

## **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 08.07.2021, în stația CFR Câmpia Turzii, prin deraierea ultimului vagon din compunerea trenului de călători nr.3081 aparținând SNTFC „CFR Călători” SA.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, pentru determinarea condițiilor, stabilirea factorilor cauzali, contributivi, sistemici și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță.

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

**București, 05 iulie 2022**

*Avizez favorabil*  
**Director General**  
**Mircea NICOLESCU**

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

**Director General Adjunct**  
**Eugen ISPAS**

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 08.07.2021, în circulația trenului de călători nr.3081 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, secția de circulație Războieni – Cluj Napoca (linie dublă electrificată), în stația CFR Câmpia Turzii, prin deraierea ultimului vagon din compunerea trenului.*



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs în data de **08.07.2021**, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, în stația CFR Câmpia Turzii, prin deraierea ultimului vagon din compunerea trenului de călători nr.3081, aparținând SNTFC „CFR Călători” SA



*Raport de investigare final  
05 iulie 2022*

# AVERTISMENT

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

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

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

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

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

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

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

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

<b>AFER</b>	- Autoritatea Feroviară Română
<b>AGIFER</b>	- Agenția de Investigare Feroviară Română
<b>ASFR</b>	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
<b>BAR</b>	- Buletin de avizare a restricțiilor de viteză, valabil pe o perioadă stabilită
<b>BLA</b>	- instalații de bloc de linie automat – permit ocuparea liniei curente de mai multe trenuri circulând în același sens pe distanța dintre două stații vecine ( <i>Instrucția nr.351, art.76</i> )
<b>Capacitatea de ghidare a osiei</b>	forța maximă de ghidare pe roata atacantă la limita de deraiere
<b>CNCF</b>	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
<b>DSV</b>	- Instalație de siguranță și vigilență tip DSV
<b>EA 393</b>	- locomotiva electrică tip EA cu numărul de înmatriculare 91 53 0 410 <b>393</b> -9, locomotiva de remorcare a trenului
<b>Factor cauzal</b>	- 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> )
<b>Factor contributiv</b>	- 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> )
<b>Factor sistemic</b>	- 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> )
<b>hm</b>	- haltă de mișcare
<b>IDM</b>	- 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> )
<b>INDUSI</b>	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctal al vitezei trenurilor
<b>OCS</b>	- obiective comune de siguranță – nivelurile minime de siguranță care trebuie atinse de sistem ca întreg ( <i>Directiva UE nr.2016/798</i> )

<b>OMT</b>	- ordinul ministrului transporturilor
<b>OTF</b>	- operator de transport feroviar
<b>OUG</b>	- ordonanță de urgență a Guvernului
<b>RC</b>	- regulatorul de circulație
<b>Regulament</b>	- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010.
<b>RET</b>	- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară
<b>RNV</b>	- Registrul național al vehiculelor
<b>RTF</b>	- instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
<b>RTV</b>	- revizor tehnic vagoane
<b>RTI2</b>	- revizii tehnice intermediare de tip RTI2 la vagoanele de călători
<b>SCB</b>	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
<b>SMS</b>	- organizarea, măsurile și procedurile stabilite de un administrator de infrastructură sau de o întreprindere feroviară pentru a asigura gestionarea sigură a operațiunilor sale ( <i>Directiva UE 2016/798, art.3</i> )
<b>SRCF Cluj</b>	- Sucursala Regională de Căi Ferate Cluj, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
<b>SNTFC</b>	- Operatorul feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA

## CUPRINS

<u>1. REZUMAT</u> .....	6
<u>2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA</u> .....	7
<u>2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare</u> .....	7
<u>2.2. Resursele tehnice și umane utilizate</u> .....	8
<u>2.3. Comunicare și consultare</u> .....	8
<u>2.4. Nivelul de cooperare</u> .....	8
<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> .....	9
<u>3.a. Producerea accidentului și informații de context</u> .....	9
<u>3.a.1. Descrierea accidentului</u> .....	9
<u>3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe</u> .....	10
<u>3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate</u> .....	10
<u>3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului</u> .....	12
<u>3.a.5. Infrastructura feroviară</u> .....	23
<u>3.b. Descrierea faptică a evenimentelor</u> .....	26
<u>3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</u> .....	26
<u>3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</u> .....	27
<u>4. ANALIZA ACCIDENTULUI FERROVIAR</u> .....	27
<u>4.a. Roluri și sarcini</u> .....	27
<u>4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice</u> .....	28
<u>4.c. Factorii umani</u> .....	30
<u>4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare.</u> .....	31
<u>4.e. Accidente anterioare cu caracter similar</u> .....	33
<u>5. CONCLUZII</u> .....	33
<u>5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului</u> .....	33
<u>5.b. Măsurile luate de la producerea accidentului</u> .....	33
<u>5.c. Observații suplimentare</u> .....	34
<u>6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚĂ</u> .....	34
<u>REFERINȚE</u> .....	35

## 1. SUMMARY

On the **8<sup>th</sup> July 2021**, at about **04:07 o'clock**, in the running of passenger train no.3081, when it left the railway station Câmpia Turzii, the wagon no.50538483005-3, the last one in the train composition, derailed.

The train consisted in 3 cars and was hauled with the electric locomotive, having the matriculation no.91 53 0 410**393**-9.

The accident site is situated in the railway county Cluj, track section Câmpia Turzii – Cluj Napoca (electrified, double-track line), managed by CNCF „CFR” SA, track section 022, track I, km 452+700..



*Figure no. 1: accident site*

The train cars, the hauling locomotive, the train crew, all of them are got by the railway undertaking SNTFC „CFR Călători” SA.

Following the accident, there were no victims, neither damage at the environment. There were damages at the car derailed.

Soon after the accident, the traffic was closed on track I Câmpia Turzii - Valea Florilor, without affecting the traffic on track II. At 14:15 the traffic on track I was resumed.

The derailment of the car started with the overclimbing of the rail by the right wheel from the first axle of the second bogie, in the running direction, of the third wagon of the train, outside the track, followed by the fall of left wheel between the rails, at 6,80 m from the overclimbing point.

### ***Causal factor:***

- breakage of the solebar from the bogie no.2 of the wagon no.50538483005-3 (having cracks in the solebar from the side corresponding to the wheels 5-7), that led to the load transfer of the wheel no.6 (situated on the right side in the train running direction);

### ***Contributing factors:***

- nonidentification of cracks existing in the solebar of the bogie, during the inspection type RTI-2, as well as during the performance of technical inspections at the trains in the composition of which the wagon no.50538483005-3 ran, on the 7<sup>th</sup> July 2021 and on the 8<sup>th</sup> July 2021.

### ***Systemic factor:***

-nonidentification of the risks generated by the situations where, within the works performed during the inspections type RTI, as well as during the technical inspections at the own trains, there are not identified failures that can endanger the railway safety.

### ***Safety recommendations***

The railway accident happened on the 8<sup>th</sup> July 2021, in the railway station Câmpia Turzii was caused by the improper technical condition of the frame of bogie no.2 from the wagon derailed (cracks in the solebar situated on the side corresponding to the wheels 5-7).

Considering the measures taken by SNTFC following the accident, presented into chapter 5.b., the commission considers that it is not necessary to issue a 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 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.

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

AGIFER a fost avizată în data de 08.07.2021, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de călători nr.3081. Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Cluj, pe secția de circulație Câmpia Turzii – Cluj Napoca, (linie dublă electrificată), în stația CFR Câmpia Turzii, prin deraierea ultimului vagon din compunerea trenului, eveniment feroviar care se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit. b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

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

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;



- verificarea aspectelor esențiale referitoare la SMS ale SNTFC și CNCF; stabilirea factorilor cauzali , contributivi și sistemici.

## **2.2. Resursele tehnice și umane utilizate**

Pentru investigarea acestui accident, în data de 08.07.2021 prin decizia nr.390, Directorul General al AGIFER a numit comisia de investigare.

Investigația a fost efectuată de specialiști din cadrul AGIFER. Constatările tehnice la vagonul implicat în accident au fost efectuate de către membrii comisiei de investigare, împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați și ai entității responsabile cu întreținerea vagonului implicat.

Constatările tehnice la suprastructura căii au fost efectuate de către membrii comisiei de investigare împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați în producerea accidentului.

La solicitarea AGIFER, SNTFC a cerut Laboratorului de Încercări Destructive și Nedestructive aparținând SC Nuclear NDT Research&Services SRL analize și încercări la sectorul debitat din lonjeronul boghiului deraiat de la vagonul nr.50538483005-3, rupt transversal. (determinări metalografice privind compoziția chimică și structura materialului din care este alcătuit aceasta și încercări fizico – mecanice). Raportul tehnic nr.192 din 19.11.2021, întocmit în urma acestei solicitări, a fost pus la dispoziția comisiei de investigare.

## **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.

Comisia de investigare a solicitat de la proprietarul vagonului deraiat (SNTFC) efectuarea unei expertize tehnice într-un laborator de specialitate, asupra secțiunii de rupere a cadrului boghiului (aspectarea și examinarea zonei de rupere, determinări metalografice privind compoziția chimică și structura materialului din care este alcătuit aceasta și încercări mecanice în conformitate cu normativele de referință privind fabricarea boghiurilor de vagoane). Această expertiză s-a efectuat la SC Nuclear NDT Research & Services SRL.

