea activității de întreținere și reparație a liniei de cale ferată, efectuarea activității de revizie a liniei, analiza și tratarea deficiențelor constatate, executarea lucrărilor specifice pentru menținerea liniei în toleranțele instrucționale, precum și verificarea stării materialelor din cale în vederea programării înlocuirii respectiv completării acestora, precum și dispunerea măsurilor directe în scopul asigurării circulației feroviare în condiții de siguranță, a avut un regim de lucru de 8 ore pe zi.

Personalul angajat pe funcțiile de șef district linii, șef echipă linii, revizor de cale a participat la ședințele de instruire teoretică efectuate prin programul „școala personalului”, fiind instruit din prevederile instrucțiilor și regulamentelor în vigoare.

Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului

Personalul menționat mai sus, deținea avize medicale și psihologice necesare exercitării funcțiilor, în termen de valabilitate și fără observații.

4.c.2. Factori organizaționali și sarcini

Întreținerea feroviară

SNTFM deține Procedura Operațională – Revizii tehnice cod PO 05.10. Procedura descrie modul de organizare și desfășurare a activității de revizie tehnică a vagoanelor de marfă, în vederea asigurării siguranței în exploatare a vagoanelor și a încărcăturii. Ea se aplică la nivelul întregii organizații, tuturor structurilor implicate în întreținerea și exploatarea vagoanelor prin menținerea parametrilor tehnici în condiții normale de exploatare și de maximă siguranță feroviară, precum și ținerea sub control a riscurilor asociate întreținerii și exploatării vagoanelor.

Lucrările și verificările obligatorii care trebuie efectuate și asigurate de către revizorii tehnici de vagoane în cadrul reviziilor tehnice sunt cele prevăzute în regulamentele, instrucțiunile și reglementările interne și internaționale în vigoare. În procedură, printre acestea este menționată și Instrucțiuni pentru revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare Nr.250/2005. Măsurarea distanței dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor nu se efectuează nici la predarea-primirea vagoanelor în stațiile de frontieră și nici la reviziile tehnice care s-au efectuat la vagonul implicat în accidentul feroviar, nici lipsa de lubrefiantului la crapodina boghiului deraiat nu se putea depista la aceste lucrări.

Menționăm faptul că tipul de defect constatat la vagonul implicat, care a reprezentat condiția din factorul cauzal (v. cap.4.b.1), nu putea fi depistat de către RTV, decât în condițiile unor proceduri sau prescripții speciale de lucru elaborate de către SNTFM.

Având în vedere factorul cauzal și contributiv identificat, precum și constatările comisiei de investigare, se poate afirma că SNTFM și personalul cu și fără responsabilități în siguranța circulației, nu a avut create toate condițiile pentru constatarea defectului menționat și refuzarea pentru circulație a vagonului implicat (v. cap.4.a.1).

Admiterea în circulație de către SNTFM pe rețeaua CFR a vagonului nr.5851311 cu defect care nu permitea circulația acestuia pe liniile de cale ferată din România (distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor peste valoarea admisă) a crescut probabilitatea de producere a accidentului și reprezintă un *factor contributiv*.

Administratorul de infrastructură

Conform prevederilor *Instrucției nr.305 privind fixarea termenilor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, fișa nr.4 art.3, odată la cincisprezece zile, șeful de district împreună cu șeful de echipă și revizorul de cale, face pe jos revizia căii pe întreaga distanță a districtului pentru a stabili și programa lucrările de reparație necesare. La revizia suprastructurii căii șeful districtului de linii măsoară ecartamentul, nivelul și săgețile căii pe porțiunile cu restricție de viteză, iar rezultatele măsurătorilor se înscriu în condica șefului de echipă.

Din cauza lipsei personalului autorizat, nu au fost respectate termenele și ordinea în care trebuiau executate reviziile căii conform prevederilor *Instrucției nr. 305/1997*, instrucție care stabilește și sarcinile concrete ce revin personalului de întreținere și reparație a căii.

Din luna iulie 2022, șeful de district întocmește documentele primare specifice mentenanței și efectuează singur reviziile căii, din cauza lipsei personalului autorizat pentru funcțiile de șef echipă și revizor de cale.

Din documentele puse la dispoziție de către structura responsabilă cu mentenanța reiese că nu sunt înscrise măsurătorile la ecartament și săgeată pe porțiunile cu restricție de viteză.

Înscrisurile din foile de livret partea a II-a, au arătat că nu sânt consemnate valorile temperaturilor în șină la lucrări precum înlocuirea șinelor (04.07.2022) și rectificarea rosturilor de dilatație (13.07.2022), sau măsurători ale nivelului transversal al căii la începutul și la sfârșitul lucrului, la lucrări de rectificat nivel prin buraj.

Cu ocazia procesului de investigare s-au constatat neconformități cu privire la modul de efectuare a activității de revizie și verificare a stării căii la nivelul conducerii secției de întreținere linii.

Programul de revizie și control la districte, întocmit de Secția L8 Bistrița pentru anul 2022, nu respectă art.2 Fișa nr.12 Atribuțiile șefului secției de întreținere, *Instrucția nr.305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii*, care prevede că programul de revizie amănunțită a căii trebuie stabilit astfel ca, împreună cu cel al șefului de secție adjunct, să asigure pe o durată de două luni, verificarea întregii secții de întreținere.

În anul 2021 și 2022 până la data producerii accidentului, responsabilii SMS din cadrul Revizoratului Regional de Siguranța Circulației Cluj, Diviziei și Serviciului Linii Cluj, au efectuat la un loc un control în perioada 19 ÷ 21.04.2021, la Districtul Linii Șieu, în cadrul controlului de fond la Secția L8 Bistrița.

Cu privire la organizarea și desfășurarea acțiunilor de control, comisia de investigare a constatat faptul că, documentele întocmite în urma acțiunilor de urmărire și control a activității subunităților, efectuate de personalul cu astfel de atribuții, nu conțin constatări referitoare la nerespectarea programelor și a termenelor privind verificarea și revizia căii.

Acțiunile de control a activității subunității care asigură mentenanța căii, verificarea tehnică a căii și a calității lucrărilor efectuate în cadrul reparației periodice cu ciuruirea integrală a pietrei sparte executată în anul 2021, s-au rezumat la verificarea prin sondaj a stării căii și nu s-au materializat prin note de constatare, sau consemnări în *Condica de urmărire și verificare a lucrărilor*, care este piesă la documentația de recepție a lucrărilor.

