

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 în data de **28.11.2021**, între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș, pe secția de circulație Luduș-Măgheruș Șieu (secție neinteroperabilă gestionată de către RC-CF Trans SRL Brașov - linie simplă neelectrificată), în circulația trenului de călători nr.16301 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Regio Călători SRL Brașov), prin deraierea a două boghiuri ale remorcii automotorului AMX 1600 (boghiul nr.1 de ambele osii și boghiul nr.2 de o osie).

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

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

București 24 noiembrie 2022

Avizez favorabil
Director General
Laurențiu Cornel DUMITRU

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

Director General Adjunct
Mircea NICOLESCU

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs în data de 28.11.2021, în circulația trenului de călători nr.16301 aparținând operatorului de transport feroviar Regio Călători SRL, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Luduș – Măgheruș Șieu (secție neinteroperabilă gestionată de către RC-CF Trans SRL Brașov - linie simplă neelectrificată), între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș, prin deraierea de toate osiile a primului boghiu și de o osie al celui de al doilea boghiu în sensul de mers ale vagonului remorcă din compunerea automotorului AMX 1600 ce forma trenul.

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.

Raportul de investigare respectă cerințele Regulamentului de punere în aplicare (UE) nr.572/2020 al Comisiei din 24 aprilie 2020 privind structura de raportare care trebuie urmată pentru rapoartele de investigare a accidentelor și incidentelor feroviare, în acord cu Directiva (UE) nr.798/2016 a Parlamentului European și a Consiliului din 11 mai 2016 privind siguranța feroviară.

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

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

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

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



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs în data de 28.11.2021, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș (secție neinteroperabilă gestionată de RC CF Trans SRL Brașov), prin deraierea de toate osiile a primului boghiu și de o osie al celui de al doilea boghiu în sensul de mers al vagonului remorcă din compunerea automotorului AMX 1600 ce forma trenul de călători nr.16301 aparținând Regio Călători SRL Brașov



*Varianta finală
noiembrie 2022*

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

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
AMX 1600	- automotorul care a format trenul nr.16301, compus din vagonul motor cu numărul de înmatriculare 95 53 9 971600-5 și vagonul remorcă cu numărul de înmatriculare 95 53 5 571600-7.
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
BAR	- Buletin de avizare a restricțiilor de viteză, valabil pe o perioadă stabilită (de obicei decadă)
Factor cauzal	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor contributiv	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
Factor sistemic	- orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea (<i>Regulament (UE) nr.572/2020</i>)
h	- haltă deschisă pentru traficul de călători, fără vânzător de bilete
HCV	- haltă deschisă pentru traficul de călători și marfă
IDM	- impiegat de mișcare - salariat absolut 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	- punct de lucru
Puncte de secționare	- stațiile, haltele de mișcare, posturile de mișcare în linie curentă și semnalele luminoase de trecere ale blocului de linie automat (<i>RET, Art.161 (2)</i>)
RC CF	- gestionarul de infrastructură neinteroperabilă RC CF Trans SRL Brașov
RCo	- operatorul de transport feroviar de călători Regio Călători SRL Brașov
RET	- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară

RFo	- operatorul de transport feroviar Rail Force SRL Braşov
RTF	- instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
SMS	- sistem de management al siguranței – modul de organizare al activităților specifice astfel încât acestea să se desfășoare în depline condiții de siguranță feroviară (<i>Regulament, art.13</i>)
VM 1600-5	- vagonul motor cu numărul de înmatriculare 95 53 9 971600-5 aflat în compunerea AMX 1600
VR 1600-7	- vagonul remorcă cu numărul de înmatriculare 95 53 5 571600-7 aflat în compunerea AMX 1600

Cuprins

1. REZUMAT.....	1
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA	2
2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare	2
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate	3
2.3. Comunicare și consultare.....	3
2.4. Nivelul de cooperare.....	3
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările	4
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI	4
3.a. Producerea accidentului și informații de context.....	4
3.a.1. Descrierea accidentului	4
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe	5
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate	5
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului	6
3.a.5. Infrastructura feroviară.....	7
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor.....	12
3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului	12
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare	13
4. ANALIZA ACCIDENTULUI	13
4.a. Roluri și sarcini	13
4.a.1. Întreprinderea feroviară.....	13
4.a.2. Gestionarul de infrastructură.....	13
4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice	15
4.b.1. Materialul rulant.....	15
4.b.2 Infrastructura.....	15
4.c. Factorii umani	16
4.c.1. Caracteristici umane și individuale	16
4.c.2. Factori legați de locul de muncă	16
4.c.3. Factori organizaționali și sarcini	17
4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.	17
4.d.1. Întreprinderea feroviară	17
4.d.2. Gestionarul de infrastructură.....	18
4.e. Accidente anterioare cu caracter similar	20
5. CONCLUZII	21
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului	21
5.b. Măsuri luate de la producerea accidentului	22
5.c. Observații suplimentare	22
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA.....	22
Referințe	23

1. SUMMARY

On the **28th November 2021**, at **07:11** o'clock, in the running of passenger train no.16301, between the railway stations Sărmășel and Luduș, all axles of the first bogie and one axle of the second bogie derailed in the running direction of the trailer wagon, that was in the composition of the multiple unit AMX 1600, it forming the train.

The multiple unit AMX 1600 consisted in a motorised wagon, with the matriculation number 95 53 9 971600-5 and a trailer wagon with the matriculation number 95 53 5 571600-7.

The accident site is in the railway county Brașov, track section Luduș – Măgheruș Șieu (not-electrified single-track line), non-interoperable track section, managed by RC CF Trans SRL Brașov.

The owner of the multiple unit, forming the train, is the economic operator Rail Force SRL Brașov.

The train crew is got by the railway undertaking Regio Călători SRL Brașov, that is the owner of the multiple unit, registered in European Register of Vehicles.

This accident did not generate victims, and neither damage for the environment. There were damages at the track superstructure.

Soon after the accident, the traffic was closed between those two railway stations until the 28th November 2021, 17:30 o'clock. 4 passenger trains were cancelled between Luduș – Sărmășel.

The derailment of the trailer wagon started with the fall of the left wheel from the first axle, in the running direction, between the rails, following the loss of the sleepers capacity to support the rail.

Causal factor

Existence within the track, at the accident site, a group of improper normal wooden sleepers, that were not allowing the fastening of the screws for fixing the metallic plates and preventing the movement of the plates along the sleepers, favouring in a such way, the increase of the track gauge over the maximum value accepted in operation.

There was identified the next ***contributing factor***:

Performance of the track technical inspection at periods of time higher than those stipulated in the practice codes, it favouring the decrease of the activity efficiency and did not duly ensure the identification of the deterioration of failures existing on the line Luduș – Sărmășel.

There were identified the next ***systemic factors***:

1. Non-performance of periodical repair for getting the proper maintenance of the lines and keeping the track geometry between the tolerances accepted, following the grant of insufficient material and human resources for these activities.
2. Deficiencies in the identification and assessment of the risks generated by own railway operations carried out by the entity in charge with the maintenance of the track superstructure, regarding the risk „derailment of railway vehicles”.

During the investigation there were the next ***additional remarks*** on some deficiencies and gaps, without relevance for the causal, contributing or systemic factors of the accident occurrence:

1. Checking of the track geometry, with the trolley or the testing or recording car, was not made during the analysed time, between 2020 ÷ 2021.
2. Superficial working out of the initial documents specific to the railway maintenance:
 - following the rectification of the track gauge, in the worksite notebooks there are not written down the transversal level measurements;
 - measurements at the track gauge and transversal level, recorded in the line district books, are not analysed and explained, these being made at different longitudinal bases of measuring;

- during the detailed inspection of curves, there is not measured the wear on the exterior rail of the curve, as well as the vertical wear of the interior rail. The District for lines maintenance does not get callipers for the measurement of the vertical and lateral wears;
- setting, planning and monitoring of the replacement of the improper sleepers were not made in accordance with the regulations in force.

Justification of the safety recommendations missing

During the investigation, it was found that both the factor causing the accident and that increasing the probability of its occurrence, were represented by the deviations from the practice codes (regarding the performance of periodical repairs, provision with the necessary material and human resources) and keeping under control of the risks associated to the railway operations, in relation to the Safety Management System – SMS, by the infrastructure manager, that is an obligation established with the getting of Safety Authorization. These deviations have to be a very serious warning signal, considering that in slightly different conditions, these can lead to accidents with very serious and expensive effects.

Considering the performance of an investigation as open as possible, the investigation commission worked out a Draft of investigation report, that was sent by AGIFER to Romanian Railway Safety Authority - ASFR and to economic operators involved. In the draft of investigation report there was worded a safety recommendation, addressed to ASFR, in order to establish possible measures, that it should have considered necessary, timely and effective, in order to check how RC CF Trans SRL complies with the obligations taken on with the getting of the Safety Authorization, in order to meet with the requirements of the Regulation EU no.762/2018 regarding:

- provision with the resources, including skilled staff and effective und useful equipment, necessary to establish, implement, maintain and improve continuously SMS;
- monitoring of the effectiveness of the safety measures established following the actions for the risks assessment.