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

Toate constatările la suprastructura căii și la vagonul implicat 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 SNTFC.

## **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 vagoanele implicate.

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 raportului tehnic întocmit de SC Nuclear NDT Research & Services SRL;
- 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 remocare a trenului implicat.

## 3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI FERROVIAR

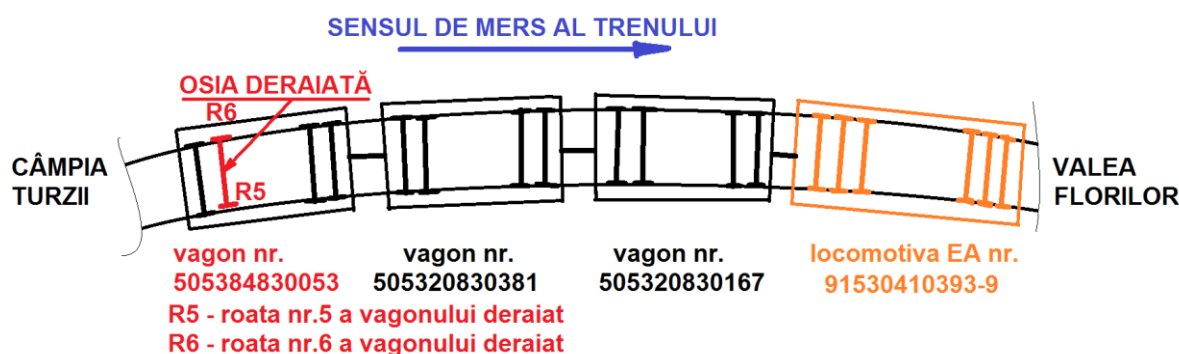
### 3.a. Producerea accidentului și informații de context

#### 3.a.1. Descrierea accidentului

În data de **08.07.2021**, după plecarea trenului de călători nr.3081 de la linia 2 din stația CFR Câmpia Turzii – *figura nr.1*, șeful de tren care se afla în ultimul vagon din componerea trenului a auzit o zdruncinătură, urmat de șocuri anormale, care s-au amplificat în timpul mersului. Imediat a avisat prin RTF mecanicul de locomotivă despre cele sesizate, iar în aceste condiții, mecanicul locomotivei a luat măsuri de oprire a trenului.

După oprirea trenului, în urma verificărilor efectuate, șeful de tren a constatat că ultimul vagon din componerea trenului era deraiat de osia nr.5-6, a 3-a osie în sensul de mers al trenului.

Trenul nr.3081 a circulat cu vagonul în stare deraiată aproximativ 450 metri.



*Fig. nr.2: compunerea trenului*

#### *Circumstanțe externe la locul accidentului*

Starea vremii nu a afectat modul de circulație al trenului și nici producerea 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 08.07.2021 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. Călătorii aflați în tren la momentul producerii accidentului au continuat călătoria cu trenul nr.1931.

#### **Încărcătură, bagaje și alte bunuri**

Nu au fost înregistrate pierderi sau pagube la încărcătură.

#### **Pagube materiale:**

- **material rulant**

S-au înregistrat pagube la vagonul deraiat, valoarea reparațiilor efectuate la Atelierele CFR Grivița București fiind de 12.744.00 lei, fără TVA.

- **Infrastructură**

Nu au fost înregistrate pagube la suprastructura și infrastructura căii.

- **Mediu**

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă totală a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către SNTFC până la data finalizării proiectului de raport a fost de **32 781,07 lei, fără TVA care reprezintă cheltuielile pentru repararea vagonului avariat, deize pentru mijloacele de intervenție și deize pentru expertizele solicitate.**

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 și nici pentru orice diferențe ulterioare.

#### **Alte consecințe**

Circulația feroviară a fost închisă pe firul 1 între stația CFR Câmpia Turzii și Hm Valea Florilor, între orele 04:26-14:17, fără a fi afectată circulația pe firul II de circulație.

Au fost înregistrate întârzieri la 3 trenuri de călători, în total 326 minute, din care 287 minute la trenul nr.3081, implicat în accidentul feroviar.

### **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. Partea (subunitatea de bază) relevantă pentru această investigație aparținând CNCF este stația CFR Câmpia Turzii, stația de unde a plecat trenul anterior producerii accidentului

SNTFC este operator feroviar de călători. SNTFC are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare.

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

- Revizia de Vagoane București Grivița :
  - a asigurat mentenanța vagonului implicat în accident și a efectuat inclusiv ultima RTI la vagonul implicat în accident;
  - a efectuat revizia tehnică la compunere a trenului nr.1835 și a pus în circulație vagonul implicat în accident;
- Revizia de Vagoane Craiova - care a efectuat revizia tehnică în tranzit a trenului nr.1835;
- Revizia de Vagoane Teiuș - care a efectuat ultima revizia tehnică (revizie tehnică în tranzit) a trenului nr.3081 înainte de producerea accidentului;
- Depoul de Locomotive Brașov care a asigurat instruirea personalului de locomotivă, care a condus și deservit locomotiva de remorcă a trenului și are în parcul de exploatare locomotiva din compunerea trenului;
- Stația Târgu Jiu Călători care a asigurat instruirea personalului de tren.

#### *Funcțiile și rolurile personalului implicat în producerea accidentului*

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând CNCF sunt:

- IDM de serviciu în stația CFR Câmpia Turzii a avut atribuții în efectuarea circulației în stație, fiind în serviciu din data de 07.07.2021, de la ora 19:00. La data producerii accidentului, a îndeplinit sarcinile prevăzute în fișa postului, specifice funcției, de efectuare a parcurșului și îndrumarea trenului din stație, preluând și avizarea prin radiotelefon referitor la producerea accidentului. A avizat accidentul operatorului RC și șefului de stație. IDM este autorizat și instruit pentru exercitarea funcției și are avizele medical și psihologic în termen de valabilitate.

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând SNTFC sunt:

- RTV de la Revizia de Vagoane București Grivița care a efectuat RTI-2 la vagonul nr. nr.50538483005-3 la data de 13.05.2021, fiind autorizat și instruit pentru exercitarea funcției și are avizele medical și psihologic în termen de valabilitate.
- RTV de la Revizia de Vagoane București Grivița care a efectuat revizia tehnică la compunere la trenul nr.1835 la data de 07.07.2021, fiind autorizat și instruit pentru exercitarea funcției și are avizele medical și psihologic în termen de valabilitate.
- RTV de la Revizia de Vagoane Craiova care a efectuat revizia tehnică în tranzit la trenul nr.1835 la data de 07.07.2021, fiind autorizat și instruit pentru exercitarea funcției și are avizele medical și psihologic în termen de valabilitate.
- RTV de la Revizia de Vagoane Teiuș care a efectuat revizia tehnică în tranzit la trenul nr.3081 la data de 08.07.2021, fiind autorizat și instruit pentru exercitarea funcției și are avizele medical și psihologic în termen de valabilitate.
- mecanicul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcă a trenului era în serviciu din data de 08.07.2021, de la ora 01:20. A fost instruit pentru exercitarea acestei funcții și deținea permis de mecanic și certificat complementar pentru materialul rulant deservit,

infrastructura pe care s-a produs accidentul și prestația efectuată. La data producerii accidentului, deținea avize medical și psihologic cu mențiunea „apt”, în termen de valabilitate. După sesizarea unor șocuri la locomotivă și avizarea șefului de tren prin RTF, a luat măsuri de oprire a trenului;

- șeful de tren care a deservit trenul implicat în accident, care după sesizarea unor zgomote suspecte în circulație, a avizat mecanicul de locomotivă prin RTF pentru oprirea trenului. Acesta a fost instruit pentru exercitarea acestei funcții și deținea autorizație de exercitarea funcției. La data producerii accidentului, deținea avize medical și psihologic cu mențiunea „apt”, în termen de valabilitate..

#### **3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului**

Trenul de călători nr.3081 a fost compus din 3 vagoane, remorcat cu locomotiva electrică titulară **EA 393** și a fost compus în conformitate cu prevederile art.36 alin.(1) din Regulamentul de remorcare și frânare nr.006.

Trenul a avut următoarele caracteristici: 12 osii, 142 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 150 t - de fapt 203 t, masă frânată de mână 71 t și o lungime de 101 m.

#### **Date constatate cu privire la locomotive**

Locomotiva titulară **EA 393** îndeplinea condițiile pentru deservirea în sistem simplificat, având funcționale și sigilate instalația de control punctual al vitezei INDUSI, instalația de siguranță și vigilență tip DSV și instalația de radiotelefon. Maneta de pe cofretul instalației INDUSI și robinetul pentru regimul frânei automate erau în poziția „P”, corespunzătoare trenului remorcat.

Locomotiva **EA 393** a efectuat ultima revizie tip PTh3 la data de 06.07.2021.

Nu au fost constatate la locomotivă lipsuri sau nereguli care să contribuie la producerea accidentului.

#### **Date constatate la vagoane**

*Date tehnice:*

- nr. de înmatriculare al vagonului deraiat: 50538483005-3;serie literală: Bbd;
- reparații planificate efectuate:
  - RTG la data de 31.03.2020 la SC Atelierele Grivița;
  - RTI-1 la data de 10.11.2021 efectuat la operatorul economic identificat prin acronimul RBG
  - RTI-2 la data de 13.05.2021 efectuat la operatorul economic identificat prin acronimul RBG
- boghiuri: tip GP 200;
- roți: tip monobloc;
- aparat de tracțiune: discontinuu;
- ampatament vagon: 19 m;
- lungime între fețele exterioare ale tampoanelor : 26,4 m.