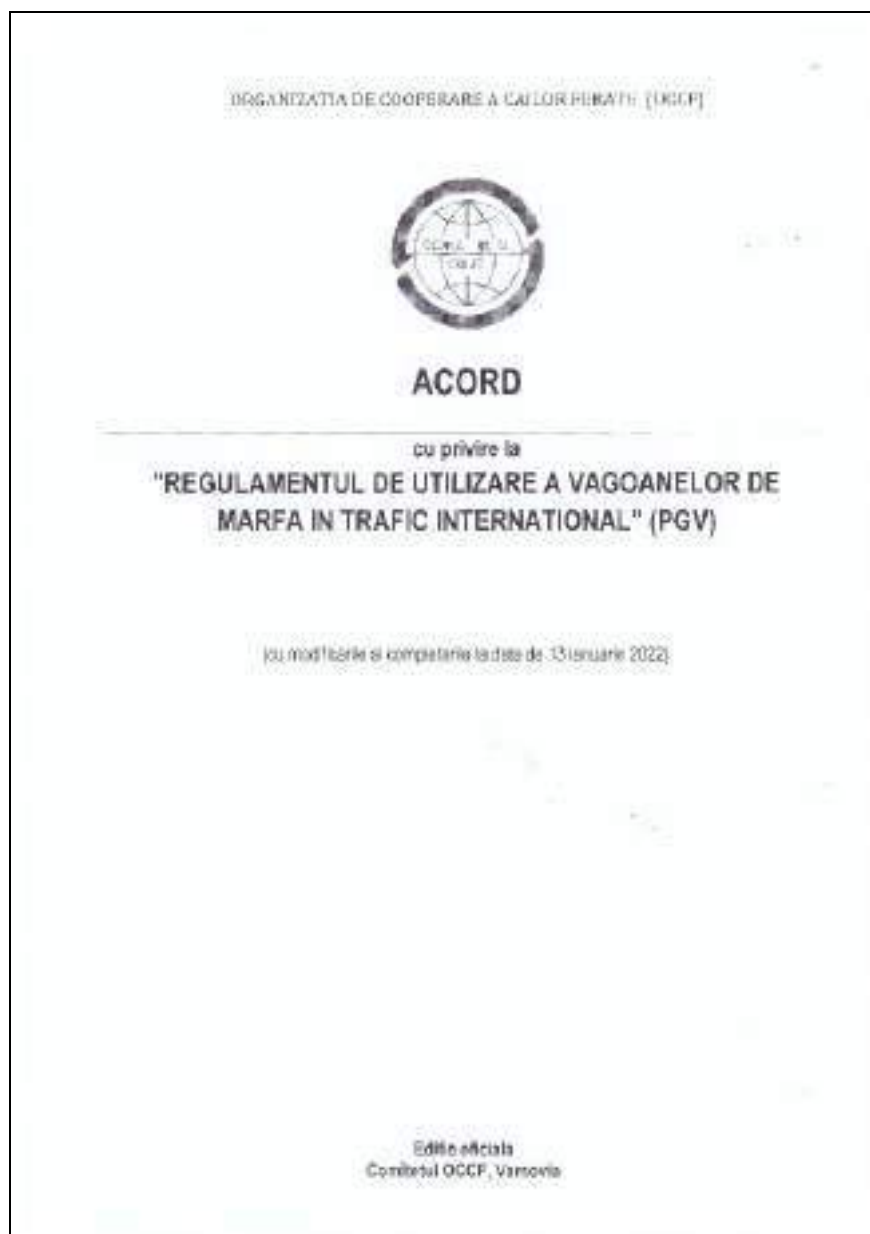
Se poate concluziona în mod rezonabil că, rezultatul acțiunilor efectuate nu a fost de natură să asigure monitorizarea performanței sarcinilor legate de siguranță și de a interveni atunci când aceste sarcini nu sunt îndeplinite în mod adecvat.

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare, s-a constatat faptul că în cadrul Secției L Bistrița, nu există inginer autorizat și desemnat responsabil cu calea fără joante, această activitate fiind preluată de șeful de secție adjunct, din luna ianuarie 2021.

4.c.3. Factori organizaționali și sarcini

Întreprinderea feroviară

Predarea-primirea vagoanelor UZ cu boghiuri având ecartament de 1520 mm transpuse pe boghiuri având ecartament de 1435mm se efectuează în stația de frontieră Diacovo, pe teritoriul Ucrainei. Documentul de bază care stă la baza predării-primirii vagoanelor este stabilit de Organizația De Cooperare a Căilor Ferate (OCCF) prin Acord cu privire la "Regulamentul de utilizare a vagoanelor de marfă în trafic internațional" (PGV), încheiat la Teheran în data de 1 mai 2008 (încheiat pentru o perioadă nedeterminată cu intrarea în vigoare la data de 1 ianuarie 2009), cu modificările și completările la data de 13 ianuarie 2022 – Imaginea nr.14.



Imaginea nr.14 – PGV actual

În conformitate cu PGV un vagon este considerat „APT” dacă corespunde condițiilor tehnice ale vagonului specificate în *Anexa 1 la PGV*, iar articolul 3.1 din CAPITOLUL II prevede că proprietarul vagoanelor trebuie să asigure conformitatea stării tehnice a vagoanelor sale conform condițiilor *Anexei 1 la PGV*.

În cadrul Anexei 1 la PGV, la Capitolul 2 Osiile montate, punctul 2.1. sunt enumerate cerințele față de osiile montate ale vagoanelor de ecartament 1435 mm - Imaginea nr.15.

1.7. Pentru circulația pe cale ferată de ecartament 1435 mm ale Republicii Populare Chineze vagoanele trebuie să corespundă condițiilor tehnice speciale convenite între părțile interesate ale Acordului.

2. Osiile montate

2.1. Cerințe față de osiile montate ale vagoanelor de ecartament 1435 mm.

2.1.1. Osiile montate trebuie să aibă: roți cu bandaje cu fixare continuă a bandajelor sau roți de oțel fără bandaje (monobloc laminate sau turnate)¹⁾.

Diametrul roții măsurat pe cercul de rulare nu trebuie să fie mai mic de:

840 mm, la un diametru nominal de 900 până la 1000 mm;

760 mm, la un diametru nou de 840 mm;

680 mm, la un diametru nou de 760 mm;

630 mm, la un diametru nou de 680 mm.

2.1.2. Distanța între fetele interioare ale bandajelor sau obadelor roților trebuie să fie de 1360 ± 3 mm.

Pentru vagoanele KZD și ZC distanța trebuie să fie de 1354-1359 mm la o lățime a obadelor roții de la 127 mm până la 135 mm (135 mm exclusiv) și 1353 ± 3 mm la o lățime a obadelor roții peste 135 mm (135 mm inclusiv).

2.1.3. Lățimea bandajelor sau a obadelor roților monobloc nu mai mică de 133 mm și nu mai mare de 140 mm.

2.1.4. Grosimea bandajului (la cercul de rulare), scăzând uzura, trebuie să fie:

2.1.4.1. pentru vagoanele admise în circulație cu viteze de până la 120 km/h (vagoanele marcate cu semnul "SS") - 35 mm;

2.1.4.2. pentru celelalte vagoane - 30 mm.

La roțile monobloc grosimea minimă a părților care tin loc de bandaj, trebuie să fie marcată prin strunjirea unui riz pe marginea lor exterioară, care trebuie să fie vizibil tot timpul (în afara de KZD).