Following the analysis of the Draft of investigation report, ASFR notified that on July 2022 carried out at RC CF Trans SRL a state control aiming, among others, also the control of the meeting with the requirements covered by the safety recommendation above mentioned, being found nonconformities, and RC CF Trans SRL worked out a Plan of remedy actions. According to the notification sent, the measures stipulated in this plan were implemented at the deadlines, excepting one of them, for which a minute on the finding and sanctioning of the contravention was drawn up.

Considering these above mentioned, the investigation commission does not consider timely to issue safety recommendation.

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

AGIFER a fost avizată în data de **28.11.2021**, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de călători nr.16301. Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Brașov, pe secția de circulație Luduș – Măgheruș Șieu, (linie simplă neelectrificată) între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș prin deraierea a două boghiuri ale AMX 1600 (boghiul nr.3 de ambele osii și boghiul nr.4 de o osie).

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 RC CF;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la SMS ale RCo și RC CF;
- verificarea aspectelor esențiale referitoare la mentenanța automotorului.

2.2. Resursele tehnice și umane utilizate

Pentru investigarea acestui accident, în data de **02.12.2021** prin decizia nr.407, 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 suprastructura căii au fost efectuate împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați și ai entității responsabile cu întreținerea automotorului 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.

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

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

Investigația s-a desfășurat într-un mod transparent, astfel încât toate părțile să poată fi ascultate.

În conformitate cu prevederile art.68 din *Regulament*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul raportului de investigare a fost înaintat ASFR, RC CF și operatorului de transport feroviar RCo.

2.4. Nivelul de cooperare

Părțile implicate în producerea accidentului și intervenția post accident, 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 automotorul implicat.

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

- analizarea conținutului documentelor puse la dispoziție de 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 automotor.

3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

3.a. Producerea accidentului și informații de context

3.a.1. Descrierea accidentului

În data de **28.11.2021**, în circulația trenului de călători nr.16301 pe relația Sărmășel - Luduș, în zona km.6+757 – *figura nr.1*, mecanicul trenului a sesizat zgomote și reacții anormale în corpul trenului, motiv pentru care a luat măsuri de frânare rapidă.

După oprirea imediată a trenului, ca urmare a verificărilor efectuate, s-a constatat că boghiul nr.3 al automotorului era deraiat de ambele osii, iar boghiul nr.4 era deraiat de prima osie în sensul de mers. Roțile se aflau la o distanță de circa 30 ÷ 40 cm de ciuperca șinei din partea dreaptă, în sensul de mers (firul exterior al curbei).

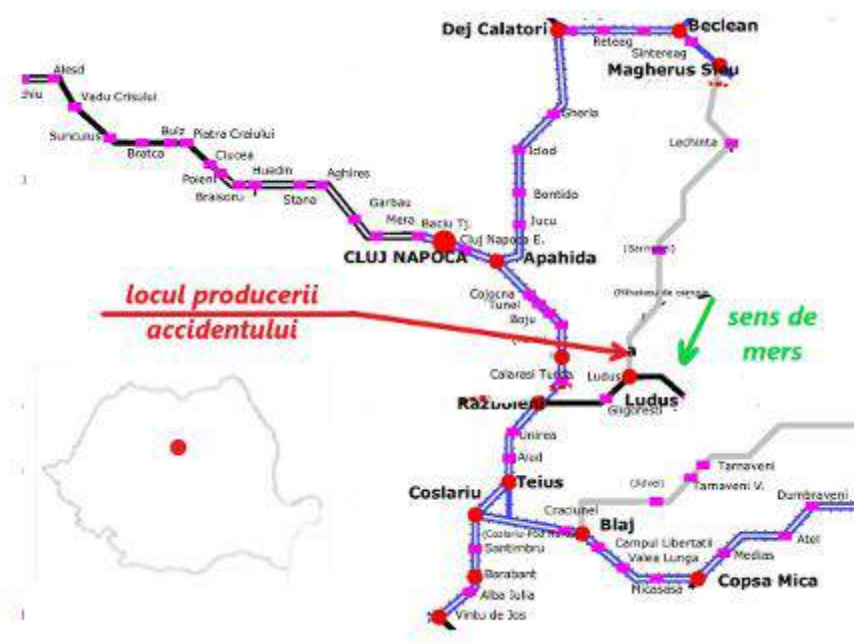


Figura nr.1

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 **28.11.2021** se încadrează ca deraiere iar în conformitate cu prevederile din *Regulament* acest accident se clasifică la art.7, alin.(1), lit.b, respectiv „*deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație*”.

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

Pierderi de vieți omenești și răniți

Nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești și răniți. În automotor, în momentul producerii accidentului se aflau 3 călători.

Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pagube la bagajele călătorilor.

Pagube materiale:

- **material rulant**

Nu s-au înregistrat pagube la vagonul remorcă deraiat.

- **Infrastructură**

Au fost înregistrate pagube la suprastructura căii în valoare de **1 699,76 lei (fără TVA)**.

- **Mediu**

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă totală a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către OTF până la data finalizării proiectului de raport a fost de **1 699,76 lei (fără TVA)**.

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

Alte consecințe

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar au fost anulate 4 trenuri de călători, pe distanța Luduș – Sărmășel.

3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate

Entități implicate în producerea accidentului

RC CF este gestionar de infrastructură feroviară care administrează/gestionează, exploatează și întreține, secția de circulație pe care s-a produs accidentul, respectiv Luduș – Măgheruș Șieu în lungime de 93,5 km.

RC CF este organizată pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând RC CF sunt:

- Districtul de linii Lechința care a asigurat mentenanța suprastructurii căii pe zona unde s-a produs accidentul.

RCo este operator feroviar privat de călători în trafic intern și are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

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

- PL Sărmășel de care aparține personalul de conducere și deservire a automotorului.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând RC CF sunt: șeful de district, șeful de echipă, șeful de compartiment.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând RCo sunt: mecanicul de locomotivă care a condus și deservit automotorul care a format trenul.

3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr.16301 a fost format din automotorul **AMX 1600**, compus la rândul lui dintr-un vagon motor (VM 1600-5) și un vagon remorcă (VR 1600-7).

Fiecare vagon are două boghiuri cu câte două osii. În circulația trenului nr.16301, poziția celor două vagoane în sensul de mers a fost: vagonul motor-vagonul remorcă. În circulația automotorului, osiile deraiate au fost cele cu nr.5, nr.6 și nr.7 – *figura nr.2*.

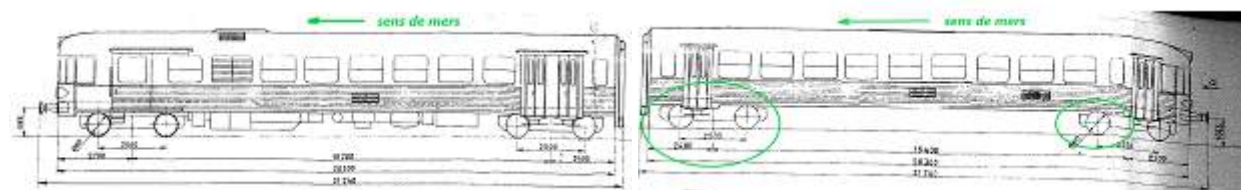


Figura nr.2

Trenul a avut următoarea compunere: 8 osii, 75 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 64 t - de fapt 82 t, masă frânată de mână după livret 12 t - de fapt 20 t, cu o lungime de 44 m.

Date constatate la automotor

AMX 1600 îndeplinea condițiile pentru deservirea în sistem simplificat, având funcționale și sigilate instalația de control punctual al vitezei INDUSI, instalația de siguranță și vigilență tip WAGMA și instalația de radiotelefon. Maneta de pe cofretul instalației INDUSI și robinetul pentru regimul frânei automate erau în poziția „P”, corespunzătoare trenului remorcat. Vitezometrul cu bandă de înregistrat tip Hasler era sigilat, ventilele de frânare electro-pneumatic erau de asemenea sigilate, automotorul având și patru oglinzi în bună stare.

Date constatate la vagonul remorcă

La fața locului, nu au fost constatate nereguli care să fi influențat producerea accidentului nici la vagonul motor nici la vagonul remorcă. Partea exterioară a părților care țin loc de bandaj de la osiile deraiate prezentau urme de frecare pe ambele părți (stânga – dreapta) ale sensului de mers.

Automotorul este dotat cu roți monobloc.

În PL Sărmășel, au fost efectuate următoarele verificări:

- au fost măsurate: grosimea buzelor roților, înălțimea buzelor roților, cotele q_r , valorile încadrându-se în prevederile RET;
- au fost măsurate distanțele dintre fețele interioare (în 3 puncte situate la 120 grade unul față de altul), valorile încadrându-se în prevederile RET;
- a fost verificată starea cuplei mecanice dintre cele două vagoane, fără a se constatat nereguli care ar fi putut conduce la blocarea acestora în timpul circulației;
- a fost măsurată distanța dintre axul longitudinal al tampoanelor și nivelul superior al șinei, valorile încadrându-se în prevederile fișei de măsurători din Specificația tehnică;
- a fost măsurată distanța dintre centrele tampoanelor, care a avut valoarea de 1704 mm, atât la vagonul motor cât și la vagonul remorcă.