Din documentele puse la dispoziție de către SNTFC, rezultă că vagonul nr.50538483005-3 a intrat în parcul SNTFC în anul 2009, fiind furnizat de SC Atelierele CFR Grivița. Vagon provine din repararea și modernizarea unui vagon rulat și importat din Germania.

Boghiul cu lonjeronul rupt, cel care a cauzat producerea accidentului feroviar, a fost fabricat în anul 1988, conform plăcuței existente pe cadrul de boghiu.

De la data intrării în parcul SNTFC nu au fost efectuate înlocuiri de boghiuri la acest vagon.

De la ultima reparație planificată de tip RTI-2 (15.05.2021) și până la producerea accidentului feroviar vagonul a parcurs distanța de 30.764 km.

*Date rezultate din verificările tehnice efectuate cu ocazia înlocuirii boghiului în stația CFR Câmpia Turzii în data de 23.07.2021:*

Starea tehnică a vagonului (mai puțin boghiul rupt) a fost corespunzătoare, valorile măsurate se încadrau în limitele instrucționale.

- au fost măsurate caracteristicile roților: înclinare flanc exterior, grosime buză roată, înălțime buză roată, lățimea părții similar bandajului și diametrul cercului de rulare a roților, distanțele dintre fețele interioare (în 3 puncte situate la 120 grade unul față de altul) și exterioare ale osiilor de la boghiul deraiat, și distanțele dintre fețele exterioare la toate osiile vagonului;
- au fost verificate părțile suspensiilor primare și secundare, respectiv starea tampoanelor de cauciuc montate pe cadrul central;
- au fost măsurate înălțimea centrelor tampoanelor de la nivelul superior al șinei, lungimea tampoanelor și distanța dintre axele tampoanelor;
- au fost verificate pietrele de frecare, constatându-se că acestea erau în contact și stare corespunzătoare;

Deteriorări constatate la vagon, produse în urma circulației în stare deraiată:

- suprafața de rulare a osiei nr.5-6 prezenta urme de deraiere și profil deteriorat;
- lonjeron lateral în dreptul fusurilor 5-7 crăpat în dreptul etrierii de siguranță (suspensie cu cablu) a traversei dansante, pe toată lățimea lonjeronului;
- priză electrică în dreptul roții nr.7 era spartă;
- ancora elementului de susținere de la suspensia secundară (șufă) ruptă din lonjeron;



*Foto nr. 1. - boghiul rupt.*



**Foto nr. 2. - zona ruperii boghiului**

*Date rezultate din expertiza efectuată la sectorul debitat din lonjeronul boghiului deraiat:*

Laboratorul de Încercări Destructive și Nedestructive aparținând SC Nuclear NDT Research&Services SRL a efectuat următoarele examinări, analize și încercări la sectorul debitat din lonjeronul boghiului deraiat de la vagonul nr.50538483005-3, rupt transversal:

- examinare vizuală de recepție și examinare cu pulberi magnetice;
- examinări macro și macrostereo ale casurii (suprafeței de rupere) pe toată lungimea acesteia și a zonei adiacente (înainte și după secționări);
- analiza stereo-macroscopică a suprafețelor de rupere efectuată pe probele debitate;
- încercări mecanice (încercarea la tracțiune, încercarea la încovoiere prin șoc la temperatură scăzută, încercarea la duritate) pe elementele metalice constructive ale lonjeronului;
- analiza chimică a elementelor metalice constructive ale lonjeronului;
- examinări macroscopice și microscopice.

În urma expertizei efectuate SNTFC a pus la dispoziția comisiei de investigare Raportul tehnic nr.192 din data de 19.11.2021 privind „Evaluarea tehnică a lonjeronului boghiului deraiat de la vagonul nr.50538483005-3, rupt transversal”.

Conform acestui raport tehnic la lonjeronul expertizat au fost constatate următoarele:

la examinarea vizuală:





**Foto nr. 3.** -Aspect vizual cu rupere la încovoiere a plăcii inferioare de susținere și a lonjeronului

- s-a observat modul de propagare a crăpăturii transversale a lonjeronului, cu despicare maximă orientată către baza de așezare a roților deraiate de la capetele osiilor aferente/adiacente. Examinarea vizuală și examinarea cu pulberi magnetice a evidențiat *numeroase fisuri secundare inițiate din crăpătura transversală prin lonjeronul boghiului*. Zonele cu fisuri secundare au fost marcate cu vopsea galbenă pentru identificarea acestora în imaginile macroscopice;

la examinarea macro și macrostereo a suprafeței de rupere:

- imaginile obținute în urma examinărilor macroscopice arată modul de propagare a crăpăturii transversale a lonjeronului, cu despicare maximă orientată către baza de așezare a roților deraiate de la capetele osiilor aferente/adiacente. Acest aspect al deformației atestă *o suprasolicitare de încovoiere a boghiului inițiată de la suprafața superioară de așezare a vagonului pe boghiu;*



**Foto nr. 4.** - aspect crăpătură în latura dinspre suport.





**Foto nr. 5.** -aspect crăpătură în latura dinspre suport 2. (vedere laterală)

- în foto nr.5 se evidențiază zonele cu fisuri secundare marcate în urma examinării cu pulberi magnetice;
- pentru a facilita continuarea investigațiilor, s-a procedat la îndepărtarea mecanică a suporturilor neafecțate de rupere. Imaginile obținute după acest proces sunt prezentate mai jos:



**Foto nr. 6.** -aspect probă după îndepărtarea suporturilor (stânga) și detaliu crăpătură dreapta



**Foto nr. 7.**-detaliu crăpătură în jurul suportului



1

**Foto nr. 8.** -detaliu crăpătură în jurul suportului 1 (vedere laterală)

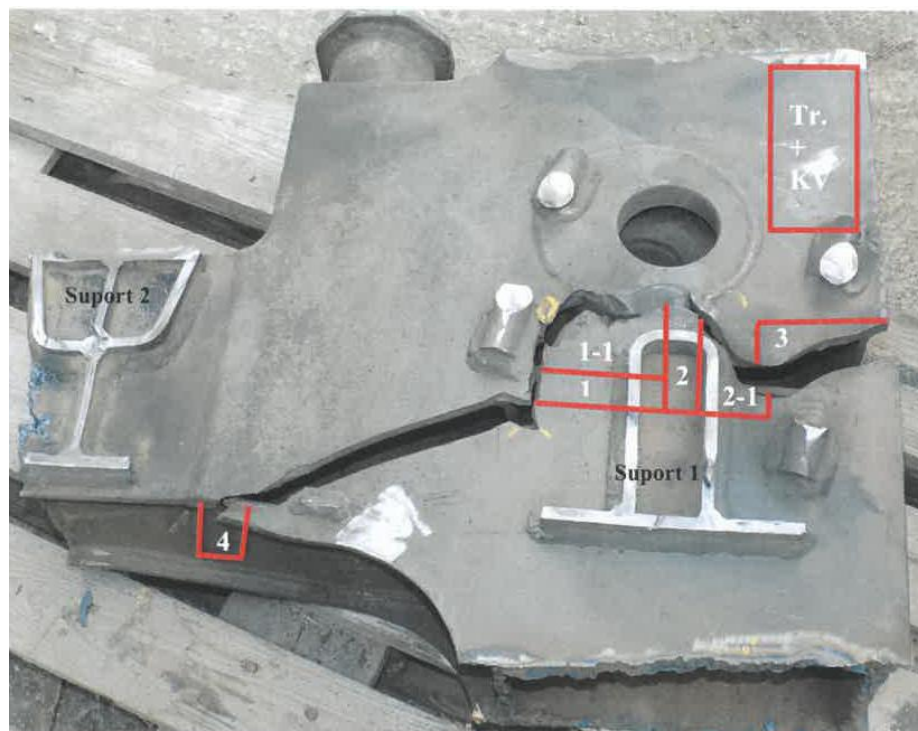


*Foto nr. 9. -detaliu după ruperea bridei cilindrice*

- în foto nr.9 s-au observat fronturi de rupere succesive la oboseală, după eforturi accentuate de întindere și încovoiere, cu terminație fragilă extinsă peste  $\frac{3}{4}$  din secțiunea bridei.
- **crăpăturile și fisurile s-au inițiat din zonele de influență termică ale îmbinărilor sudate și din cordoanele de sudură preexistente din perioada de construcție a boghiului.** Defectele (crăpături, fisuri) s-au propagat prin materialele de bază ale boghiului pe direcțiile de maximă solicitare la încovoiere, după direcțiile tensiunilor maxime de solicitare, înainte de deraiere și în timpul deraierii vagonului.

la analiza stereo-macroscopică a suprafețelor de rupere efectuate pe probele debitate:

- examinarea detaliată a suprafețelor de rupere, atât din îmbinările sudate cât și din materialele de bază, a evidențiat aspecte de propagare în trepte succesive, ceea ce denotă că **ruperea s-a inițiat cu mult timp înainte de deraiere, atunci când crăpăturile și fisurile s-au extins, iar boghiul a cedat când zonele nefisurate nu au fost în măsură să mențină echilibrul vagonului.**