2.1.5. Înălțimea buzei bandajului sau a obadei roții, măsurată de la nivelul cercului de rulare, trebuie să fie de cel mult 36 mm și de cel puțin 25 mm.

2.1.6. Grosimea buzei bandajului sau a roții la osiile montate, măsurată la o distanță de 10 mm de la cercul de rulare, trebuie să fie de minimum 22 mm pentru roți cu diametrul de minimum 840 mm și de minimum 27,5 mm pentru roți cu diametrul de la 630 la 840 mm.

Distanța între fetele interioare ale bandajelor osiilor montate sau ale pieselor care tin loc de bandaje la roțile de tip monobloc trebuie să fie de cel puțin 1359 mm pentru roți cu diametrul mai mic de 840 mm, și de 1357 mm pentru roți cu diametrul mai mare de 840 mm și în toate cazurile - de cel mult 1363 mm.

Distanța între fetele interioare ale bandajelor osiilor montate sau ale pieselor care tin loc de bandaje la roțile de tip monobloc trebuie să fie de cel puțin 1359 mm pentru roți cu diametrul mai mic de 840 mm, și de 1357 mm pentru roți cu diametrul mai mare de 840 mm și în toate cazurile - de cel mult 1363 mm.

Distanța minimă nu se referă pentru osiile intermediare fără boghiu și a osiilor incluse în boghiuri de 3 și mai multe osi.

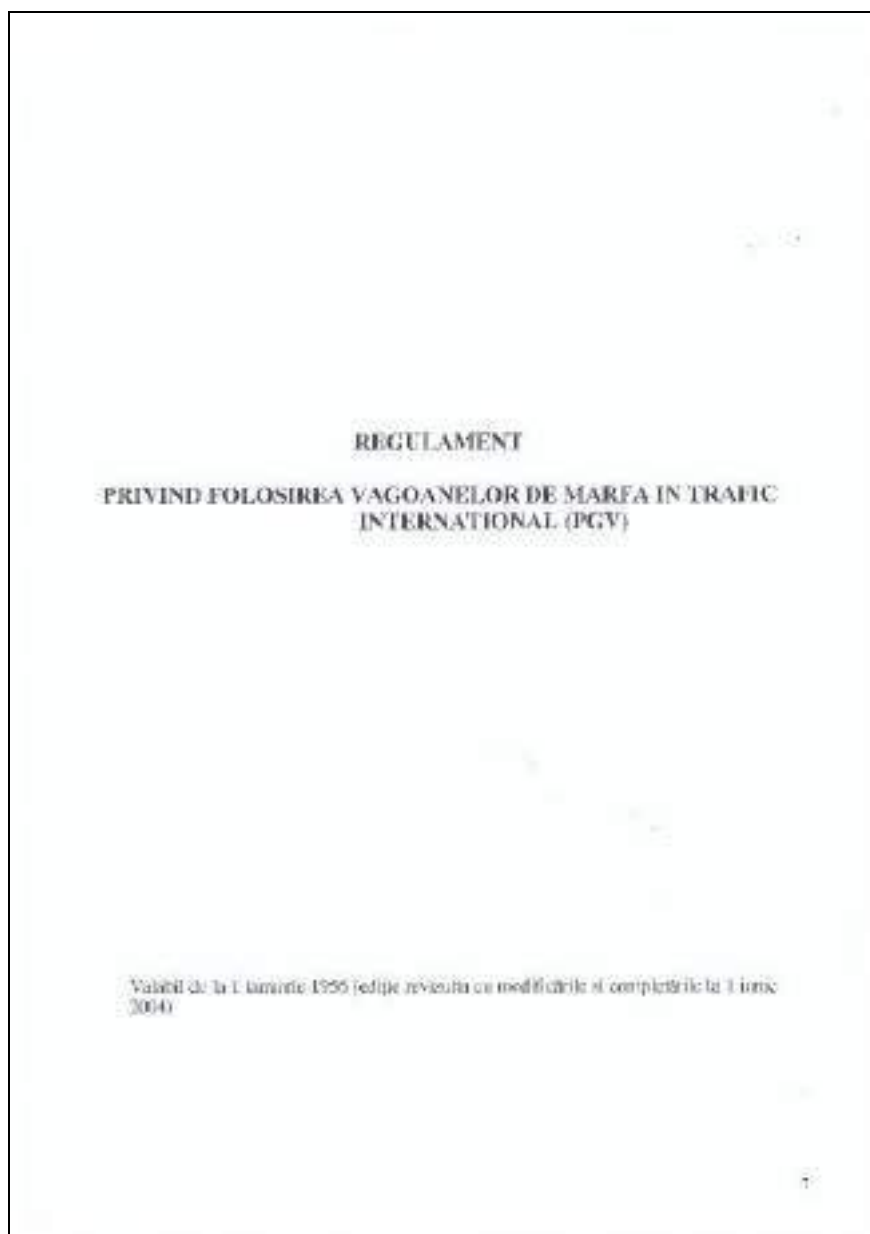
La vagoanele KZD și ZC grosimea buzei bandajului, măsurată la o distanță de 12 mm de la cercul de rulare, trebuie să fie de cel mult 34 mm și de cel puțin 23 mm.

¹⁾ În traficul internațional dintre cale ferată europene cu ecartamentul de 1435 mm și cale ferată de ecartament 1520 mm nu sunt admise vagoanele care au lagare de alunecare.

Imaginea nr.15 – Osiile montate din PGV actual

La punctul 2.1.6. la alineatul 3 se repetă cerințele de la alineatul 2, privind „Distanța între fetele interioare ale bandajelor osiilor montate sau ale pieselor care tin loc de bandaje la roțile de tip monobloc”, fără descrierea cerinței cu privire și la „Distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor”.

Comisia de investigare a efectuat o comparație cu PGV-ul care l-a precedat pe cel actual, cu ultimele modificări din anul 2004 – Imaginea nr.16.



Imaginea nr.16 – PGV din anul 2004

În PGV din anul 2004 în Anexa 1 se găsesc descrise condițiile tehnice impuse vagoanelor de marfă la circulația lor în trafic internațional, iar la punctul 2. se găsesc osiile montate – Imaginea nr.17.

problema cuplării vagoanelor, care circula în traficul fără transbordare pe caile ferate chineze și coreene, trebuie să fie coordonată între părțile interesate.

1.8. Vagoanele căilor ferate europene cu ecartamentul de 1435 mm, apte pentru circulația în trenuri cu o viteză de până la 100 km/h, trebuie să aibă semnul S, iar vagoanele apte pentru circulația cu o viteză de până la 120 km/h semnul [SS] sau "xx".