În urma verificărilor efectuate, comisia a constatat că vehiculul feroviar a corespuns tehnic și nu a favorizat producerea accidentului feroviar.

La **AMX 1600**, ultima revizie planificată înainte de producerea accidentului, a fost de tip R2 și a fost efectuată în data de 16.11.2021 la PL Târnăveni, iar ultima revizie intermediară a fost efectuată în data de 23.11.2021 la PL Sărmășel.

Date înregistrate de instalația de vitezometru tip Hassler a automotorului AMX 1600

Din citirea și interpretarea datelor furnizate de banda de vitezometru, conform procesului verbal pus la dispoziție de RCo, se pot reține următoarele:

- după plecarea din ultimul punct de secționare anterior producerii accidentului, respectiv h Sânger Tăureni, trenul a parcurs o distanță de circa 3600 m cu viteza maximă cuprinsă în intervalul $35 \div 38$ km/h;
- din acest punct se observă o creștere a vitezei de la valoarea de 37 km/h la valoarea de 39 km/h pe o distanță de 50 m, după care viteza scade ușor la valoarea de 34 km/h pe o distanță de circa 60 km/h;
- de la această valoare, viteza scade brusc la „0”, pe o distanță de circa 20 m.

Din datele prezentate mai sus reiese că în timpul circulației, anterior producerii accidentului, nu a fost depășită viteza maximă admisă de 40 km/h.

3.a.5. Infrastructura feroviară

Accidentul s-a produs între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș, la km 6+757.

În zona producerii evenimentului, proiecția în plan orizontal a traseului căii este curbă cu deviație dreaptă în sensul creșterii kilometrajului, stânga în sensul de circulație al trenului.

Curba este compusă dintr-un arc de cerc cu rază constantă $R=250$ m, supraînălțare $h=135$ mm, supralărgire $s=20$ mm, săgeata $f=50$ mm, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul a două curbe de racordare ale căror lungimi sunt de 80 m.

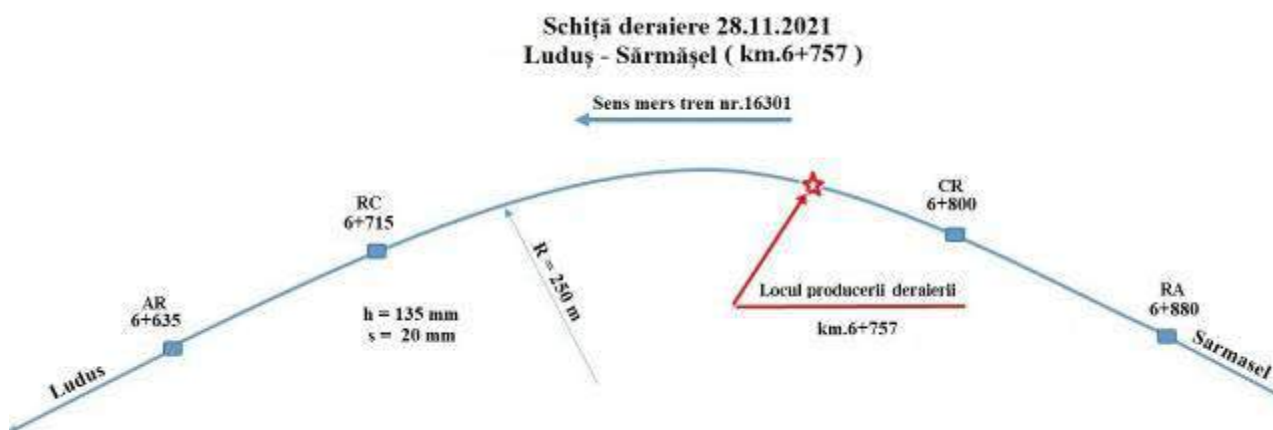


Figura nr.3 - Locul primei urme de deraiere

Prima urmă de frecare și de cădere a roții din partea stângă, a primei osii a vagonului remorcă (în sensul de mers a trenului), s-a identificat pe suprafața activă a șinei, pe firul interior al curbei, la 50 cm de rostul joantei, de la km 6+757. Acest punct a fost marcat cu punctul „0”.

După parcurgerea unei distanțe de 2,6 m, de la punctul „0”, roata din partea dreaptă a primei osii, a vagonului remorcă, a escaladat fața activă a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei.

Roata din partea dreaptă a primei osii a vagonului remorcă, a circulat pe partea superioară a ciupercii șinei o distanță de 2,26 m, după care a căzut în exteriorul căii.

Automotorul a parcurs în stare deraiată până la oprire aproximativ 78 m.

Comisia de investigare a identificat pe teren, următoarele puncte/repere în legătură cu modul de producere al deraierii - *foto nr.1,2*:



Foto nr.1 - punctul „0” (urma de cădere între firele căii a roții din partea stângă)



Foto nr.2 - punctul „1” - punctul de escaladare de către roata din partea dreaptă

- punctul „0” marchează prima urmă de frecare pe suprafața activă a șinei (șina firului interior a curbei) și de cădere între firele căii a roții din partea stângă a primei osii a vagonului remorcă, în sensul de mers a trenului;
- punctul „1” marchează urma de escaladare a ciupercii șinei (firul exterior al curbei), de către roata din partea dreaptă a primei osii a vagonului remorcă, situat la 2,6 m de poziția punctului „0” translatată pe șina din partea dreaptă;
- punctul „2” marchează urma de cădere în exteriorul căii, a roții din partea dreaptă a primei osii a vagonului remorcă, situat la 2,26 m de poziția punctului „1”.

Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este alcătuită din șine tip 49, panouri cu lungimea de 20 m, cale cu joante, traverse normale de lemn, prindere indirectă tip K.

Profilul longitudinal al căii este palier (declivitate 0,0 ‰) iar în planul transversal profilul este rambleu cu înălțimea de aproximativ 1,0 m.

Viteza trenurilor între stația CFR Luduș și HCV Sărmășel este de 50 km/h. Pe porțiunea de linie dintre km 0+340 ÷ 27+950, viteza este restricționată la 40 km/h din cauza stării căii, din anul 2019.

Date constatate la linie după producerea accidentului

De la punctul „0” în sens invers sensului de mers al trenului, au fost marcate 50 de puncte, situate la echidistanța de 0,50 m, pe șina interioară a curbei și au fost numerotate cu cifre arabe pozitive de la „0” la „50”. De la punctul „0” în sensul de mers al trenului s-au marcat 15 puncte, situate la echidistanța de 0,50 m, pe șina interioară a curbei și s-au numerotat cu cifre arabe negative de la „-1” la „-15”.

În aceste puncte au fost efectuate măsurători ale ecartamentului și nivelului transversal al căii cu tipar tip „Lugoj” nr. 4405. Măsurătorile la săgeată s-au efectuat cu o coardă cu lungimea de 10 m.

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

Valorile ecartamentului și a nivelului transversal, măsurate în regim static, sunt prezentate în diagrama de mai jos:

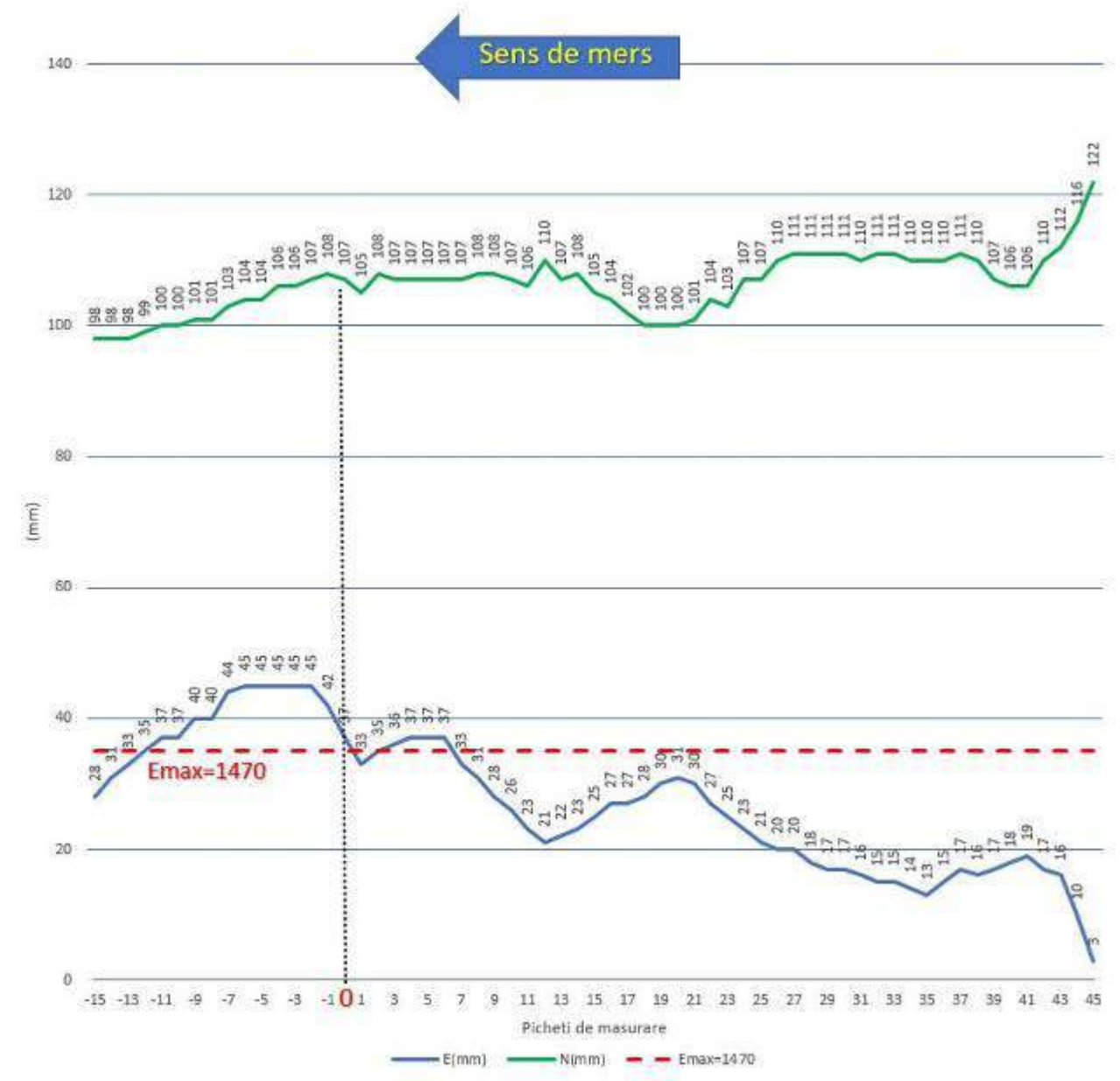


Diagrama ecartamentului și nivelului transversal al căii

Referitor la ecartamentul căii

În zona punctului „0”, valorile măsurate ale ecartamentului căii depășea valoarea maximă, respectiv 1470 mm, admisă de „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989”.

În 6 puncte de măsurare, premergătoare punctului de cădere a roții din partea stângă în interiorul căii, valoarea ecartamentului depășea valoarea maximă admisă de 1470 mm.

Referitor la nivelul transversal al căii

Valorile nivelului transversal se încadrează în valoarea de 10 mm corespunzătoare treptei limitării de viteză de 40 km/h, corespunzătoare liniei pe care a circulat trenul.

În punctele de măsurare premergătoare punctului „0”, înclinarea rampei între două puncte consecutive (măsurate pe bază de 2,5 m), nu depășea valoarea rampei maxime admisă pentru viteza de 40 km/h.

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

De la punctul „0” în sens invers de mers al trenului, au fost verificate 41 traverse pe zona neafectată de deraiere, numerotate de la T₀ la T₄₀ și 15 traverse pe zona afectată de deraiere, numerotate de la T₋₁ la T₋₁₅.

- toate traversele de lemn de la „T₆” ÷ la „T₋₆” au fost necorespunzătoare, putrede sub plăcile metalice, sau pe zona de mijloc, cu tirfoanele nestrânse;

Exemple privind starea traverselor sunt prezentate în *foto nr.3 ÷ 5*.

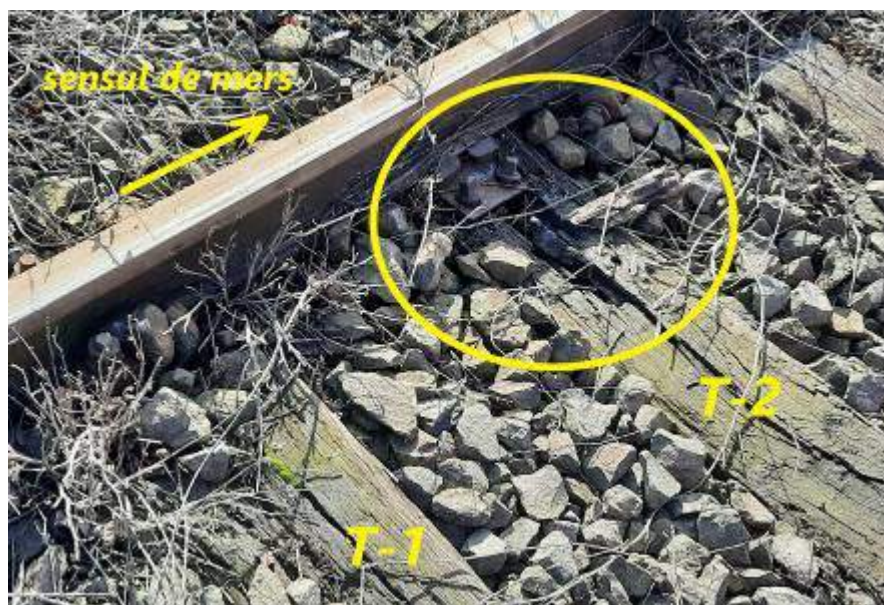


Foto nr.3 – traversele T₋₁ și T₋₂

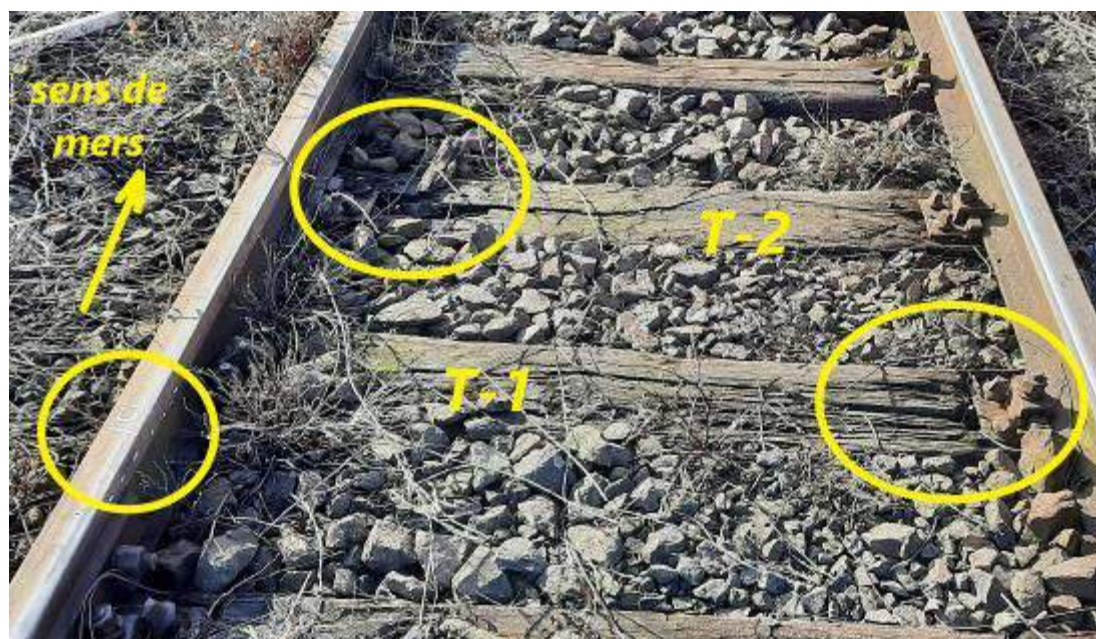


Foto nr.4 - traversele T₋₁ și T₋₂

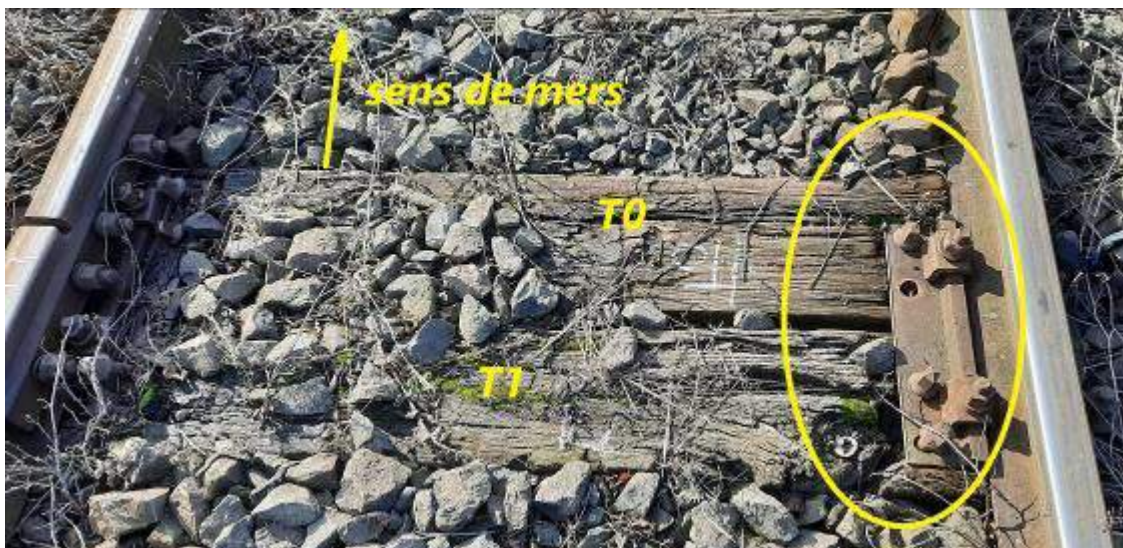


Foto nr.5 – traversele T_0 și T_1

- au fost analizate 56 traverse, din care 40 traverse au fost constatate ca fiind necorespunzătoare (putrede în zona de prindere a plăcilor metalice, sau pe întreaga lungime a traversei), 13 traverse prezentau defecte de tipul: crăpături longitudinale, crăpături pe zona centrală sau zona de capăt, strivite în zona de prindere, tirfoanele nestrânse, iar 3 traverse au fost considerate corespunzătoare.