**Foto nr. 10. -secționarea probei recepționate**



**Foto nr. 11. -proba 2-1**



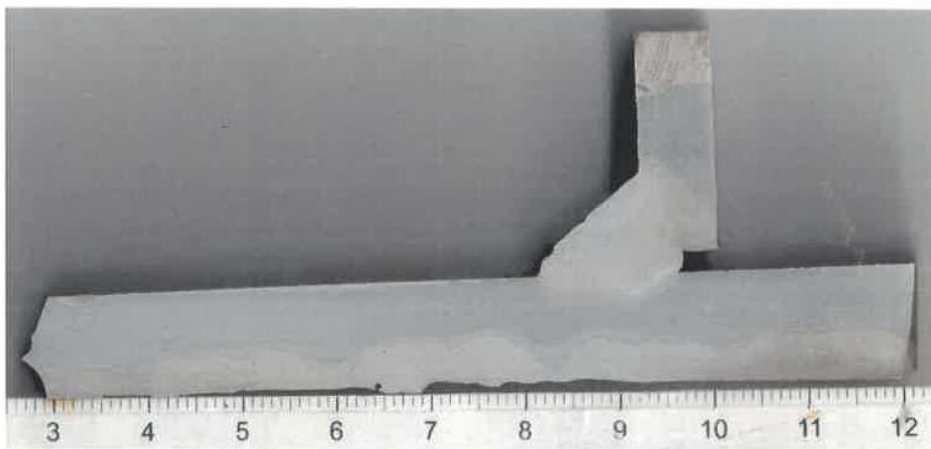
**Foto nr. 12.** -detaliu cu fisura propagată pe lângă cordonul de sudură (în ZIT)

la încercările mecanice:

Încercările mecanice s-au efectuat pe material de bază boghiu cu grosimea de ~ 11 mm rezultând următoarele:

- valorile proprietăților mecanice determinate în urma testului de tracțiune la temperatura ambiantă se încadrează în marca St 355 conform TGL 22426-1987, respectiv S355J2 conform SR EN 100025-2:2019.
- valorile energiei de rupere se încadrează în marca St 355 conform TGL 22426-1987, respectiv S 355J2 conform SR EN 100025-2:2019.

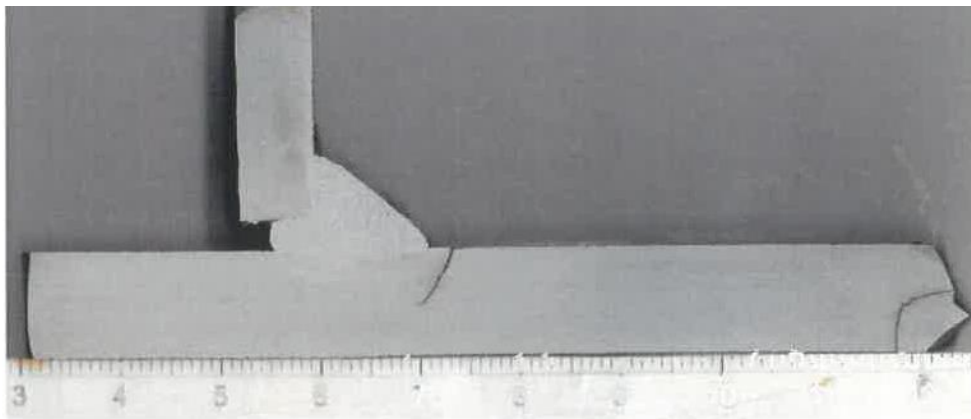
la analiză metalografică:



**Foto nr. 13.** -aspect macroscopic 1.Proba 1.

- s-a observat deschiderea incorectă a rostului sudurii  $h > 2$  mm, cod defect 617 conform ISO 6520-1.





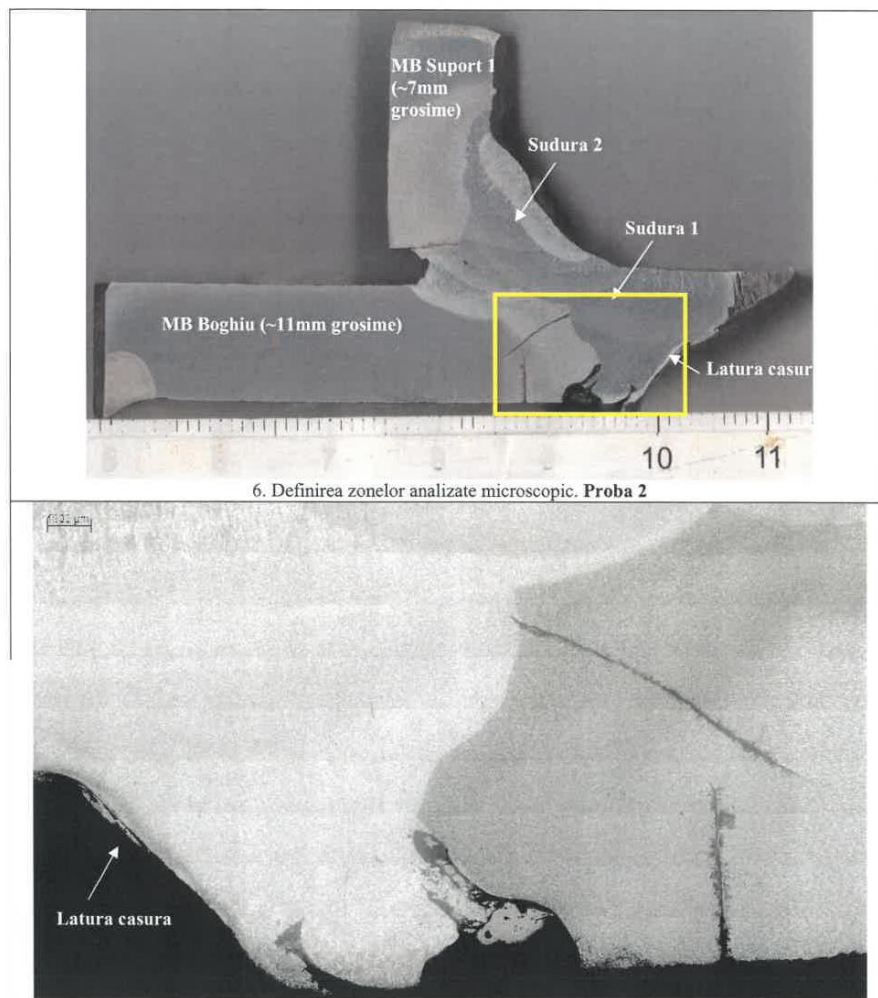
**Foto nr. 14.** -aspect macroscopic 2.Proba 1.

- s-au observat fisuri în materialul de bază al boghiului, una dintre ele în apropiere de zona de influență termică a sudurii cu suport, cod defect 100 conform ISO 6520-1;
- sa observat deschiderea incorectă a rostului sudurii  $h > 2$  mm, cod defect 617 conform ISO 6520-1.



**Foto nr. 15.**-aspect macroscopic 2.Proba 1-1.

- s-au observat macroincluziuni de zgură în sudurile dintre materialul de bază al boghiului și cel al suportului 1 și sulfură,  $h > 2$  mm, cod defect 2016 și 300 conform ISO 6520-1;
- s-a observat deschiderea incorectă a rostului sudurii  $h > 2$  mm, cod defect 617 conform. ISO 6520-1.



**Foto nr. 16.**

la analiză microscopică

- s-a observat, în zona marcată cu galben, fisuri în zonele de influență termică, nepătrundere la rădăcina sudurii 1 și existența unor incluziuni de zgură.

*Concluziile raportului de expertiză tehnică:*

1. compozițiile chimice ale materialelor de bază de 7 mm și respectiv 11 mm se încadrează în marca de material S355J2, respectiv St 355;
2. caracteristicile mecanice ale materialului de bază cu grosime de 11 mm se încadrează în marca de material S355J2, respectiv St 355;
3. analizele macroscopice și microscopice efectuate în secțiunea prin probe au evidențiat suduri de colți care nu corespund nivelului B de acceptare conform SR EN ISO 5817:2015 (cu distanțări accentuate, pătrunderi în rădăcină incorecte, fisuri inițiate în ZIT-uri, incluziuni macroscopice de zgură asociate cu goluri, fisuri ramificate în ZIT-uri);
4. valorile de duritate maxime obținute în urma încercărilor sunt localizate în zonele de influență termică ale sudurilor analizate;
5. ținând cont de aspectele macroscopice și microscopice ale crăpăturilor, precum și a modului spațial de propagare ale acestora, cu amorse multiple inițiate, predominant din zonele de influență termică ale îmbinărilor sudate dintre elementele constructive ale boghiului situate pe suprafețele adiacente, superioare și inferioare, aferente zonelor de cedare la încovoiere a ansamblului sudat, de sprijin a vagonului, atestă următoarele cauze asociate ale deraierii:

- preexistența unor defecte de sudare descrise mai sus, cu fisuri și crăpături oxidate, atât la cald cât și la rece, a căror propagare s-a produs după suprasolicitări alternative/succesive cu aspecte de oboseală, fapt care denotă ca fisurile și crăpăturile s-au dezvoltat după o durată lungă de exploatare/rulare a boghiului;
- cedarea îmbinărilor sudate din cauza abaterilor de execuție din perioada de construcție a boghiului, precum și din cauza unor remedieri superficiale de defecte constatate în timpul reviziilor periodice.