1.9. Greutatea proprie a vagonului nu trebuie să fie mai mică de 9 tone.

2. Osiile montate

2.1. Osiile montate trebuie să aibă: roți cu bandaje cu fixare continuă a bandajelor sau roți de oțel fără bandaje (monobloc laminate sau turnate) ¹⁾

Pentru vagoanele care circula pe caile ferate cu ecartament de 1435 mm diametrul rotii, măsurat pe cercul de rulare, nu trebuie să fie mai mic de:

840 mm, la un diametru nominal de 900 până la 1000 mm; 760

mm, la un nou diametru de 840 mm; 680 mm, la un nou

diametru de 760 mm; 630 mm, la un nou diametru de 680 mm.

2.2. Distanța între fetele interioare ale bandajelor sau ale obadelor roților trebuie să fie:

Pentru ecartamentul 1435 mm.....1360 + - 3 mm

Pentru ecartamentul 1520 mm.....1440 + - 3 mm

Pe KZD și ZC aceasta distanță trebuie să fie de 1353 ± 3¹⁾ mm, atunci când lățimea obadelor roților este cuprinsă între 127 mm și 136 mm (exclusiv 136 mm) și de 1353 mm ± 3 mm când lățimea obadelor roților depășește 136 mm (136 mm inclusiv).

2.3. Lățimea bandajelor sau a obadelor roților monobloc pentru vagoanele de ecartament 1520 mm nu trebuie să fie mai mică de 127 mm și nici mai mare de 140 mm, iar la vagoanele căilor ferate de ecartament 1435 mm nu mai mică de 133 mm și nu mai mare de 140 mm.

2.4. Grosimea bandajului (la cercul de rulare), scăzând uzura, trebuie să fie:

2.4.1. pentru vagoanele admise în circulație cu viteze de până la 120 km/h (vagoanele marcate cu semnul [SS] sau "xx")35 mm.

2.4.2. pentru celelalte vagoane30mm.

La roțile monobloc grosimea minimă a părților care (în loc de bandaj) trebuie să fie marcată prin strângerea unui riz pe marginea lor exterioară, care trebuie să fie vizibil tot timpul.

La osiile montate, care nu au un astfel de riz, grosimea obadei unei roți monobloc trebuie să fie de cel puțin 22 mm.

2.5. Înălțimea buzei bandajului sau a obadei roții, măsurată de la nivelul cercului de rulare, trebuie să fie de cel mult 36 mm și de cel puțin 25 mm.

2.6. Grosimea buzei bandajului sau a roții la osiile montate, folosite pe liniile căilor ferate europene cu ecartamentul de 1435 mm, măsurată la o distanță de 10 mm de la cercul de rulare, trebuie să fie de minimum 22 mm pentru roți cu diametrul de minimum 840 mm și de minimum 27,5 mm pentru roți cu diametrul de la 630 la 840 mm.

Distanța între fetele exterioare ale buzelor bandajului osiilor montate, măsurată de la șina la o distanță de 10 mm de la cercul de rulare, trebuie să fie de cel mult 1426 mm și de cel puțin 1410 mm pentru roți cu diametrul de minimum 840 mm și 1415 mm pentru roți cu diametrul de cel puțin 840 mm.

Distanța între fetele interioare ale bandajelor osiilor montate sau ale pieselor care (în loc de bandaje la roțile de tip monobloc) trebuie să fie de cel puțin 1359 mm pentru roți cu diametrul mai mic de 840 mm, și de 1357 mm pentru roți cu diametrul mai mare de 840 mm și în toate cazurile - de cel mult 1363 mm.

¹⁾ În traficul internațional dintre caile ferate europene cu ecartamentul de 1435 mm și cu ecartamentul de 1520 mm nu sunt admise vagoanele de marfă care au fațade de alunecare.

Imaginea nr.17 – Osiile montate din PGV din anul 2004

La punctul 2.6. alineatul 2 se găsește descrisă cerința cu privire la „Distanța dintre fetele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor”.

Având în vedere diferențele existente între cele 2 ediții ale PGV se poate concluziona în mod rezonabil că actualul PGV (care a intrat în vigoare la data de 1 ianuarie 2009 cu modificările și completările la data de 13 ianuarie 2022) conține o eroare materială și anume lipsește valoarea limitei admise pentru distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților unei osii măsurate între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor și acesta reprezintă o condiție care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor fiind **un factor sistemic** al producerii accidentului.

Administratorul de infrastructură (4.c.3 dimensionare)

Având în vedere factorii cauzali și contributivi identificați, comisia de investigare a verificat influența factorului uman în realizarea mentenanței suprastructurii căii și modul în care organizația a planificat activitatea și volumul forței de muncă.

Structura de personal la nivelul districtului de linii Șieu din cadrul Secției L8 Bistrița, la data producerii accidentului:

Funcția	Nr. posturi alocate	Nr. posturi ocupate	Nr. posturi personal necesar normat
șef district întreținere linii	1	1	1
șef echipă întreținere cale	2	0	2
revizor cale și puncte periculoase	3	3	4
meseriaș întreținere cale	12	10	27
muncitor necalificat	3	3	
lăcătuș mecanic	1	1	

Comisia de investigare a reținut că la funcția meseriaș întreținere cale există un deficit de 17 lucrători, la funcția de revizor cale și puncte periculoase un deficit de 1 lucrător, iar la funcția de șef echipă întreținere cale, districtul de linii nu are personal desemnat și autorizat.

Comisia de investigare a concluzionat că nu sunt respectate prevederile codului de practică *Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003*, dimensionarea numărului de posturi aferente pentru subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

Efectuarea reviziilor tehnice la intervale de timp mai mari decât cele prevăzute de codurile de practică este o acțiune care a favorizat scăderea eficienței acestei activități ca urmare a neidentificării la timp a agravării defectelor existente pe linia curentă dintre stația CFR Monor Gledin și Hm Râpa de Jos.

Acest aspect a mai fost analizat de către AGIFER cu ocazia investigației efectuată ca urmare a accidentului produs pe aceeași secție de circulație, în data de 10.02.2020, între haltele de mișcare Sărățel și Mărișelu. Raportul de investigare poate fi consultat pe adresa www.agifer.ro, în secțiunea Investigații/Rapoarte investigare finale.

4.c.4. Factori de mediu

Condițiile meteorologice nu au influențat circulația trenului și producerea accidentului.

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

4.d.1. Întreprinderea feroviară

Referitor la mecanismele de control și procesele de monitorizare

În conformitate cu prevederile Regulamentului nr.762/2018, Anexa I cerința 6.1.1, o întreprindere feroviară „efectuează monitorizarea în conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 1078/2012”.

Regulamentul UE nr.1078/2012, „stabilește o metodă de siguranță comună (MSC) în materie de monitorizare, pentru a permite gestionarea efectivă a siguranței în cadrul sistemului feroviar în cursul activităților de exploatare și de întreținere și, după caz, pentru a îmbunătăți sistemul de gestionare”.

Conform acestui Regulament, „întreprinderile feroviare, administratorii de infrastructură și entitățile responsabile cu întreținerea sunt responsabile pentru efectuarea procesului de monitorizare” prevăzut în anexa la Regulament.