3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

Evenimente anterioare producerii accidentului

În data de 28.11.2021, trenul de călători nr.16301 a fost expedit din HCV Sărmășel, la ora 06:00, urmând a circula până la stația CFR Luduș, în condițiile din Livretul cu mersul trenurilor REGIO pe SRCF Brașov valabil în perioada 13.12.2020 ÷ 11.12.2021.

Evenimente în timpul producerii accidentului

În timpul circulației trenului pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers, la km 6+757, pe o zonă cu traverse necorespunzătoare și prinderi placă-traversă inactive, s-a produs căderea de pe ciuperca șinei, între firele căii a roții din partea stângă a primei osii (în sensul de mers a trenului) a vagonului remorcă, poziționat după vagonul motor – *figura nr.2*.

După parcurgerea unei distanțe de 2,6 m, de la punctul de cădere a roții din partea stângă, roata din partea dreaptă a primei osii a escaladat fața activă a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei.

Roata din partea dreaptă a primei osii a vagonului remorcă a circulat pe partea superioară a ciupercii șinei o distanță de 2,26 m, după care a căzut în exteriorul căii. Deraierea acestei osii a antrenat și deraierea următoarelor două.

În stare deraiată automotorul a parcurs aproximativ 78 m până la oprire. După oprire, osiile erau deraiate în partea dreaptă a sensului de mers, în exteriorul curbei, la o distanță de circa 30 ÷ 40 cm de firul exterior.

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

Evenimente după producerea accidentului

După sesizarea zgomotelor și reacțiilor anormale în corpul trenului, mecanicul de locomotivă a luat măsuri de frânare rapidă. După oprirea trenului și constatarea producerii deraierii, mecanicul de locomotivă și personalul de tren au luat măsuri de asigurare a menținerii pe loc a trenului conform reglementărilor în vigoare și au avizat IDM din stația CFR Luduș și dispecerul de serviciu.

Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulament*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai RC CF, RCo, Poliția TF Luduș și AGIFER.

Repunerea pe linie a osiilor deraiate s-a făcut cu mijloace proprii puse la dispoziție de operatorul de transport RCo. Operația de repunere pe linie s-a finalizat în data de 28.11.2021, la ora 13:30. Circulația trenurilor s-a reluat la ora 17:32 cu restricție de viteză între km 6+660 ÷ 6+800 de 5 km/h cu pilotare din partea organului L, iar între km 0+340 ÷ 10+500, cu restricție de viteză de 30 km/h.

4. ANALIZA ACCIDENTULUI

4.a. Roluri și sarcini

4.a.1. Întreprinderea feroviară

RCo efectuează operațiuni de transport feroviar de călători desfășurat în interes public și/sau în interes propriu, cu excepția serviciilor de mare viteză, cu vehicule feroviare motoare și tractate deținute și cu personal de exploatare propriu.

Secția de circulație pe care s-a produs accidentul, se regăsește în lista actualizată a secțiilor acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului de siguranță.

Automotorul implicat în accident se regăsește în lista actualizată a vehiculelor feroviare motoare acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului de siguranță.

Întrucât, din constatările efectuate, nu au rezultat neconformități în ceea ce privește starea tehnică a automotorului, comisia de investigare a identificat că **RCo nu a fost implicată în mod critic, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.**

4.a.2. Gestionarul de infrastructură

RC CF în calitate de gestionar al infrastructurii feroviare, are printre sarcinile principale asigurarea unei mentenanțe corespunzătoare a liniei, efectuarea reparațiilor necesare la termenele prevăzute de legislația aplicabilă, dotarea cu resurse umane și materiale subunitățile din subordine, astfel încât activitatea acestora să aibă eficiența scontată.

La momentul producerii accidentului feroviar RC CF avea implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798/UE privind siguranța feroviară și cu legislația națională aplicabilă privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/ gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

Referitor la rolul RC CF în asigurarea mentenanței suprastructurii căii în zona producerii accidentului feroviar

Reparația capitală pe secția de circulație Luduș – Măgheruș Șieu a fost efectuată în perioada 1991 ÷ 1996. Anul ultimei reparații capitale pe zona pe care s-a produs accidentul a fost anul 1994.

După preluarea în gestiune a liniei 420 Luduș – Măgheruș Șieu, de la gestionarul de infrastructură publică, în anul 2008, nu au fost executate lucrări de refacție sau de reparație periodică a căii.

În perioada analizată, anul 2020 și anul 2021 până la data producerii accidentului, pe curba pe care s-a produs accidentul, nu au fost efectuate lucrări de întreținere.

În data de **01.08.2019**, între stația CFR Luduș și h Miheșu de Câmpie, s-a introdus restricție de viteză de 30 km/h din cauza traverselor de lemn normale necorespunzătoare, între km 0+170 și km 27+900. După înlocuirea izolată a traverselor de lemn, în data de **21.08.2019**, restricția de viteză s-a ameliorat la 40 km/h, între stația CFR Luduș și h Sânger Tăureni, km 0+170 ÷ 10+500.

În data de **04.10.2019** s-a ameliorat restricția de viteză la 40 km/h, între km 10+500 ÷ 20+800, iar în data de **01.11.2019** între km 20+800 ÷ 27+900.

Analiza aprovizionării cu traverse, a arătat că în anul 2020 și anul 2021 până la data producerii accidentului, districtul care asigură mentenanța suprastructurii căii nu a fost aprovizionat cu traverse normale de lemn noi.

În perioada ianuarie 2020 ÷ noiembrie 2021, au fost aprovizionate și introduse în cale, între stația CFR Luduș și h Miheșu de Câmpie, între km 0+340 ÷ 28+000, 220 traverse de lemn SB - în anul 2020 și 204 traversele de lemn SB - în anul 2021, în condițiile în care în anul 2021, numai între km 6+000 ÷ km 7+000, au fost recenzate 541 traverse de lemn necorespunzătoare (din care 456 urgența I).

Neasigurarea de către RC CF, a traverselor normale de lemn necesare realizării mentenanței suprastructurii căii, a condus la apariția condiției care a reprezentat factorul cauzal al producerii accidentului (v. cap.4.b.2)

În cazul investigat, comisia de investigare a constatat că, numărul de meseriași întreținere cale necesari pentru întreținerea liniei de cale ferată aferentă districtului, este mult sub cel necesar (v. cap.4.c.3).

Neasigurarea de către RC CF, a personalului necesar pentru realizarea mentenanței corespunzătoare la linii, neprogramarea și neefectuarea lucrărilor de reparație periodică, a condus la un volum de lucrări necesare a se executa, mult peste posibilitățile districtului de întreținere.

Din cauza numărului de km pe care personalul districtului de linii asigură mentenanța, a volumului de lucrări care trebuie executate în lipsa lucrărilor de reparație periodică, a distanțelor pe care sunt introduse restricții de viteză din cauza stării necorespunzătoare a căii, personalul de conducere al districtului nu a efectuat toate reviziile tehnice și măsurătorile prevăzute de codurile de practică.

Neidentificarea agravării defectelor căii, a fost posibilă și datorită neprogramării verificării parametrilor geometrici ai căii cu vagonul de măsurat calea, de către conducerea RC CF.

Neefectuarea lucrărilor de reparație periodică, a condus la menținerea în exploatare a unei suprastructuri feroviare a cărei formă și dimensiuni nu respectă forma și dimensiunile prisme de piatră spartă prevăzută în codurile de bună practică, motiv pentru care piatra spartă în exces împiedica vizualizarea defectelor traverselor, în special în zona de fixare a plăcilor metalice.

Întrucât, din constatările efectuate, au rezultat neconformități în ceea ce privește starea tehnică a suprastructurii căii prin menținerea în cale la locul producerii accidentului feroviar, a unui grup de traverse normale de lemn necorespunzătoare consecutive și neefectuarea reparațiilor periodice, comisia de investigare a identificat că **RC CF a fost implicată în mod critic, din punct de vedere al siguranței, în producerea accidentului.**

Funcțiile din cadrul RC CF, implicate în mod critic au fost cele de: șef district, șef echipă, șef compartiment, șef serviciu SC, director.