În concluzie finală, **laboratorul care a efectuat expertiza tehnică apreciază că fisurarea și formarea crăpăturilor s-a inițiat cu mult înainte de deraiere.** Defectele s-au extins în timpul exploatării, iar boghiul a cedat în momentul în care zonele/elementele constructive nefisurate nu au mai fost în măsură să mențină/suporte echilibrul vagonului, producându-se ruperea finală la șoc.

### **3.a.5. Infrastructura feroviară**

#### *Linii*

Accidentul feroviar s-a produs pe parcursul de ieșire de la linia nr.2 directă din stația CFR Câmpia Turzii, pe secțiunea 022, aferentă firului I de circulație Câmpia Turzii – Valea Florilor, la km452+255, pe o curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului.

Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este constituită din șină tip 65, cale cu joante, traverse de beton, prindere indirectă tip K.

Viteza maximă de circulație a trenurilor, între stația CFR Câmpia Turzii și hm Valea Florilor, este de 80 km/h.

Declivitatea în profilul longitudinal al căii este de 9 ‰, rampă în sensul de mers al trenului.

#### *Instalații de semnalizare*

Plecarea trenului din stația CFR Câmpia Turzii s-a făcut în baza indicației de „LIBER” a semnalului de ieșire Y2 cu parcursul asigurat de la linia II directă, spre firul I de circulație.

Circulația trenurilor între stația CFR Câmpia Turzii și hm Valea Florilor firul I de circulație, se efectuează pe baza semnalelor luminoase ale BLA, parcursul de ieșire fiind asigurat cu semnale luminoase, instalație de centralizare electronică.

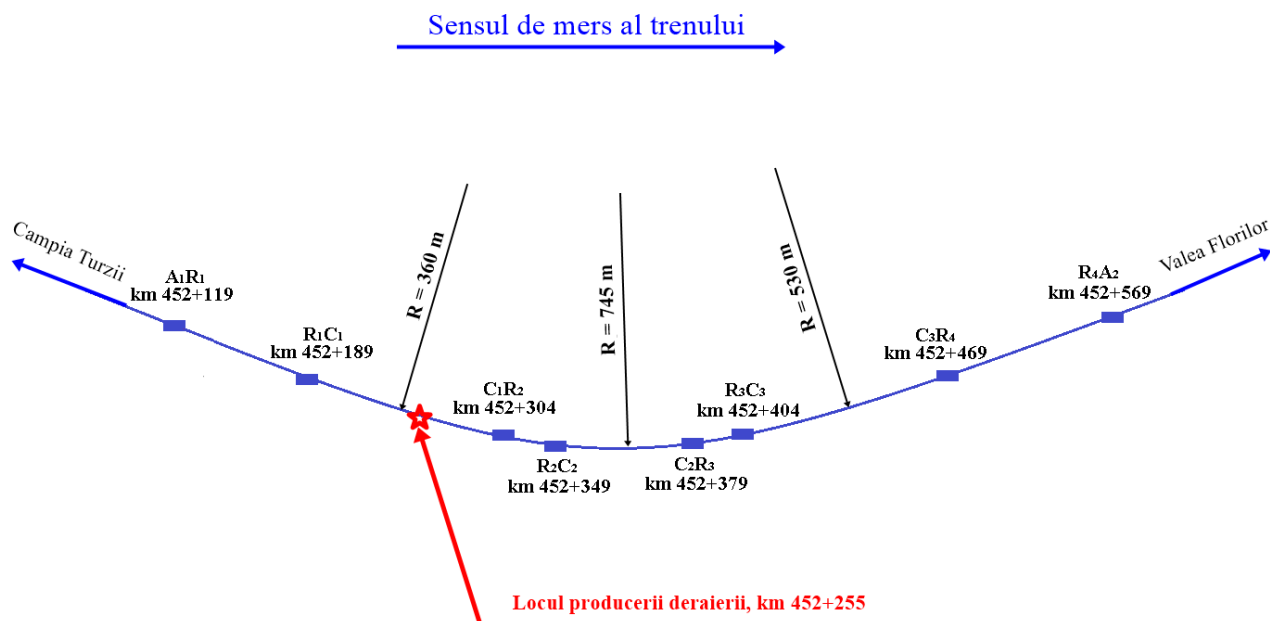
### **Date constatate la linie după producerea accidentului**

Proiecția în plan orizontal a traseului căii ferate corespunde unei curbe cu deviație stânga în sensul de mers al trenului, compusă din 3 raze circulare cu racordări între ele, care începe de la km 452+119 și se sfârșește la km 452+569.

Această curbă este alcătuită din trei curbe arc de cerc, ale căror raze au valorile  $R_1=360$  m,  $R_2=745$  m și  $R_3=530$  m, racordate între ele cu două curbe parabolice  $Lr2=45$ m și  $Lr3=25$ m. Înspre aliniamentele adiacente, această curbă se racordează prin intermediul a două curbe parabolice care au lungimile  $Lr1=70$  m și respectiv  $Lr4=100$  m. Valorile săgeților corespunzătoare celor trei curbe circulare cu deviație stânga în raport cu lungimea unei corzi de 20 m, sunt  $f_1=138$  mm pentru curba cu raza  $R_1=360$  m,  $f_2=67$  mm pentru curba cu raza  $R_2=745$ m și  $f_3=94$  mm pentru curba cu raza  $R_3=530$  m, iar lungimile curbelor arc de cerc corespunzătoare celor trei raze circulare sunt  $L_{cc1}=115$  m  $L_{cc2}=30$  m și respectiv  $L_{cc3}=65$  m.

Punctele caracteristice ale curbei cu deviație stânga sunt:  $A_1R_1$  km 452+119,  $R_1C_1$  km 452+189,  $C_1R_2$  km 452+304,  $R_2C_2$  km 452+349,  $C_2R_3$  km 452+379,  $R_3C_3$  km 452+402,  $C_3R_4$  km 452+469,  $R_4A_2$  km 452+569.





**Fig. nr. 3.** – Proiecția în plan orizontal a traseului căii ferate

Deraierea s-a produs în cuprinsul zonei în care curba are supraînălțarea constantă (curba circulară  $L_{cc1}$ , la km 452+255), prin escaladarea firului exterior al curbei a roții din partea dreaptă (în sensul de mers al trenului) a primei osii, a celui de-al doilea boghiu al vagonului nr.50538483000-3.

Profilul căii în secțiune transversală, în zona producerii accidentului este rambleu. Față de sensul de mers al trenului, traseul căii ferate în profilul longitudinal este în pantă, valoarea declivității fiind  $d=9\%$ .

Comisia de investigare a identificat pe teren, următoarele puncte/repere în legătură cu modul de producere al deraierii:

- punctul „0” marchează urma de escaladare a flancului activ al ciupercii șinei firului exterior al curbei, a roții din partea dreaptă a primei osii a celui de-al doilea boghiu al vagonului nr.50538483000-3 – *foto nr.17* ;
- punctul „B” marchează urma de cădere în exteriorul căii a roții din partea dreaptă și este situat la 6,8 m de poziția punctului „0” – *foto nr.17* ;
- punctul „A” marchează urma de cădere între firele căii a roții din partea stângă a primei osii a celui de-al doilea boghiu al vagonului nr.50538483000-3 (punct în aceeași secțiune transversală cu punctul B).

Vagonul a circulat în stare deraiată aproximativ 455 m până la oprirea trenului.

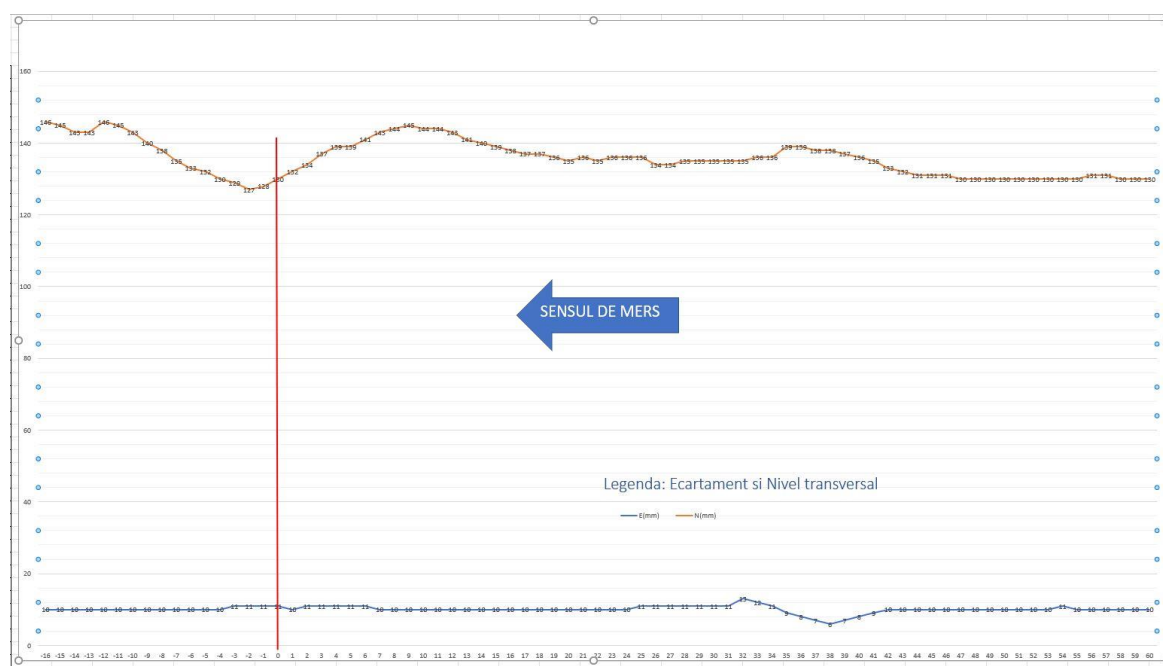


**Foto NR. 17.** - repere în legătură cu modul de producere a deraierii

În vederea analizării valorilor ecartamentului și nivelului transversal în zona producerii deraierii, s-a marcat pe șina firului exterior al curbei, de la punctul „0” în sens invers sensului de mers al trenului, puncte de reper la echidistanțe de 0,50 m numerotate de la „0” la „80”. În sensul de mers al trenului s-au marcat puncte de reper la echidistanțe de 0,50 m, de la punctul „0” la punctul „-40”.