Pentru efectuarea procesului de monitorizare SNTFM are întocmită Procedura Operațională – Control de Siguranță Feroviară, ediția 1, revizia 1, în vigoare din data de 05.09.2022. Anterior, activitatea s-a desfășurat în baza ediției 1, reviziei 0 a aceleiași proceduri. Procedura a fost revizuită ca urmare a reorganizării OTF.

Procedura se aplică „tuturor structurilor SNTFM în activitatea de siguranță feroviară, pentru asigurarea ordinii și disciplinei, respectarea legislației în vigoare, a ordinelor, dispozițiilor, regulamentelor, instrucțiilor, (...), depistarea neconformităților, a cauzelor ce le generează, stabilirea măsurilor pentru înlăturarea acestora, precum și de prevenire a apariției sau reapariției lor”.

Conform procedurii amintite, „când personalul cu atribuții de control, constată existența unor neconformități inacceptabile, (...), încălcarea gravă a unor prevederi legale sau instrucționale, este obligat să dispună măsurile necesare (...) în vederea remedierii neconformităților respective (...)”.

Sunt prevăzute a se efectua 3 tipuri de control: control ierarhic, control sondaj de siguranță feroviară și control general.

În urma controalelor efectuate nu au fost efectuate consemnări în notele de constatare referitoare la vagoanele SZD transpuse. Nu au fost întocmite rapoarte de eveniment cu privire la nereguli constatate în circulația trenurilor de marfă cu vagoane SZD transpuse.

Având în vedere modul de producere al accidentului, comisia de investigare a verificat modul de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare pentru procesul tehnologic: Predarea-primirea vagoanelor în frontieră, verificând următoarele fișe, întocmite conform procedurii operaționale PO 431-SMS:

-Fișa de evaluare a riscurilor SMS, codul F 431-SMS-1, ediția/revizia 2/00, întocmită la data de 01.02.2017.

-Fișa de măsuri de prevenire a riscurilor SMS, codul F 431-SMS-2, ediția/revizia 2/00, întocmită la data de 01.02.2017.

Pentru fiecare proces tehnologic a fost întocmită o fișă de evaluare a riscurilor SMS și o fișă de măsuri de prevenire riscuri SMS.

În cadrul procesului tehnologic „predarea-primirea vagoanelor în frontierele de stat”, pentru activitatea „revizuirea tehnică a fiecărui vagon în parte”, s-a identificat pericolul „neaspectarea în detaliu a fiecărui subansamblu sau piesa componentă a vagonului (...)” care să genereze riscul de „neidentificarea corectă a tuturor defectelor ce pot periclita siguranța circulației pe rețeaua CFR” a unui accident. Acest pericol a fost încadrat la categoria de frecvență „rară”, nivel de severitate catastrofal, nivelul de risc fiind de „nedorit”.

Menționăm faptul că pentru pericolul menționat, măsura de prevenire propusă a fost „instruirea salariaților asupra modului corespunzător de verificare a vagoanelor, (...)”.

După producerea accidentului feroviar produs, SNTFM a reevaluat riscurile SMS, conform procedurii operaționale PO 5, întocmind fișele următoare privind procesul tehnologic „Predarea-primirea vagoanelor în frontieră:

-Fișa de evaluare a riscurilor SMS, codul F PO 5-1, ediția/revizia 2/1, întocmită la data de 30.06.2023.

-Fișa de măsuri de prevenire riscuri SMS, codul F PO 5-2, ediția/revizia 2/1, întocmită la data de 30.06.2023.

La evaluarea riscurilor SMS în cadrul procesului tehnologic „Predarea-primirea vagoanelor în frontieră, la punctul 8 în activitatea „revizuirea tehnică a fiecărui vagon în parte” factorul de risc evaluat este „neaspectarea în detaliu a fiecărui subansamblu sau piesa componentă a vagonului (...). Neidentificarea tuturor defectelor ce pot periclita siguranța circulației pe rețeaua CFR”, cu consecințe posibile de „Incidente/Accidente”, categoria de frecvență „improbabilă”, având nivel de severitate „critic”, încadrat la nivelul de risc „tolerabil”.

Pentru factorul de risc evaluat măsura de prevenire propusă a fost „menținerea competențelor profesionale. Verificarea permanentă a aplicării reglementărilor (control ierarhic)”.

Din documentele puse la dispoziție a reieșit faptul că SNTFM, nu a identificat posibilitatea ca riscul de producere a unui accident pe rețeaua CFR, să fie generat de pregătirea necorespunzătoare pentru circulație a vagoanelor de partenerul de contract (în acest caz administrația feroviară UZ), prin folosirea osiilor montate defecte cu ocazia transpunerii acestora pe boghiurile cu ecartament de 1435 mm în stația de frontieră din Ucraina. Prin urmare, nu a stabilit această cerință prin contract sau alt document și nici nu a efectuat acțiuni de control în stația de frontieră din Ucraina, unde se efectuează transpunerea.

Analizând aspectele prezentate mai sus se poate concluziona că acestea au fost de natură să favorizeze apariția condițiilor care au condus la apariția **factorului contributiv** (v. cap.4.a.1) și prin urmare, fiind de natură managerială (în legătură cu aplicarea SMS, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor), **deficiențe în activitatea SNTFM de identificare a pericolelor, care erau generate în cadrul operațiunilor feroviare desfășurate de partenerul de contract, reprezintă un factor sistemic** în legătură cu activitatea SNTFM.

Certificate de siguranță

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM „CFR Marfă” SA, în calitate de operator feroviar de transport 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 RO 1020210067 cu validitate în perioada 15.06.2021 ÷ 14.06.2026.

Certificatul este acordat pentru transportul de mărfuri, inclusiv servicii de transport de mărfuri periculoase, zona de operare fiind România – 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.d.2. Administratorul de infrastructură

Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

Întrucât, din verificările și măsurătorile efectuate pentru constatarea stării tehnice a infrastructurii feroviare au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că :

- a)lucrările de întreținere și reparații sunt realizate în conformitate cu cerințele relevante;
- b) sunt identificate riscurile asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru.

Analizând prevederile procedurii de sistem cod PS SMS 0-6.10 „Managementul riscurilor de siguranță feroviară”, precum și modul de aplicare a acestora, în cazul manifestării defectelor geometriei căii, comisia de investigare a constatat că, la data producerii accidentului, în „Registrul de

pericole în siguranța feroviară”, întocmit conform procedurii mai sus amintite, administratorul de infrastructură a identificat ca pericol:

- nerespectarea toleranțelor admise în exploatare pentru ecartamentul, nivelul și poziția căii în plan, a căii ferate, atât în aliniament cât și în curbe, stabilite prin acte normative și reglementări specifice, ținându-se seama de elementele geometrice nominale și de viteze;
- neinterpretarea măsurărilor efectuate și neefectuarea programării și implicit neefectuarea lucrărilor ce se impun la linie, pe calea cu joante în perioada 15.IV – 15.X cu respectarea condițiilor de siguranță;

Pentru domeniul de activitate *Linii*, a fost identificat pericolul *Efectuarea necorespunzătoare a reviziei căii, a lucrărilor de întreținere și reparare a căii*, cu riscul asociat *Apariția de defecte la limita regulamentelor, depășirea toleranțelor instrucționale* și cu consecințe asociate de *deraiieri de vehicule feroviare*.