4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice

4.b.1. Materialul rulant

Nu au fost constatate nereguli la materialul rulant care să fi condus la producerea sau la creșterea probabilității de producere a accidentului.

4.b.2 Infrastructura

Referitor la mentenanța căii

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii după producerea accidentului, menționate la capitolul 3.a.5, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a cauzat producerea deraierii. Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- imediat după producerea accidentului s-au efectuat măsurători la ecartament, în zona punctului „0”, locul de cădere a roții vagonului remorcă între firele căii. Astfel, în zona deraierii, în 6 puncte premergătoare punctului de cădere a roții din partea stângă în interiorul căii, valoarea măsurată în stare statică a ecartamentului căii, era mai mare de 1470 mm, care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului, admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii pe liniile cu ecartament normal de pe rețeaua CFR;
- în zona punctului „0” traversele erau necorespunzătoare, iar prinderea placă-traversă era inactivă;
- în zona producerii deraierii au fost constatate în cale 13 traverse de lemn necorespunzătoare consecutive („T₆” ÷ „T-6”), permițând sub sarcina dinamică a materialului rulant aflat în circulație, deplasarea șinelor pe direcție radială a curbei în sensul creșterii ecartamentului, favorizând depășirea toleranțelor admise în exploatare;
- în zona deraierii și cea premergătoare, au fost constatate traverse cu defecte care impuneau înlocuirea în urgența I, în conformitate cu prevederile art.25, pct.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, cod de practică utilizat în activitățile de mentenanță a liniilor;
- de asemenea, au fost încălcate prevederile art.25, pct.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, care nu admit:
 - la un grup de 15 traverse mai mult de 2 traverse necorespunzătoare;
 - menținerea în cale a 2 traverse necorespunzătoare vecine.

Având în vedere și cele prezentate la cap.3.a.5, se poate concluziona că, **existența în cale, la locul producerii accidentului feroviar, a unui grup de traverse normale de lemn necorespunzătoare**, care nu permiteau strângerea tirfoanelor pentru fixarea plăcilor metalice și împiedicarea deplasării acestora în lungul acestora, favorizând astfel creșterea valorii ecartamentului căii peste valoarea maximă admisă în exploatare, a reprezentat un factor critic de siguranță care a provocat accidentul. În opinia comisiei de investigare, acesta reprezintă o condiție care dacă ar fi fost evitată, ar fi putut împiedica producerea deraierii și, în consecință, reprezintă **factorul cauzal** în producerea accidentului.

Așa cum s-a menționat și în cap.4.a.2, neexecutarea lucrărilor de reparație periodică, coroborată cu materiale alocate sub nivelul cerințelor, au dus la degradarea suprastructurii căii. Din cauza faptului că numărul traverselor de lemn aprovizionate era cu mult mai mic decât numărul traverselor recenzate ca fiind necorespunzătoare, nu a fost efectuată o planificare a înlocuirii traverselor necorespunzătoare, conform prevederilor art.26 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii – Linii cu ecartament normal nr.314/1989*. Acest fapt s-a manifestat prin creșterea cantităților de materiale recenzate ca necorespunzătoare (traverse de lemn normale) și menținerea în exploatare a unei suprastructuri a căii cu elemente constructive a căror stare tehnică a devenit improprie exploatării.

Neexecutarea lucrărilor de reparație periodică, conform prevederilor din anexa IV, *Instrucția de întreținere a căilor ferate nr. 300*, a condus la colmatarea prisme de piatră spartă și existența acesteia

în exces, a condus la stagnarea apei și creșterea vitezei de degradare a traverselor de lemn. De asemenea, creșterea abundentă a vegetației, în cuprinsul platformei căii, a constituit un alt impediment în verificarea stării tehnice a elementelor suprastructurii căii. Prisma de piatră spartă era peste fața superioară a traverselor, în special în zona de rezemare și fixare a plăcilor metalice.

În opinia comisiei de investigare, cele prezentate mai sus au favorizat apariția condițiilor care au reprezentat **factorul cauzal** (v. cap.4.b.2) și **factorul contributiv** (v. cap.4.c.2) și prin urmare, fiind de natură organizațională și managerială, neexecutarea lucrărilor de reparație periodică pentru realizarea mentenanței corespunzătoare la linii și menținerea geometriei căii în toleranțele admise în condițiile alocării unor resurse materiale și umane insuficiente pentru aceste activități (v. cap.4.c.3), reprezintă **factorul sistemic**, datorat gestionarului de infrastructură, prin rolul său în asigurarea mentenanței.

4.c. Factorii umani

4.c.1. Caracteristici umane și individuale

Personalul cu responsabilități în ceea ce privește siguranța circulației, cu atribuții de asigurare a mentenanței suprastructurii căii, deținea autorizațiile necesare exercitării funcțiilor, avize medical și psihologic în termen de valabilitate.

De asemenea, acesta a participat la ședințele de instruire teoretică prin școala personalului, unde i-au fost prelucrate prevederile din codurile de practică.

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

Reviziile tehnice ale căii nu au fost efectuate la intervale de timp prevăzute de reglementările în vigoare. Astfel, reviziile chenzinale nu s-au efectuat la termenele stabilite și în formație completă. În carnetele șefilor de echipă nu se regăsesc toate măsurătorile la ecartament, nivel și săgețile căii, pe porțiunile cu restricție de viteză, nerespectându-se art.3 din Fișa Nr.4 *Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*.

Acțiunile de control a activității subunității care asigură mentenanța căii, precum și verificarea tehnică a căii, în perioada analizată anul 2021 și anul 2022, s-a rezumat la verificarea prin sondaj a stării căii pe liniile din HCV Sărmășel și stația CFR Lechința, de către șeful compartimentului tehnic și s-a materializat prin nota de constatare, întocmită în luna august 2021.

Pe curba pe care s-a produs accidentul, nu au fost efectuate revizii de către personalul care coordonează activitatea de întreținere și reparare a liniilor de cale ferată.

În cursul acțiunii de investigare s-a constatat că nu au fost respectate măsurile de siguranță stabilite, respectiv cele referitoare la măsurarea parametrilor geometrici ai căii cu vagonul, căruciorul sau tiparul de măsurat calea.

Ultima verificare a parametrilor geometrici ai căii, pe linia 420 Luduș – Măgheruș Șieu, cu vagonul de măsurat calea a fost în anul 2016.

În conformitate cu prevederile art.9, fișa nr.4 din *Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997*, verificarea liniilor cu tiparul de măsurat calea se efectuează în fiecare trimestru în care liniile nu au fost verificate cu vagonul de măsurat calea sau căruciorul de măsurat calea.

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 trimestrială a liniilor cu tiparul de măsurat calea, în conformitate cu prevederile codurilor de practică.

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, săgeata căii, conform reglementărilor în vigoare, a contribuit la perpetuarea unei stări necorespunzătoare a suprastructurii căii, inclusiv prin menținerea în cale a unor traverse necorespunzătoare consecutive și astfel, a crescut probabilitatea de producere a accidentului, motiv pentru care, *efectuarea reviziilor tehnice ale căii la intervale de timp mai mari decât cele prevăzute de codurile de practică*, a favorizat scăderea eficienței acestei activități și nu a asigurat identificarea la timp a agravării defectelor existente pe distanța Luduș- Sărmășel. Această acțiune a afectat accidentul prin creșterea probabilității de producere, motiv pentru care reprezintă un **factor contributiv**.

4.c.3. Factori organizaționali și sarcini

În cursul acțiunii de investigare s-a constatat că **factorul cauzal** care a condus la producerea accidentului a fost determinat de existența în cale în zona respectivă, a unui grup de traverse de lemn necorespunzătoare, care nu permiteau strângerea tirfoanelor pentru fixarea plăcilor metalice și împiedicarea deplasării plăcilor în lungul traverselor, favorizând astfel, creșterea valorii ecartamentului căii peste valoarea maximă admisă în exploatare.

Acest fapt s-a datorat unei mentenanțe necorespunzătoare, generată de numărul redus de personal muncitor și de cantitățile insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii.

Districtul de întreținere linii asigură mentenanța liniei curente pe o distanță de 93,5 km, iar la volumul de lucrări necesare, nu este asigurat personalul necesar. La nivelul conducerii GI, nu a fost efectuat un calcul referitor la dimensionarea personalului pentru întreținerea secției de circulație Luduș – Măgheruș Șieu, conform prevederilor din *Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300*,

Anterior și la data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de:

- 1 șef district linii;
- 2 șef de echipă;
- 5 revizori de cale;
- 1 meseriaș întreținere cale și 11 muncitori necalificați.

Comisia de investigare a concluzionat că nu au fost respectate prevederile codului de practică *Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003*, în ceea ce privește dimensionarea numărului de meseriași întreținere cale pentru lucrările de întreținere a suprastructuri/infrastructurii căii.