În aceste puncte s-au efectuat măsurători la ecartament și nivel transversal.

Valorile ecartamentului și a nivelului transversal, măsurate în regim static, sunt prezentate grafic în diagrama următoare:



**Fig. nr. 3.** – Diagrama ecartamentului și nivelului transversal

Din analiza valorilor parametrilor măsurați la data producerii accidentului feroviar, în punctele menționate de la punctul „0”, în sens invers sensului de mers al trenului rezultă că:

- valorile nivelului transversal nu depășeau toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, prevăzute la art.7.A.1. din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*;
- înclinarea rampei între două puncte consecutive (baza longitudinală de măsurarea torsionării căii 2.5 m) nu depășea valoarea rampei maxime admisă pentru viteza de 80 km/h; valorile torsionării

căii, erau în toleranțele admise, conform art.7, pct. A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal*

- valoarea ecartamentului nu depășea valoarea admisă pentru caracteristicile geometrice ale curbei;
  - valorile ecartamentului măsurat respectau condiția ca abaterile la ecartament să se întindă uniform cu o variație de cel mult 2 mm/m;
  - valorile măsurate ale săgeților se încadrează în valorile toleranței între săgețile vecine și între săgeata maximă și minimă, corespunzătoare vitezei de circulație de 80 km/h. conform art.7, pct.B.1, din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal*
  - uzurile verticale și orizontale se încadrau în valorile admise, conform art.22, pct.1 și pct.2, din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal*.
- Referitor la starea traverselor, prisme de piatră spartă:*

Cu ocazia verificărilor privind starea tehnică a suprastructurii căii imediat după producerea accidentului, s-a constatat faptul că în zona producerii accidentului traversele erau din beton armat, în stare corespunzătoare, cu elementele sistemului de fixare a șinelor de traverse complete și active (traverse tip T30).

De asemenea, s-a constatat că, prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

*Referitor la mentenanța suprastructurii căii în zona producerii accidentului feroviar*

Pe linia curentă cuprinsă între stația CFR Câmpia Turzii și halta de mișcare Valea Florilor au fost efectuate lucrări de refacție în anul 1984.

Curba unde s-a produs accidentul este cu deviație stânga în sensul de mers al trenului și al creșterii kilometrajului și era alcătuită din cinci curbe arc de cerc, racordate între ele și cu aliniamentele adiacente cu două curbe parabolice, începea de la km 452+102 și se sfârșea la km 452+562.

În anul 2010 în cadrul lucrărilor de întreținere pe curba cu supraînălțare constantă, traversele normale de lemn au fost înlocuite cu traverse de beton T30, traverse care asigură supralărgire de 10 mm.

În cadrul lucrărilor de reparație periodică cu ciuruirea integrală a prisme de piatră spartă, efectuate în anul 2018, s-a efectuat retrasarea curbei, rezultând o curbă alcătuită din trei curbe arc de cerc, ale căror raze au valorile  $R_1=360$  m,  $R_2=745$  m și  $R_3=530$  m, care începe la km 452+119 și se sfârșește la km 452+569.

### **3.b. Descrierea faptică a evenimentelor**

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

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului și a probelor ridicate de către comisia de investigare (documente, fotografii, interpretarea datelor stocate de instalația IVMS a locomotivei de remorcă, constatarea tehnică a materialului rulant implicat și a infrastructurii feroviare și declarații/mărturii ale salariaților implicați), se poate concluziona că, lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului a fost următorul:

- la lonjeronul lateral aferent fusurilor nr.5-7 al boghiului nr.2 de la vagonul nr.50538483005-3, în zona suportului etrierii de siguranță a suspensiei secundare s-au inițiat și dezvoltat cu mult timp înainte fisuri și crăpături. Aceste defecte s-au extins în timpul exploatării vagonului;
- aceste fisuri nu au fost depistate nici cu ocazia efectuării RTI-2 la data de 13.05.2021 și nici la efectuarea reviziilor tehnice la compunere / tranzit ce au fost efectuate la trenul implicat la data de 07.07.2021;
- la data de 08.07.2021, trenul de călători nr.3081 a fost expedit din stația CFR Teiuș, la ora 02:57, urmând a circula până la stația CFR Cluj-Napoca;
- trenul de călători nr.3081 a circulat în condiții normale până la stația CFR Câmpia Turzii, unde a oprit la ora 3:58, după care a fost expedit la ora 4:01 către stația CFR Cluj-Napoca;

- în aceste condiții, după plecarea din stația CFR Câmpia Turzii la ora 4:01, după circa 3 minute, lonjeronul situat pe partea fusurilor nr.5-7 de la boghiul nr.2 al vagonului implicat a cedat și nu a mai fost în măsură să mențină/suporte echilibrul vagonului, producându-se ruperea finală a acestuia;
- urmare a ruperii acestui lonjeron s-a produs un transfer de sarcină, transfer care a încărcat suplimentar roata nr.7 (cea mai apropiată de zona de rupere) și a descărcat suplimentar roata nr.6 (situată în diagonală față de roata nr.7). Descărcarea de sarcină a roții nr.6 (situată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului) a făcut ca aceasta să escaladeze șina situată pe firul exterior al curbei și apoi să cadă în exteriorul căii, concomitent cu căderea în interiorul căii a roții corespondente (roata nr.5);
- după aceasta șeful de tren care se afla în vagonul deraiat, a perceput că vagonul rulează anormal și a avizat despre acest fapt pe mecanicul de locomotivă;
- în urma primirii avizării, mecanicul de locomotivă a luat măsuri de oprire a trenului, acesta fiind oprit la ora 04:04, după parcurgerea unei distanțe de 2,51 km de la plecarea din stația CFR Câmpia Turzii;
- după oprirea trenului, șeful de tren a constatat că ultimul vagon din tren, cu nr.50538483005-3, era deraiat de o osie.

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

#### ***Evenimente după producerea accidentului***

Mecanicul de locomotivă și personalul de tren au luat măsuri de asigurare a menținerii pe loc a trenului conform reglementărilor în vigoare și a avizat IDM din stația CFR Câmpia Turzii despre deraiere.

#### ***Declanșarea planului de urgență feroviar***

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

Pentru repunerea pe linie (șine) a vagonului deraiat, au fost utilizate mijloace locale.

Operația de repunere pe linie a vagonului s-a finalizat în data de 08.07.2021, la ora 8:13.

## **4. ANALIZA ACCIDENTULUI FEROVIAI**

### **4.a. Roluri și sarcini**

#### ***4.a.1. Întreprinderea feroviară***

SNTFC efectuează operațiuni de transport feroviar de călători desfășurat în interes public.

În conformitate cu Anexa I a Certificatului de Siguranță Partea B, deținut la data producerii accidentului, operatorul feroviar este autorizat să efectueze servicii de transport pe secția de circulație unde s-a produs accidentul. În Anexa II a aceluiași Certificat, se regăsește înscrisă locomotiva **EA 393**, pentru care SNTFC este deținătorul și entitatea responsabilă cu întreținerea.

Vagonul implicat în accident este înscris în RNV, SNTFC fiind atât deținătorul, cât și entitatea responsabilă cu întreținerea.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate la vagonul deraiat, au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a acestuia, comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui accident,

**SNTFC a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței, prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere, reparații și exploatare a vagonului.**

Funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației, din cadrul SNTFC, implicate în mod critic în gestionarea lucrărilor de întreținere, reparații și revizii tehnice ale vehiculelor feroviare au fost: RTV care a efectuat RTI-2 la vagonul nr.50538483005-3 la data de 13.05.2021, RTV care a efectuat revizia tehnică la compunere a trenului nr.1835 la data de 07.07.2021, RTV care au efectuat reviziile tehnice în tranzit a trenului 1835 la data de 07.07.2021, respectiv 3081 la data de 08.07.2021, în stațiile CFR Craiova, respectiv Teiuș.