Comisia de investigare consideră că, SRCF Cluj a identificat pericolele și riscurile asociate, însă nu a respectat măsurile de ținere sub control a acestor pericole. Responsabilitatea aplicării acestor măsuri revine, conform aceluiași Registru de evidență a pericolelor proprii, personalului cu responsabilități SC din cadrul unităților de întreținere a căii.

Aplicând procedura operațională cod PO.SMS 0-4.37 „*Revizuirea periodică a sistemului de management al siguranței*”, SRCF Cluj a luat măsuri de completare în *Registrul de evidență pericolelor*, pentru pericolele reprezentate de „nerespectarea prevederilor de siguranță referitor la întreținerea zonelor cu terasamente instabile” și „neasigurarea dimensiunilor corespunzătoare prisme de piatră spartă”, care au fost identificate și menționate în evidența pericolelor SMS la pct.15, respectiv pct.43, însă măsurile de ținere sub control a acestora nu au fost eficiente.

Comisia de investigare precizează că, identificarea și analiza factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, este atributul personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței (inclusiv a managementului riscurilor) și a personalului responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.

Referitor la mecanismele de feedback, control și procesele de monitorizare

Evenimentul feroviar produs la data de 13.09.2022, în circulația trenului de marfă nr.66014, s-a produs prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei de către roata celei de-a doua osii, a vagonului nr.5851301, pe o porțiune de linie a cărei viteză de circulație era restricționată la 50 km/h, în condițiile existenței unor neconformități la suprastructura căii (depășirea toleranțelor la nivelul transversal și la poziția căii în plan, prisma de piatră spartă era colmatată) și la osia deraiată (depășirea limitei superioare admise a distanței între fețele exterioare ale buzelor roților la osia vagonului).

Comisia de investigare a analizat modul în care a fost realizată mentenanța pe porțiunea de linie implicată în accident.

În anul 2013 au fost executate lucrări de ciuruire mecanizată cu utilaje grele de cale a prisme de piatră, iar în anul 2019 au fost înlocuite la rând traversele normale de lemn cu traverse de beton T17.

În luna mai 2021 au fost executate lucrări de ciuruire mecanizată cu utilaje grele de cale, a prisme de piatră spartă, fără asigurarea scurgerii apelor provenite din precipitații (v. cap.4b2).

După încheierea lucrărilor de ciuruire la data de 27.05.2021, pe porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul, au apărut defecte repetate la nivelul transversal și direcția căii, chiar dacă pe această distanță au fost executate lucrări repetate de intervenție manuală și mecanizată.

Aceste defecte au impus, introducerea restricției de viteză de 50 km/h, între km 37+600 ÷ 37+700, la data de 07.07.2022.

Pentru remedierea defectelor de nivel și profilarea prisme de piatră spartă, Secția L8 Bistrița a solicitat prin act nr.815/233/02.09.2022, utilaje grele de cale (Plasser 4S și SSP). Burajul mecanizat și profilarea prisme nu au fost efectuate până la data producerii accidentului.

După producerea accidentului, porțiunea de linie cuprinsă între km 37+162 ÷ 38+607, a fost introdusă în *Lista punctelor periculoase*, ca punct periculos de categoria I-a.

În cazul investigat, prisma de piatră spartă era colmatată, nu respecta forma și dimensiunile prevăzute de art.14, pct.2 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii – linii cu ecartament normal, nr.314/1989).

Comisia de investigare consideră că nerealizarea mentenanței infrastructurii feroviare conform prevederilor codurilor de practică, a făcut ca pe unele zone, suprastructura căii să prezinte defecte datorită faptului că prisma de piatră spartă era colmatată și nu mai putea drena apa provenită din precipitații, fapt care a condus la pierderea elasticității acesteia, favorizând apariția defectelor nivelului transversal și în profilul longitudinal al căii.

Neasigurarea scurgerii apelor, a dus la apariția defectelor repetate la nivel și direcția căii, chiar dacă pe această distanță au fost executate lucrări repetate de intervenție pentru aducerea liniei în parametri stabiliți.

Afirmațiile anterioare sunt susținute de neconformitățile identificate la lucrarea de reparație periodică cu ciuruirea integrală a prisme de piatră spartă, efectuată în anul 2021 (v.4.b.2.).

În conformitate cu prevederile codurilor de practică și a procedurilor din cadrul SMS, defectele geometriei căii prezentate anterior impuneau luarea unor măsuri de siguranță, pentru ținerea sub control a riscului de producere a deraierii. Faptul că aceasta s-a produs arată că măsurile dispuse nu au fost eficiente.

Executarea defectuoasă a lucrărilor de reparație periodică cu ciuruire integrală a pietrei sparte și menținerea în exploatare a unei suprastructuri feroviare a cărei formă și dimensiuni nu respecta forma și dimensiunile prisme de piatră spartă prevăzută în codurile de bună practică, motiv pentru care prisma de piatră spartă colmatată nu asigură rolul de drenare a apelor, asigurarea elasticității căii și asigurarea stabilității cadrului șină – traversă, a crescut probabilitatea de producere a accidentului, motiv pentru care reprezintă un **factor contributiv**, datorat entității care a asigurat mentenanța suprastructurii căii.

Cu privire la realizarea reviziilor tehnice ale căii, reviziile chenzinale nu s-au putut efectua conform prevederilor din *Instrucția nr.305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii*.

În cazul investigat, districtului de linii Șieu avea în structura de personal, la data producerii accidentului, un deficit de 2 șefi echipă întreținere cale și 1 revizor cale și puncte periculoase (v.cap.4.d.2).

Se poate constata că revizia tehnică a căii pe patru distanțe de revizie, nu se poate realiza cu personal autorizat, respectiv reviziile chenzinale nu se pot efectua în formație completă, cu numărul de personal alocat/ocupat pentru funcțiile de șef echipă întreținere cale și revizor cale și puncte periculoase.

În opinia comisiei de investigare, neefectuarea reviziilor chenzinale în formație completă, a reviziilor de către personalul care coordonează activitatea de întreținere și reparare a liniilor de cale ferată, și implicit a măsurătorilor la ecartament, nivel transversal, săgeată, conform reglementărilor în vigoare, a contribuit la perpetuarea unei stări necorespunzătoare a suprastructurii căii.