În organigrama societății, nu există prevăzute funcțiile de șef secție, șef secție adjunct, inginer responsabil cu calea fără joante. Din această cauză, activitățile de revizie și control nu au fost realizate, conform prevederilor *Instrucției nr.300 privind fixarea termenelor și ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*.

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

4.d.1. Întreprinderea feroviară

La data producerii accidentului, RCo deținea Certificatul Unic de Siguranță cu numărul european de identificare RO 1020200025, eliberat în data de 25.05.2020, cu termen de valabilitate până în data de 24.05.2025.

4.d.2. Gestionarul de infrastructură

Cadrul de reglementare

Prin Directiva (UE) nr.2016/798, se solicită administratorilor/gestionarilor de infrastructură și întreprinderilor feroviare, să își stabilească SMS pentru a se asigura că sistemul feroviar poate atinge cel puțin OCS. Conform aceluiași document, OCS pot fi exprimate în criterii de acceptare a riscurilor.

În conformitate cu prevederile Directivei (UE) nr.2016/798 (art.9, alin.4), SMS asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea administratorului de infrastructură sau a întreprinderii feroviare, inclusiv furnizarea de lucrări de întreținere.

În conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1169/2010, criteriile de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță, în legătură cu accidentul investigat, se referă la existența măsurilor de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea întreprinderii feroviare (*criteriul A*).

Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

În cadrul Sistemului de Management de Siguranță, la data producerii accidentului feroviar, RC CF avea întocmită Procedura de Sistem Managementul Riscului – cod PS - 61, revizia 1, cu intrare în vigoare în data de **12.03.2020**.

Procedura a fost întocmită pentru respectarea cerinței din Anexa II, pct.1.1, lit.b, din Regulamentul (UE) nr.762/2018, explicată mai sus, în vederea obținerii Autorizației de Siguranță.

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

Scopul procedurii menționate este de a stabili „modalitatea de identificare a riscurilor asociate cu funcționarea căilor ferate, inclusiv cele care decurg direct din activitatea de la locul de muncă și activitățile desfășurate de alte organizații sau persoane fizice, respectiv a riscurilor împărtășite și de colaborare cu operatorii de transport feroviar/administratorul/gestionarii de infrastructură a căror activitate poate afecta siguranța serviciilor feroviare furnizate de RC CF”.

În procedură este stabilit că „evaluarea riscurilor presupune identificarea tuturor factorilor de risc din sistemul analizat și cuantificarea dimensiunii lor pe baza combinației dintre doi parametri: gravitate și frecvență, obținându-se astfel niveluri de risc parțial pentru fiecare factor de risc, respectiv, niveluri de risc global pentru întreg sistemul analizat”.

Nivelurile /categoriile de risc stabilite prin procedură sunt:

- *inacceptabil* – trebuie să fie eliminat;
- *nedorit* – trebuie să fie acceptat numai când reducerea riscului este imposibilă și cu acordul administrației gestionarului de infrastructură și/sau autorității naționale de siguranță, dacă este cazul;
- *acceptabil* – acceptabil cu acordul adecvat și cu acordul administrației gestionarului de infrastructură;
- *neglijabil* – acceptabil cu/fără acordul gestionarului de infrastructură.

Deși RC CF are întocmită procedura menționată mai sus, care reprezintă unul din documentele care au stat la baza obținerii Autorizației de Siguranță, nu s-a putut pune la dispoziție un document încheiat înainte de data producerii accidentului, din care să reiasă că pentru riscul de producere a unei deraieri, s-a efectuat o evaluare a acestora în baza procedurii amintite, pentru stabilirea nivelului/categoriei de risc.

RC CF a pus la dispoziție comisiei de investigare, un document intitulat „Evidență a pericolelor proprii RC CF”.

În urma verificării acestui document, s-a constatat că au fost identificate mai multe pericole care pot genera la rândul lor riscuri în activitatea desfășurată. În legătură cu modul de producere al accidentului și factorul cauzal enunțat, comisia de investigare a constatat că pentru riscul de producere al unei deraieri, au fost identificate următoarele pericole: *întreținerea necorespunzătoare a infrastructurii feroviare, respectiv menținerea în cale a unui grup de 5 traverse de lemn necorespunzătoare din care 3 traverse sunt consecutive.*

Din documentul pus la dispoziție, a reieșit totuși că pentru fiecare pericol, s-au stabilit „măsuri de control al riscurilor – coduri de bună practică”, deși nu a fost efectuată o evaluare, așa cum s-a menționat mai sus.

De exemplu: pentru pericolul *întreținerea necorespunzătoare a infrastructurii feroviare*, au fost stabilite ca măsuri de control, respectarea codurilor de practică Instrucțiunile specifice specialității „linii”: 300, 301, 302, 303, 305, 306, 314, 317, 311, 312.

În cursul acțiunii de investigare, s-a constatat însă că pe raza de activitate a districtului L care asigură mentenanța suprastructurii căii pe secția de circulație unde s-a produs accidentul, nu au fost respectate în totalitate prevederile unora din codurile de practică menționate, cum ar fi:

- art.25 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, cu privire la defectele care impun înlocuirea traverselor de lemn;
- art.26 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii – Linii cu ecartament normal nr.314/1989*, cu privire la recensământul traverselor necorespunzătoare (stabilirea traverselor necorespunzătoare de înlocuit, planificarea și urmărirea înlocuirii traverselor necorespunzătoare din cale);
- art.3 din Fișa Nr.4 *Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii o dată la cincisprezece zile pe întreaga distanță a districtului și efectuarea măsurărilor la ecartament, nivel și săgețile căii, pe porțiunile cu restricție de viteză;
- art.9 din Fișa Nr.4 *Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la verificarea liniilor cu tiparul de măsurat calea se efectuează în fiecare trimestru în care liniile nu au fost verificate cu vagonul de măsurat calea sau căruciorul de măsurat calea.
- Anexa IV din *Instrucția de întreținere a căilor ferate nr. 300*, referitoare la respectarea ciclurilor de reparație periodică și întreținere curentă;
- capitolului IV Manopera și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate din *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/2003*,

Pentru pericolul *menținerea în cale a unui grup de 5 traverse de lemn necorespunzătoare din care 3 traverse sunt consecutive*, echipa de evaluare a stabilit ca măsură de control, efectuarea recensământului materialelor din cale pentru înlocuire în anul următor.

În opinia comisiei de investigare, identificarea pericolului a fost greșit formulată și măsura stabilită a fost insuficientă, fără a fi urmată și de măsuri de înlocuire a traverselor necorespunzătoare. Astfel, pe secția pe care s-a produs accidentul, numărul traverselor înlocuite a fost în număr mult mai mic decât cel al traverselor recenzate ca fiind necorespunzătoare.

Analizând documentele puse la dispoziția comisiei de investigare, s-a constatat că recensământul traverselor necorespunzătoare din cale s-a întocmit superficial, și nu s-a efectuat conform prevederilor art.26 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-Linii cu ecartament normal nr.314/1989*, privind modul de inventariere, planificare și înlocuire a traverselor necorespunzătoare din cale. Astfel, în anul 2019, între km 6+600 și km 6+900 au fost recenzate 110

traverse necorespunzătoare, iar în anul 2020 au fost recenzate **doar** 76 traverse necorespunzătoare, cu toate că din documentele gestionarului de infrastructură, reiese că în perioada dintre cele două recensăminte, pe această porțiune de linie nu au fost efectuate lucrări și nu au fost înlocuite materiale de cale.

În concluzie, comisia de investigare consideră că deși a fost efectuată o analiză privind riscurile asociate operațiunilor feroviare și au fost stabilite ca măsuri de control, prevederi din codurile de practică, care ar fi trebuit să clasifice riscurile ca „*acceptabile*”, acestea nu au fost respectate în totalitate.

De asemenea, unul dintre pericolele identificate (*menținerea în cale a unui grup de 5 traverse de lemn necorespunzătoare din care 3 traverse sunt consecutive*), reprezenta o situație care nu este permisă de un cod de practică. Menținerea în cale a traverselor necorespunzătoare este reglementată la art.25, pct.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-Linii cu ecartament normal nr.314/1989*.

Deficiențele constatate în ceea ce privește activitatea de identificare și evaluare a riscurilor generate de operațiunile feroviare proprii realizată de către entitatea responsabilă cu mentenanța suprastructurii căii referitor la riscul „*deraierea vehiculelor feroviare*”, a condus la crearea condițiilor care au determinat **factorul cauzal** și **contributiv** ai producerii accidentului. Fiind de natură organizațională și managerială, el reprezintă un **factor sistemic** al producerii accidentului, care ar putea afecta accidente similare și conexe în viitor.

În ceea ce privește organigrama gestionarului de infrastructură, pe raza de activitate a SRCF Brașov, există 3 secții de circulație aflate în gestiunea RC CF și pentru care aceasta asigură mentenanța suprastructurii căii, respectiv: Bartolomeu – Zărnești (23,9 km), Sfântu Gheorghe – Brețcu (66,2 km) și Luduș - Măgheruș Șieu (93,5 km).

În ceea ce privește suprastructura căii, conform organigramei, fiecare secție este deservită de un singur District L.