#### **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.

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

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

Întrucât, în urma constatărilor efectuate nu au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a suprastructurii feroviare, comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui accident, **CNCF nu a fost implicată în mod critic, din punct de vedere al siguranței, prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

### **4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice**

#### **4.b.1. Materialul rulant**

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la vagonul implicat în deraiere, după producerea accidentului, precum și concluziile exprimate în raportul de expertiză tehnică efectuat asupra lonjeronului de boghiu rupt, prezentate în acest raport se poate afirma că starea tehnică a materialului rulant a favorizat producerea accidentului feroviar.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- în concluzia finală din raportul de expertiză tehnică se apreciază că fisurarea și formarea crăpăturilor din lonjeronul de boghiu s-a inițiat cu mult înainte de deraiere. Defectele s-au extins în timpul exploatarei, iar boghiul a cedat în momentul în care zonele/elementele constructive nefisurate nu au mai fost în măsură să mențină/suporte echilibrul vagonului, producându-se ruperea finală la șoc;
- la data de 13.05.2021 (cu circa 56 de zile anterior producerii accidentului), la vagonul implicat au fost efectuate lucrările aferente RTI-2. Aceste lucrări sunt efectuate conform prevederilor Specificației Tehnice ST18-01. În acest document de referință, la Nomenclatorul de lucrări de la Revizia Boghiului sunt prevăzute următoarele verificări specifice: „controlul vizual al cadrului boghiului; *controlul vizual al integrității îmbinărilor prin sudură și a deformațiilor, fisurilor la elementele componente (cadru boghiu, traversă dansantă, leagăn, frână electromagnetică, pentru boghiurile cu aceste dotări)*”, cu respectarea condițiilor din tabelele 3 și 6 din Instrucția nr.250”;
- conform celor declarate de către personalul care a efectuat aceste lucrări, acesta nu a depistat fisura care exista în lonjeronul de pe partea roților 5-7 al boghiului nr.2 de la vagonul implicat;

- de asemenea, în cadrul reviziilor tehnice efectuate la compunere și în tranzit la trenurile de călători, lucrări care se desfășoară conform prevederilor cuprinse la cap.II din Instrucția nr.250/2005, personalul care execută aceste lucrări trebuia să verifice fiecare vagon în parte pentru a depista eventualele defecte de la acestea. Printre defectele ce trebuiau depistate se numără, conform pct.6 din Tabel 6 anexă la același document de referință, și „fisuri și deformații la boghiuri situate la: a) lonjeroane”;
- conform celor declarate de către personalul care a efectuat aceste reviziile tehnice la compunere / tranzit la trenuri, în stațiile București Grivița, Craiova și Teiuș, acesta nu a depistat fisura care exista în lonjeronul de pe partea roților 5-7 al boghiului nr.2 de la vagonul implicat în accident;
- în aceste condiții, după plecarea din stația CFR Câmpia Turzii, lonjeronul situat pe partea fusurilor nr.5-7 de la boghiul nr.2 al vagonului implicat a cedat și nu a mai fost în măsură să mențină/suporte echilibrul vagonului, producându-se ruperea finală a acestuia;
- urmare a ruperii acestui lonjeron s-a produs un transfer de sarcină, transfer care a încărcat suplimentar roata nr.7 (cea mai apropiată de zona de rupere) și a descărcat suplimentar roata nr.6 (situată în diagonală față de roata nr.7). Descărcarea de sarcină a roții nr.6 (situată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului) a făcut ca aceasta să escaladeze șina situată pe firul exterior al curbei și apoi să cadă în exteriorul căii, concomitent cu căderea în interiorul căii a roții corespundente (roata nr.5).

Având în vedere cele descrise mai sus se poate trage concluzia că **ruperea lonjeronului la boghiul nr.2 al vagonului nr.50538483005-3 (fisuri la lonjeronul situat pe partea corespunzătoare roților 5-7), a condus la descărcare suplimentară de sarcină a roții nr.6 (situată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului)**, a făcut ca aceasta să escaladeze șina situată pe firul exterior al curbei și apoi să cadă în exteriorul căii. Întrucât, acest lucru reprezintă o condiție care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminată, ar fi putut împiedica producerea accidentului, comisia de investigare consideră că acesta reprezintă **factorul cauzal** al accidentului produs.

**Crăpăturile și fisurile s-au inițiat din zonele de influență termică ale îmbinărilor sudate și din cordoanele de sudură preexistente din perioada de construcție a boghiului.** Defectele (crăpături, fisuri) s-au propagat prin materialele de bază ale boghiului pe direcțiile de maximă solicitare la încovoiere, după direcțiile tensiunilor maxime de solicitare, înainte de deraiere și în timpul deraierii vagonului. Conform expertizei efectuate, **fisurarea și formarea crăpăturilor s-a inițiat cu mult timp înainte de producerea accidentului feroviar.**

Ruperea lonjeronului la boghiu s-a produs pe partea laterală a vagonului (fotografia nr.1), aceasta fiind poziționată la aproximativ jumătatea distanței dintre mijlocul boghiului și cea de-a doua osie (corespunzătoare roților 7-8) în sensul de mers al trenului, fiind inițiată dinspre interior spre exterior unde s-a produs ruperea finală. Zona exterioară nu este mascată de alte piese ale vagonului, dar nu există elemente clare care pot stabili momentul când această rupere finală s-a produs.

În concluzie, în cadrul lucrărilor desfășurate cu ocazia efectuării reviziilor de tip RTI-2, precum și în cadrul reviziilor tehnice efectuate la trenurile în compunerea cărora a circulat la data de 07.07.2021 și 08.07.2021 vagonul implicat, fisurile existente în lonjeronul acestui boghiu nu au fost depistate de către personalul care a efectuat aceste lucrări. **Nedepistarea fisurilor existente la lonjeronul boghiului cu ocazia efectuării reviziei de tip RTI-2, precum și cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la trenurile în compunerea cărora a circulat, la data de 07.07.2021 și 08.07.2021, vagonul nr.50538483005-3, reprezintă factorii contributivi al accidentului produs.**

#### **4.b.2. Infrastructura**

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

#### **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***

Boghiurile de la vagonul nr.50538483005-3 au fost verificate, în cadrul RTI-2 la Revizia de Vagoane București Grivița, la data de 15.05.2021 de către un RTV, care deținea autorizație pentru exercitarea funcției în termen de valabilitate.

La data de 07.07.2021, trenul nr.1835 a fost revizuit la compunere de către un RTV la Revizia de Vagoane București Grivița, iar în stația CFR Craiova s-a efectuat revizia tehnică în tranzit de către un alt RTV.

La data de 08.07.2021, în stația CFR Teiuș, trenul interregio nr.1835 a circulat în continuare ca tren regio nr.3081, iar revizia tehnică în tranzit a fost efectuată de către un alt RTV.

Toți salariații (cu funcția de RTV) care au efectuat revizii tehnice, atât la trenul nr.1835 din data de 07.07.2021, cât și la trenul nr.3081 din data de 08.07.2021 dețineau autorizație pentru exercitarea funcției în termen de valabilitate.

SNTFC asigură pentru personalul de exploatare (inclusiv pentru cei ce ocupă funcția de RTV) programe de formare profesională continuă în domeniul feroviar în vederea menținerii și dezvoltării competențelor profesionale specifice funcției, prin: instruire profesională teoretică, instruire practică de serviciu, autoinstruirea profesională continuă și evaluare pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale.

Având în vedere cele menționate mai sus, comisia de investigare a verificat dacă prin programele de formare profesională, personalul care a efectuat RTI-2 și cel care a efectuat reviziile tehnice la trenurile în compunerea cărora a circulat, la data de 07.07.2021 și 08.07.2021, vagonul nr.50538483005-3, au fost instruiți din prevederile instrucțiunilor referitoare la modul de efectuare a verificărilor tehnice la vagoane, obligația și modul de tratare a vagoanelor în cazurile în care sunt depistate fisuri în lonjeronul boghiului.

Din verificarea planurilor de lecție de la nivelul reviziilor de vagoane de care aparțin RTV implicați în aceste activități, s-a constatat că la Revizia de Vagoane București Grivița (Cod F-PO-0-7.2.-03-04) în luna februarie 2021, s-au prelucrat prevederile din Instrucția nr.250/2005, respectiv art.87, Tabel 6 – Defecte și uzuri la șasiu și boghiuri/Mod de tratare, la Revizia de Vagoane Teiuș instruirea privind defectele la boghiuri a fost efectuată în luna iulie 2020, iar la Revizia de Vagoane Craiova în luna ianuarie 2021.

Cu ocazia chestionării personalului implicat, s-a constatat că toți RTV implicați cunosc modul corect de tratare a fisurilor la boghiuri situate în lonjeroane.

##### ***Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului***

Personalul care a efectuat RTI-2 la vagonul deraiat și personalul care a efectuat revizii tehnice la trenurile nr.1835 din data de 07.07.2021 și nr.3081 din data de 08.07.2021 deținea avize medicale și psihologice necesare exercitării funcțiilor, în termen de valabilitate.

În cursul acțiunii de investigare s-a constatat că înainte, în momentul și după producerea accidentului, acțiunile acestora nu au fost influențate de stres fizic sau psihologic și nici de o stare de oboseală.

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

##### **Întreprinderea feroviară**

Personalul de vagoane care a efectuat RTI și cel care a efectuat revizii tehnice la trenurile în care a circulat vagonul implicat în accident, au fost instruiți din prevederile instrucțiunilor și au avut competențele necesare pentru efectuarea funcției (v. cap.4.c.1).

#### **4.c.3. Factori de mediu**

Condițiile meteorologice nu au influențat circulația trenului sau producerea accidentului.