Concluzia comisiei de investigare este că prevederile unora dintre codurile de practică referitoare la lucrări de mentenanță nu se pot aplica în integritatea lor, deoarece resursele umane avute în vedere la momentul elaborării respectivelor coduri de practică (instrucții) nu mai sunt îndeplinite.

Asigurarea numărului de personal necesar trebuia garantat de către organizație, respectiv de către administratorul de infrastructură.

Neasigurarea personalului pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației (revizori cale și puncte periculoase, șefi de echipă) a condus la crearea condițiilor care au determinat **factorii cauzali** și **contributivi** ai producerii accidentului. Fiind de natură organizațională și managerială, el reprezintă **factorul sistemic** al producerii accidentului, care ar putea afecta accidente similare și conexe în viitor.

Autorizații de siguranță

CNCF deține Autorizație de Siguranță eliberată în conformitate cu prevederile legislației comunitare și naționale specifice:

- Autorizația de Siguranță cu numărul de identificare AS21003, valabilă până la 27.12.2026.

4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar

Neefectuarea lucrărilor necesare și neluarea de către personalul responsabil cu mentenanța infrastructurii feroviare a măsurilor pe care și le-a propus, pe porțiunile de linie care au fost sau sunt în prezent, înregistrate în evidența punctelor periculoase, au constituit cauze în alte două accidente feroviare, înregistrate pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Cluj:

- în cazul accidentului feroviar produs la data de 26.12.2018, pe secția de circulație Sărățel – Deda, între Hm Râpa de Jos și stația CFR Monor Gledin, la km. 36+727 având ca urmare deraierea locomotivei EA 563 de prima osie în sensul de mers, în remorcarea trenului de marfă nr. 44505, unul din factorii care au contribuit la producerea accidentului a fost starea necorespunzătoare a căii generată de defecte la nivel transversal peste limitele admise, pe o porțiune de linie cu terasament tasabil înregistrată în evidența punctelor periculoase;

- în cazul accidentului feroviar produs la data de 10.02.2019, pe secția de circulație Sărățel-Deda, între haltele de mișcare Sărățel și Mărișelu, pe o porțiune de linie cuprinsă în evidența punctelor periculoase datorate terasamentului cu punți de balast, având ca urmare deraierea automotorului ADH nr.1421, care forma trenul de călători Regio nr.13642, unul din factorii care au contribuit la producerea accidentului a fost menținerea defectelor la nivelul transversal al căii, ale căror valori depășeau toleranțele admise.

Rapoartele de investigare întocmite de AGIFER, pot fi consultate pe adresa www.agifer.ro, secțiunea Rapoarte de Investigare finale.

5. CONCLUSIONS

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

On 2nd September 2022, in the border station Diacovo (Ukraine), there was the delivery-reception of train no.48604, consisting in 30 wagons CSI transposed, between the representatives of Ukrainian railways UZ and SNTFM, and the train was hauled up to the railway station Halmeu.

On 3rd September 2022, those 30 transposed wagons composed the freight train no.66166, after the performance of technical inspection at the composition in the railway station Halmeu by 2 examiners from SNTFM - Area Oradea - Episcopia Bihor, from Working Point Cluj, at 17:05 o'clock the train was routed to the destination railway station Dej Triaj.

On 13th September 2023, the train no.66014 was composed, having 30 transposed wagons CSI, after the performance of technical inspection at the composition by 2 examiners of SNTFM - Zona Dej from the Working Point Cluj, at 06:27 o'clock, the train left the railway station Dej Triaj to the railway station Constanța Port.

In the running of freight train no.66014, between the railway stations Monor and Râpa de Jos, on a left curve, in the train running, two wagons (CSI) derailed and overturned, the 24th and 25th in the train composition. The derailment of wagon no.58513011, the 24th in the train composition, started with overclimbing the active shoulder of the right rail (exterior rail of the curve) by the right wheel from the second axle, in the running direction, at the butt joint from km 37+659.

After running about 330, the wagons no.58513011 and no.53236691 overturned, that is the 24th and 25th in the train composition.

The values and the variation of the deflections, corroborated with the values of effective cants on curve and with the running speed, generated a result of the cross accelerations oriented to the interior of the curve, it leading to the partial transfer of the right wheels loads (in the train running direction), these wheels running on the exterior rail of curve.

Existence within the track, at the accident site, an area where the distortion value, measured putting the ruler of 1 m on the distortion, symmetrically against the joint gap from the exterior rail of the curve (point 0) was over the accepted tolerances, the difference found at the cross level between those two rails measured in points marked with „0” and „21”, situated at 10,5 m (equal with the distance between the second axle and the end axle of the derailed wagon), corroborated with the excessive cant, they led to the load transfer of the right wheel of the axle and implicitly to the increase of the ratio between the guiding force and the loads acting on this wheel, so exceeding the derailment stability limit.

The overclimbing was influenced also by the exceeding of the upper limit between the exterior faces of the wheels lips at the second axle of the wagon, that ran on a track section where the gauge was under the minimum accepted value limit.

The derailment happened by overclimbing the active shoulder of the head of the exterior rail of the curve, by the right wheel from the second axle, in the running direction, followed by the fall of the left wheel from the same axle between the rails, following the presence of the next **causal, contributing and systemic factors**:

Causal factor

Exceeding of the derailment stability limit, through the load transfer of the right wheel from the second axle of the wagon no.58513011, in the running direction, and the increase of the lateral force (guiding one) on this wheel, that ran on the exterior rail of the curve, following the existence of next nonconformities at the track superstructure and at the axle derailed:

- existence, at the accident site, an area with a value of distortion (measured using the ruler of 1m, put symmetrically against the joint gap from the exterior rail of the curve - point 0) over the accepted tolerances;
- exceeding of the tolerances accepted for the difference between the values of close deflections;
- existence an excessive cant of the curve;
- exceeding of the upper accepted limit of the distance between the exterior faces of the wheel's lips at the wagon axle.

Contributing factors

1. Acceptance in traffic, by SNTFM „CFR Marfă” SA, the wagon no.5851311 with a failure that was not allowing its running on Romanian railways (distance between the exterior faces of the wheels lips of an axle over the accepted value).
2. Wrong performance of periodical repairs with complete cleaning of the track bed and keeping in operation a railway superstructure whose shape and sizes did not comply with the shape and sizes of the track bed stipulated in the practice codes, for this reason the chocked track bed did not ensure the water draining, the track resilience and the stability of the unit rail-sleeper.

Systemic factors

1. Lack of the Agreement regarding "Regulation for the use of the wagons in international traffic" (PGV) that entered into force on 1st January 2009, with further amendments on 13th January 2022, of the limits accepted for the distance between the exterior faces of the wheels lips from an axle, measured between two points situated at 10 mm outside the wheels threads, close to the upper level of the rails.
2. Deficiencies of SNTFM „CFR Marfă” SA in the identification of the dangers, that were generated into the railway operations performed by the contract partner.
3. Non ensuring by CNCFR „CFR” SA the staff with safety traffic responsibilities (inspectors of track and dangerous points, maintenance gang foremen).