În ceea ce privește secția de circulație Luduș - Măgheruș Șieu, situația este următoare:

Districtul Lechința are în întreținere 93,5 km, este format din 3 echipe de întreținere și 5 distanțe de revizie. Din cauza numărului redus de muncitori echipa 2 și 3, lucrează comasat.

Echipa nr.1 are în întreținere linia curentă de la km 0+000 ÷ 36+500 și este compusă din 1 șef de echipă, 2 revizori de cale, 1 meseriaș întreținere cale și 5 muncitori necalificați.

Echipa nr.2/3 are în întreținere linia curentă de la km 36+500 ÷ 92+904 și este compusă din 1 șef de echipă, 3 revizori de cale și 5 muncitori necalificați.

În organigrama societății, nu există funcțiile de șef secție, șef secție adjunct, inginer responsabil cu calea fără joante. Din această cauză, activitățile de revizie și control nu au fost realizate, conform prevederilor *Instrucției nr.300 privind fixarea termenelor și ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*.

Autorizații de siguranță

La data producerii accidentului, RC CF deținea Autorizația de Siguranță nr.AS 21001, eliberată în data de 09.09.2021, cu termen de valabilitate până în data de 25.08.2025, care confirmă îndeplinirea cerințelor stabilite prin legislația națională și acceptarea SMS al gestionarului de infrastructură feroviară și permite acestuia să gestioneze și să exploateze o infrastructură feroviară în conformitate cu Directiva (UE) 2016/798/UE privind siguranța feroviară și cu legislația națională aplicabilă.

4.e. Accidente anterioare cu caracter similar

Accidente feroviare produse pe secția de circulație Luduș – Măgheruș Șieu, ale căror cauze au fost similare cu ale accidentului feroviar produs în data de **28.11.2021**, respectiv menținerea în cale a

traverselor de lemn care prin starea tehnică necorespunzătoare nu permiteau strângerea tirfoanelor pentru fixarea plăcilor metalice și împiedicarea deplasării acestora în lungul traverselor, sau nu asigurau menținerea valorilor nivelului transversal, astfel încât să fie asigurată înclinarea rampei pentru viteza de circulație, au fost:

- accidentul feroviar produs în data de **08.02.2016**, între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș, la km 15+350;
- accidentul feroviar produs în data de **27.01.2019**, între HCV Sărmășel și stația CFR Luduș, la km 7+977;

Aceste accidente au fost investigate de către AGIFER, rapoartele de investigare încheiate, putând fi consultate pe adresa www.agifer.ro, în secțiunea Investigații/Rapoarte investigare finale.

5. CONCLUSIONS

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

After the passenger train no.16301 left the railway station Sânger Tăureni, while it ran on a curve with left deviation in the running direction, the left wheel of the first axle fell between the rails in the running direction of the trailer wagon.

In the area where the first derailment trace was found, there were 13 improper wooden sleepers, in turn ("T6" ÷ "T-6"), whose technical condition did no more ensure the fastening of the rail on sleepers and keeping of the track gauge between the limits of the accepted tolerances. The failures existing at these sleepers were among those failures that, in accordance with the provisions of art.25, paragraphs (1), (2) and (4) from the *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, were imposing their replacement.

The values of the track gauge, measured statically and recorded after the derailment occurrence, exceeded the tolerances stipulated into the regulation framework. Considering the findings and measurements made after the accident, at the track superstructure and rolling stock involved, one can state that the accident was caused by the improper technical condition of track superstructure.

Under the action of the dynamic forces, applied to the rail by the wheels of the rolling stock, improper technical condition of the sleepers at point "0'", favoured the lateral movement of the unit rail – metallic plate and led to the increase of the gauge over the maximum value of the tolerances. It made possible the fall of the left wheel of the first axle between the rails, in the running direction of the trailer wagon.

Analysing the measurements made at the track superstructure and rolling stock, the documents submitted, the discussions and result of questioning of the staff involved, the investigation commission established the next causal, contributing and systemic factors:

Causal factor

Existence within the track, at the accident site, a group of improper normal wooden sleepers, that were not allowing the fastening of the screws for fixing the metallic plates and preventing the movement of the plates along the sleepers, favouring in a such way, the increase of the track gauge over the maximum value accepted in operation.

Contributing factor

Performance of the track technical inspection at periods of time higher than those stipulated in the practice codes, it favouring the decrease of the activity efficiency and did not duly ensure the identification of the deterioration of failures existing on the line Luduș – Sărmășel.

Systemic factors

1. Non-performance of periodical repair for getting the proper maintenance of the lines and keeping the track geometry between the tolerances accepted, following the grant of insufficient material and human resources for these activities.
2. Deficiencies in the identification and assessment of the risks generated by own railway operations carried out by the entity in charge with the maintenance of the track superstructure, regarding the risk „derailment of railway vehicles”.

5.b. Measures taken after the accident

After the consolidation of the line, at the accident site, the railway traffic was resumed with speed restriction of 30 km/h, between km 0+340 ÷ 10+500.

During the investigation, RC CF submitted to the investigation commission a document called ”Plan for the management of risks and opportunities” worked out on the **22nd September 2022**.

After checking this document, it turn out that the process ”maintenance of the railway infrastructure”, regarding the accident occurrence and the causal factor mentioned, for the risk of railway vehicle derailment, there were identified the dangers: *exceeding of the maximum accepted value for the track gauge and keeping within the track the improper wooden sleepers*.

For both dangers there were established the same criteria for the *probability*, respectively 3 (**possible** – *it is possible to happened along an average time (1-3 years); it happened few times in the last 3 years*) and *impact*, respectively 4 (**major** – *with major impact on the organization activities and on the achievement of the objectives and/or major financial impact*).

The exposure resulted was 12 (**average tolerability** – *it needs control measures for average term*).

For the first danger, the measure for the risk handling was the *rectification of track gauge between normal parameters*.

Upon the opinion of the investigation commission, the criteria used for the probability and impact were suitable established, and the measures for keeping under control, if they shall be met with, should prevent the future occurrence of similar accidents, in all likelihood.

5.c. Additional remarks

During the investigation there were the next **additional remarks** on some deficiencies and gaps, without relevance for the causal, contributing or systemic factors of the accident occurrence:

1. Checking of the track geometry, with the trolley or the testing or recording car, was not made during the analysed time, between 2020 ÷ 2021.
2. Superficial working out of the initial documents specific to the railway maintenance:
 - following the rectification of the track gauge, in the worksite notebooks there are not written down the transversal level measurements;
 - measurements at the track gauge and transversal level, recorded in the line district books, are not analysed and explained, these being made at different longitudinal bases of measuring;
 - during the detailed inspection of curves, there is not measured the wear on the exterior rail of the curve, as well as the vertical wear of the interior rail. The District for lines maintenance does not get callipers for the measurement of the vertical and lateral wears;
 - setting, planning and monitoring of the replacement of the improper sleepers were not made in accordance with the regulations in force.

6. SAFETY RECOMMENDATIONS

Justification of the safety recommendations missing

During the investigation, it was found that both the factor causing the accident and that increasing the probability of its occurrence, were represented by the deviations from the practice codes (regarding the performance of periodical repairs, provision with the necessary material and human resources) and keeping under control of the risks associated to the railway operations, in relation to the Safety Management System – SMS, by the infrastructure manager, that is an obligation established with the getting of Safety Authorization. These deviations have to be a very serious warning signal, considering that in slightly different conditions, these can lead to accidents with very serious and expensive effects.

Considering the performance of an investigation as open as possible, the investigation commission worked out a Draft of investigation report, that was sent by AGIFER to Romanian Railway Safety Authority - ASFR and to economic operators involved. In the draft of investigation report there was worded a safety recommendation, addressed to ASFR, in order to establish possible measures, that it should have considered necessary, timely and effective, in order to check how RC CF Trans SRL complies with the obligations taken on with the getting of the Safety Authorization, in order to meet with the requirements of the Regulation EU no.762/2018 regarding:

- provision with the resources, including skilled staff and effective and useful equipment, necessary to establish, implement, maintain and improve continuously SMS;
- monitoring of the effectiveness of the safety measures established following the actions for the risks assessment.

Following the analysis of the Draft of investigation report, ASFR notified that on July 2022 carried out at RC CF Trans SRL a state control aiming, among others, also the control of the meeting with the requirements covered by the safety recommendation above mentioned, being found nonconformities, and RC CF Trans SRL worked out a Plan of remedy actions. According to the notification sent, the measures stipulated in this plan were implemented at the deadlines, excepting one of them, for which a minute on the finding and sanctioning of the contravention was drawn up.

Considering these above mentioned, the investigation commission does not consider timely to issue safety recommendation.

Referințe

Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;

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

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;

Prescripții tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale ale șinelor de cale ferată-1987;

OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

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

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

Regulamentul (UE) nr.1169/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizațiilor de siguranță feroviară;

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, gestionarului de infrastructură feroviară neinteroperabilă RC CF Trans SRL Brașov și operatorului de transport feroviar de călători Regio Călători SRL Brașov.