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

##### **Administratorul 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 gestionarului de infrastructură (*criteriul A*);
- controlul riscurilor legate de furnizarea de lucrări de întreținere și material (*criteriul B*);
- controlul riscurilor legate de utilizarea contractanților și controlul furnizorilor (*criteriul C*).

Regulamentul (UE) nr.762/2018 de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței (ce abrogă Regulamentul UE nr.1158/2010 și Regulamentul UE nr.1169/2010), prevede că în cadrul SMS, prin care se asigură controlul tuturor riscurilor asociate cu activitatea administratorilor de infrastructură, trebuie:

- să se identifice riscurile grave pentru siguranță generate de operațiunile sale feroviare, indiferent dacă acestea sunt desfășurate de organizația însăși sau de contractanți, parteneri sau furnizori aflați sub controlul său (*Anexa II, pct.1.1, lit.b*);
- să se identifice și să se analizeze toate riscurile operaționale, organizaționale și tehnice care sunt relevante pentru caracterul și amploarea operațiunilor desfășurate de organizație (*Anexa II, pct.3.1.1.1, lit.a*);
- să se evalueze riscurile prin aplicarea unor metode adecvate de evaluare a riscurilor (*Anexa II, pct.3.1.1.1, lit.b*);
- să se elaboreze și să se pună în aplicare măsuri de siguranță, identificând responsabilitățile conexe (*Anexa II, pct.3.1.1.1, lit.c*);
- să se dezvolte un sistem de monitorizare a eficacității măsurilor de siguranță (*Anexa II, pct.3.1.1.1, lit.d*);

*Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare*



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

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

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

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

Datorită faptului că în activitatea administratorului de infrastructură nu au fost identificați **factori cauzali și/sau contributivi care să conducă** la producerea accidentului, comisia nu a analizat riscurile evaluate de către CNCF.

### ***Autorizații de siguranță***

La data producerii accidentului CNCF deținea următoarele Autorizații de Siguranță eliberate în conformitate cu prevederile legislației comunitare și naționale specifice:

- Autorizația de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA19002, valabilă până la 12.12.2029;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul de identificare ASB19004, valabilă până la 12.12.2029.

### **Întreprinderea feroviară**

Având în vedere că producerea accidentului a fost determinată de defectul existent la boghiul nr.2 al vagonului nr.50538483005-3 (fisuri la lonjeronul situat pe partea corespunzătoare roților 5-7) fapt ce a condus la ruperea lonjeronului , precum și faptul că fisura preexistentă înainte de ruperea acestuia nu a fost depistată cu ocaziile RTI-2 și a reviziilor tehnice, comisia de investigare a verificat modul în care au fost identificate și evaluate *riscurile generate de situațiile în care, în cadrul lucrărilor desfășurate în cadrul RTI, precum și în cadrul reviziilor tehnice la trenurile proprii nu sunt depistate defecte care pot pune în pericol siguranța circulației.*

În urma analizării documentelor puse la dispoziție de către SNTFC s-a constatat că, în cadrul acțiunilor de identificare și evaluare a riscurilor, nu au fost identificate și evaluate riscurile menționate anterior.

Întrucât, **neidentificarea riscurilor generate de situațiile în care, în cadrul lucrărilor desfășurate cu ocazia efectuării reviziilor de tip RTI, precum și în cadrul reviziilor tehnice la trenurile proprii, nu sunt depistate defectele care pot pune în pericol siguranța feroviară** ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, comisia de investigare concluzionează că acest lucru reprezintă, pentru accidentul feroviar investigat, **factorul sistemic**.

### ***Certificate de siguranță***

La data producerii accidentului SNTFC deținea următoarele Certificate de Siguranță eliberate în conformitate cu prevederile legislației comunitare și naționale specifice:

- Certificatul de Siguranță - Partea A cu numărul de identificare RO1120190030 valabil de la data de 10.11.2019, până la data de 10.11.2021;

- Certificatul de Siguranță Partea B cu numărul de identificare RO1220190113 - valabil de la data de 10.11.2019, până la data de 10.11.2021.

În Anexele I și II ale Certificatului de Siguranță Partea B, se regăsesc atât secția de circulație unde s-a produs accidentul cât și locomotiva de remorcare ale trenului.

#### **4.e. Accidente anterioare cu caracter similar**

De la debutul activităților de investigare desfășurate de către AGIFER nu au fost înregistrate accidente feroviare cauzate de ruperea lonjeroanelor de la boghiurile vagoanelor de călători. De asemenea, din documentele primite de la SNTFC rezultă că nu au fost depistate cazuri cu defectări similare (ruptură lonjeron boghiu) la boghiurile GP200 anterior sau ulterior accidentului feroviar investigat.

## **5. CONCLUSIONS**

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

According to the conclusions from the technical expertise report, the cracks and splits into the solebar of the bogie appeared long before the derailment. The failures extended during the operation, and the bogie declined when the constructive parts without cracks could no longer keep/support the wagon balance, leading to the final breakage at shock.

During the works performed within the inspections type RTI-2, as well within the technical inspections made at trains, within which the wagon involved ran on the 7<sup>th</sup> July 2021 and 8<sup>th</sup> July 2022, the cracks existing in the solebar of this bogie were not found by the staff who performed these works.

Considering the findings and measurements made, after the accident, at the track superstructure and rolling stock, one can state that the accident was caused by the improper technical condition of the solebar of the bogie no.2 from the wagon derailed.

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

#### ***Causal factor:***

- breakage of the solebar from the bogie no.2 of the wagon no.50538483005-3 (having cracks in the solebar from the side corresponding to the wheels 5-7), that led to the load transfer of the wheel no.6 (situated on the right side in the train running direction);

#### ***Contributing factors:***

-nonidentification of cracks existing in the solebar of the bogie, during the inspection type RTI-2, as well as during the performance of technical inspections at the trains in the composition of which the wagon no.50538483005-3 ran, on the 7<sup>th</sup> July 2021 and on the 8<sup>th</sup> July 2021.

#### ***Systemic factor:***

-nonidentification of the risks generated by the situations where, within the works performed during the inspections type RTI, as well as during the technical inspections at the own trains, there are not identified failures that can endanger the railway safety.

### **5.b. Measures taken after the accident**

Following the accident SNTFC notified the next measures taken:

- the General Traffic Safety Inspectorate worked out the Plan of measures no. RGSC1/2/510/08.07.2021, hereinafter referred to as Plan of measures, including additional tasks and responsibilities for the inspection of the wagons endowed with bogies type GP200, both for the wagon inspections and for CFR acceptances in the repairing units, as follows:
  1. during the monthly radical technical preparation of wagons endowed with bogies type GP200, during the inspection of the bogie on the line with inspection pit, shall participate also technical-engineering staff, which shall confirm, upon sign, the performance of these works;
  2. during the technical inspection in the composition, a high attention shall be paid to the inspection of wagons endowed with bogies type GP200, at these inspections being compulsory the presence of the wagon foreman;
  3. during RTI2, for the identification of possible cracks, the measure of cleaning the bogie frame of the deposited materials shall be taken, for all types of wagons, operation that shall be carried out by specific methods (scrapping, polishing, etc.). The cleaning of the bogie frame shall be surveyed and confirmed, upon sign, by the technical-engineering staff in the specific registers;
  4. along the technological process for the performance of specific works at the bogie type GP200 into the repairing plants, CFR Acceptance Department shall pay high attention to the inspection and repair of the failures found at this type of bogie;
  5. Wagon Direction, together with the SC Atelierele CFR Grivița SA shall perform a technical analysis of the cracks appearance at the bogie GP200 and, in accordance with the analysis result, the imposing measures shall be taken;
- the Plan of measures was notified to all wagon units, and staff responsible for the training and control included into the control themes the checking of the compliance with the measures disposed and immediate reporting of all cases of cracks found at the bogie frames;
- there was disposed that at all the wagons endowed with bogies type GP200, during the repair type RTG, bogies be cleaned by sanding and checked with penetrating liquid for the identification of possible microcracks on bogie surfaces. This measure was introduced in all technical specifications got planned repairs at cars endowed with these types of bogies.

### **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:

- the form "Presentation of the train wagons" is not filled in according to the art.40 from the Regulation for the train running and shunting of the railway vehicles no.005 from 2005, that is the form used does not contain the box for „necessary weight for automatic braking and keeping stopped with the handbrake”, and these records missing in the form.

## **6. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The railway accident happened on the 8<sup>th</sup> July 2021, in the railway station Câmpia Turzii was caused by the improper technical condition of the frame of bogie no.2 from the wagon derailed (cracks in the solebar situated on the side corresponding to the wheels 5-7).

Considering the measures taken by SNTFC following the accident, presented into chapter 5.b., the commission considers that it is not necessary to issue a safety recommendation.

## **REFERINȚE**

Directiva nr.798/2016 privind siguranța feroviară;

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

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

OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

Ordinul MT nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară din România;

Raportul tehnic nr.192 din 19.11.2021 întocmit de SC Nuclear NDT Research@Services SRL;

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

Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;

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 (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.572/2020 privind structura de raportare care trebuie urmată pentru rapoartele de investigare a accidentelor și a incidentelor feroviare;

Regulamentul (UE) nr.762/2018 al Comisiei din 8 martie 2018 de stabilire a unor metode comune de siguranță privind cerințele sistemului de management al siguranței;

\*  
\*   \*

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 de călători SNTFC „CFR Călători” SA.