

## **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 **28.11.2023**, între haltele de mișcare Voșlăbeni și Izvoru Mureșului, prin deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei cu numărul de înmatriculare 91 53 0 400146-3 ce asigura remorcarea trenului de marfă nr.66394 aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, determinate cauzele și a fost emisă o recomandare privind siguranța.

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

*București 21 noiembrie 2024*

**Avizez favorabil**  
**Director General**  
Laurențiu Cornel DUMITRU

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

**Director General Adjunct**  
Mircea NICOLESCU

***Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 28.11.2023, în circulația trenului de marfă nr.66394 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Siculeni – Deda (linie simplă electrificată), între haltele de mișcare Voșlăbeni și Izvoru Mureșului, prin deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei cu numărul de înmatriculare 91 53 0 400146-3, ce asigura remorcarea trenului.***

# AVERTISMENT

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

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

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

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

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

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

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



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs în data de 28.11.2023, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, între haltele de mișcare Voșlăbeni și Izvoru Mureșului, prin deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei de remorcare a trenului de marfă nr.66394



*Varianta finală  
21 noiembrie 2024*

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

<b>AFER</b>	- Autoritatea Feroviară Română
<b>AGIFER</b>	- Agenția de Investigare Feroviară Română
<b>ARĂTAREA VAGOANELOR TRENULUI</b>	- formular tipizat folosit pentru evidențierea vagoanelor din trenurile de călători și marfă care se completează conform datelor cerute ( <i>Regulamentul nr.005, Anexa nr.4</i> )
<b>ASFR</b>	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
<b>BLSAR</b>	- instalații de bloc de linie semi-automat cu releu
<b>CNCF</b>	- Compania Națională de Căi Ferate - CNCF „CFR” SA – managerul de infrastructură care administrează și întreține infrastructura feroviară publică
<b>Coduri de practică</b>	- un ansamblu de norme scrise care, dacă sunt aplicate în mod corect, pot fi folosite pentru a controla un anumit pericol sau mai multe ( <i>Regulamentul UE nr.402/2013</i> )
<b>DGT</b>	- Direcția Generală Tracțiune
<b>DSV</b>	- dispozitivul de siguranță și vigilență al locomotivei
<b>EA 146</b>	- locomotiva electrică cu numărul de înmatriculare 91 53 0 400146-3, locomotiva titulară a trenului implicat în accident
<b>ERI</b>	- Entitatea Responsabilă cu Întreținerea
<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 cărui 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>	- halta de mișcare - punct de secționare utilizat în circulația trenurilor, care are cel puțin două linii pentru încrucișări și treceri înainte de trenuri ( <i>Regulamentul nr.005/2005, art.117</i> )
<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>Infrastructura feroviară</b>	- ansamblul elementelor necesare circulației trenurilor și manevrei vehiculelor feroviare, clădirilor stațiilor de cale ferată cu dotările

	aferente, precum și celelalte clădiri tehnologice destinate desfășurării operațiunilor de transport feroviar ( <i>Regulamentul nr.002, art.21</i> )
<b>INDUSI</b>	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
<b>IRLU</b>	- Societatea Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje „CFR IRLU” SA
<b>IVMS</b>	- Instalație care realizează măsurarea și înregistrarea vitezei de deplasare a vehiculelor de tracțiune feroviară, a spațiului, timpului și a unor semnale binare, furnizarea informațiilor limite de viteză, precum și contorizarea spațiului parcurs ( <i>Manual de utilizare</i> )
<b>Livret</b>	- Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov valabil în perioada 11.12.2022 – 09.12.2023
<b>MTI</b>	- Ministerul Transporturilor și Infrastructurii
<b>NTF 67-2008</b>	- Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate", aprobată prin OMT nr.366/2008
<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>OMTI</b>	- Ordinul Ministerului Transporturilor și Infrastructurii
<b>OMT</b>	- Ordinul Ministerului Transporturilor
<b>OTF</b>	- operator de transport feroviar
<b>OUG</b>	- ordonanță de urgență a Guvernului
<b>PO</b>	- procedură operațională
<b>RAC</b>	- revizie intermediară a acoperișului locomotivei electrice
<b>RC</b>	- Regulatorul de circulație
<b>RET</b>	- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară
<b>REV</b>	- Registrul European al Vehiculelor
<b>RG</b>	- Reparație planificată generală efectuată la locomotive cu ridicarea cutiei locomotivei de pe osii/boghiuri
<b>RK</b>	- Reparație capitală la suprastructura căii
<b>RPc</b>	- Reparație periodică la suprastructura căii
<b>RR</b>	- Reparație planificată efectuată la locomotive cu ridicare a locomotivei de pe osii/boghiuri

<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 de vagoane
<b>SMS</b>	- 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> )
<b>SNTFM</b>	- operatorul de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA
<b>SRCF Brașov</b>	- Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, sucursală a CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii publice
<b>ST</b>	- Specificație tehnică
<b>Suprastructura căii</b>	- este alcătuită din prisma de piatră spartă, traversele, șinele de cale ferată, aparatele de cale și materialul mărunț de cale ( <i>Regulamentul nr.002, art.40(1)</i> )