5.b. Measures taken after the accident

1. Following the accident SNTFM re-assessed SMS risks regarding the delivery-reception of wagons at the borders, according to the Sheet for the risks assessment SMS Code F PO 5-1. edition/revision 2/1, number of copy 4, through which at point 8 Technical inspection of each wagon it was re-assessed the risk "Non-identification of all failures that can endanger the traffic safety on Romanian railway network".
2. The Regional Inspectorate for Railway Traffic Safety Cluj performed an identification and assessment of the risk factors regarding the associated dangers in case of exceeding the tolerances specific to the gauge and cross level of the track and the responsibilities of the own staff regarding their control, respectively how to deal the nonconformities found out then.

Following these actions, the next measures were established:

- performance of additional inspections, weekly, in the driving cab of the trains locomotive, between Monor Gledin – Deda, for keeping under observation the line and identification of the deficiencies that appear following the heavy rain;
- rhythmic provision and with the necessary quantities, considering their census;
- digging and taking of probes in order to establish the consistency of the track bed in the area, so to determine the stabilisation works necessary to be performed, as well as the analysis of the opportunity to work out the documentation necessary to re-introduce the area into „the evidence of dangerous points”, until the performance of the works necessary to be made;
- inventory made by the commission consisted in representatives of Department of Art Works and Tunnels, head of Districts of Art Works and Lines, of all dangerous points taken from the evidence of the dangerous points of the last 5 years, analysing: the failures found during the measuring with the testing and recording car, during the interventions made in these areas over this period of time and their re-introducing into "the evidence of the dangerous points" in order to monitor them, if the situation requires it.

On 21st September 2022, the track section between the railway stations Monor Gledin and Râpa de Jos, between km 37+162÷38+607, was introduced into the evidence of dangerous points.

5.c. Additional remarks

Along the investigation, there were the next **additional remarks** on some deficiencies in the track maintenance:

1. Non removal, according to the regulated deadlines, the failures registered following the control of the track geometry, during the measurements made with the testing and recording car;
2. The program for inspection and control in districts, according to the Instruction no.305/1997, worked out by Track Section L8 Bistrița for 2022, does not comply with art.2 Sheet no.12 Duties of the head of maintenance section, *Instruction no.305/1997 for the establishment of deadlines and order for the performance of track inspections*, that stipulates that the program for the detailed inspection of the track has to be set up so, together with the deputy head of track section, to ensure over two months the inspection of hole maintenance section;

3. Since April 2020, Track Section Bistrița, has no engineer authorized and appointed for the welded track, this activity being performed by the deputy head of track section starting with 6th January 2021;
4. Over the works periodical repairs performed with heavy track machines with complete cleaning from 2021, the deputy head of track section was appointed to manage the site works like engineer responsible with the works performance, as well as engineer responsible for the welded track, responsible for works for track stress relief;
5. Through the paper no.43/F/2/4/18.03.2021, Line Division Cluj disposed that the inspections with the electronic trolley for track measurement PT-12-01, at the gauge, cross level and deflection, shall replace the provisions of art.8 Sheet no.4 from „*Instruction no.305 regarding the setting of the deadlines and order for the performance of the track inspections*”, only the measurement of vertical and lateral wears of the rails going to be made manually. The measurement of the vertical and lateral wears of the rails was not performed in 2022;
6. The primary documents specific to the maintenance (sheets of working timetable) are worked out by the district head. In the sheets of the working timetable, part II, there are not recorded the values of the temperatures in the rail; the gauge, level crossing and deflection measurements at the beginning and end of the work;
7. Following the lack of authorized staff, there are not observed the deadlines and order for the performance of track inspections, according to the provisions of Instruction no.305/1997.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Safety recommendations associated to the accident occurrence

Preamble of safety recommendation no.438/1

Considering the findings of investigation commission about the existence in the present PGV of two similar requirements at point 2.1.6, paragraphs 2 and 3 regarding *”Distance between the interior faces of the tyres from the wheels sets or of the parts that stand for tyres at the cast wheels”*, and lack of the requirement regarding *”,Distance between the exterior faces of the wheels lips from an axle measured between two points situated at 10 mm outside the wheels threads close to the upper level of the rails”*, as well as that with reference to the wagon derailed, it did not meet with the last mentioned requirement, for the improvement of railway safety and prevention of some similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority – ASFR the next safety recommendation:

Safety recommendation no.438/1

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA proposes to Railways Cooperation Organization - OCCF to re-introduce into the Agreement about *”Regulation for the use of the wagons in international traffic”* (PGV), of the conditions to be complied with, regarding the distance between the exterior faces of the wheels lips from an axle, measured between two points situated at 10 mm outside the wheels threads close to the upper level of the rails.

Preamble of safety recommendation no.438/2

The railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA did not identify the possibility that the risk of accident on Romanian railway network be generated by the improper preparation for running of the wagons got by the contract partner (in this case Ukrainian railways UZ, using improper parts at the wagons transposition on the bogies with gauge of 1435 mm in the border railway station from Ukraine), with failures that cannot be found at the delivery-reception of the wagons into the border stations (failures hidden or parts that are not checked at the delivery-reception of the wagons in the border stations). Therefore, it was not established this requirement in contract or other document and neither it performed controls in Ukrainian border station, where the transposition is made. For the

improvement of railway safety and prevention of similar events, AGIFER considers timely to address ASFR the next safety recommendation:

Safety recommendation no.438/2

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA assesses the risks associated to the danger represented by the equipping with improper parts of the wagons, by the contract partners, with which they perform successive transport, parts that are not inspected at the delivery-reception of the wagons in the border stations.

*

* *

Referințe

Regulamentul privind folosirea vagoanelor de marfă în trafic internațional" (PGV), cu modificările și completările la data de 13 ianuarie 2004;

Acord cu privire la "Regulamentul de utilizare a vagoanelor de marfă în trafic internațional" (PGV), cu modificările și completările la data de 13 ianuarie 2022;

Dumitru Laurențiu – Studiu privind comportarea din punct de vedere al siguranței contra deraierii în funcție de cuplul de rotire al crapodinei vehiculelor feroviare (crapodină plană unsă, respectiv neunsă);

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

Instrucțiuni pentru admiterea și expedierea transporturilor excepționale pe infrastructura feroviară publică nr.328/2008;

Instrucția de întreținere a căii – aprobată prin Ordinul 1274/1981;

Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982;

Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr.303/2003;

Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;

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

Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004;

Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;

Ordinul MTTC nr.25/A/206/1975 – Reglementări privind circulația trenurilor de marfă cu vagoane SZD transpuse;

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;

Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005;

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

Regulamentul (UE) nr.762/2018 de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței;

SR ISO 31000:2010 – Managementul riscului. Principii directoare;

SR Ghid ISO 73:2010 – Managementul riscului. Vocabular.

*

*

*

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 SNTFM „CFR Marfă” SA.