## Cuprins

1. REZUMAT.....	7
2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA .....	8
2.1. Decizia, motivarea acesteia și domeniul de aplicare .....	8
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate .....	9
2.3. Comunicare și consultare.....	9
2.4. Nivelul de cooperare.....	9
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările .....	9
3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI .....	10
3.a. Producerea accidentului și informații de context.....	10
3.a.1. Descrierea accidentului .....	10
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe .....	11
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate .....	12
3.a.4. Componerea și echipamentele trenului .....	13
3.a.5. Infrastructura feroviară.....	17
3.b. Descrierea faptică a evenimentelor.....	25
3.b.1 Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului .....	25
3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare .....	26
4. ANALIZA ACCIDENTULUI .....	26
4.a. Roluri și sarcini.....	26
4.a.1. Întreprinderea feroviară.....	26
4.a.2. Administratorul de infrastructură.....	29
4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice.....	29
4.b.1. Materialul rulant.....	29
4.b.2. Infrastructura.....	32
4.c. Factorii umani .....	33
4.c.1. Caracteristici umane și individuale .....	33
4.c.2. Factori legați de locul de muncă .....	33
4.c.3. Factori organizaționali și sarcini .....	34
4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare. ....	34
4.d.1. Întreprinderea feroviară .....	34
4.d.2. Administratorul de infrastructură.....	36
4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar.....	40
5. CONCLUZII .....	40
5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului .....	40
6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA.....	41
REFERINȚE .....	41

## 1. REZUMAT

În data de **28.11.2023**, în jurul orei **10:10**, în circulația trenului de marfă nr.66394, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, între haltele de mișcare Voșlăbeni și Izvoru Mureșului, s-a produs deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei titulare - de remorcare - a trenului. În zona producerii deraierii traseul căii este format dintr-o succesiune de curbe stânga/dreapta cu o declivitate de 13,10 ‰, rampă în sensul de mers al trenului, viteza de circulație fiind restricționată la valoarea de 50 km/h.

Trenul a fost compus din 15 vagoane seria Facppps, încărcate cu piatră, și a fost remorcat de locomotiva electrică titulară cu numărul de înmatriculare 91 53 0 400**146**-3.

Locul producerii accidentului feroviar este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Siculeni – Deda (linie simplă electrificată), aflată în administrarea CNCF „CFR” SA.

Vagoanele din compunerea trenului aparțin administratorului de infrastructură feroviară CNCF „CFR” SA.

Locomotiva de remorcare și personalul de conducere și deservire al trenului, aparțin operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

Ca urmare a producerii acestui accident, nu au fost înregistrate victime și nici pagube la mediul înconjurător. Nu au fost înregistrate pagube la elementele de infrastructură feroviară și suprastructura căii. După finalizarea constatărilor efectuate de către comisia de investigare, la locomotivă a fost necesară efectuarea mai multor lucrări pentru a fi redată în circulație.

Imediat după producerea accidentului, circulația feroviară a fost închisă între cele două halte de mișcare până la ora 18:32. După producerea accidentului și până la redeschiderea circulației, s-a asigurat transbordarea călătorilor între stațiile CFR Gheorgheni și Izvoru Oltului.

Deraierea locomotivei a fost inițiată prin părăsirea suprafeței de rulare de către roata din partea dreaptă – atacantă - a primei osii în sensul de mers în exteriorul curbei, ca urmare a depășirii limitei de stabilitate la deraiere, în momentul în care locomotiva se afla pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers, pe fondul manifestării următorilor factori:

### ***Factorul cauzal***

Distribuția neconformă a sarcinilor statice pe osia nr.6, prima în sensul de mers a locomotivei EA 146, care a avut ca efect descărcarea de sarcină a roții atacante.

### ***Factori contributivi***

1. Ineficacitatea unui număr de 7 (șapte) amortizoare hidraulice – din cele 16 existente pe locomotivă -, din care ambele (și cel vertical și cel orizontal) din partea opusă roții care a părăsit suprafața de rulare.
2. Starea necorespunzătoare a căii, generată de menținerea geometriei căii în afara toleranțelor admise în exploatare.
3. Neidentificarea la timp a deficiențelor la suprastructura căii ca urmare a neefectuării reviziilor căii de către personalul cu atribuții în siguranța circulației la termenele și în ordinea specificată în codurile de practică.



### ***Factori sistemici***

1. Monitorizarea defectuoasă (ineficientă) efectuată de către SNTFM a activităților desfășurate de către secțiile IRLU implicate în efectuarea reparației de tip RG la locomotiva implicată.
2. Supravegherea/monitorizarea defectuoasă (ineficientă) a activității districtului de linii de către personalul cu atribuții de revizie și control din cadrul secției L6 Gheorgheni și al Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov.

### ***Recomandări privind siguranța***

Având în vedere factorii cauzali, contributivi și sistemici identificați în cursul investigației, în scopul prevenirii producerii unor incidente sau accidente similare în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, **comisia de investigare consideră oportună emiterea următoarelor recomandări de siguranță, adresate către ASFR, care, în limitele competențelor sale, ia măsurile necesare pentru a se asigura că recomandările de siguranță emise de AGIFER sunt luate în considerare și, dacă este cazul, sunt urmate.** Conform prevederilor art.26, alin.(3) din OUG nr.73/2019 **ASFR va raporta periodic, cel puțin o dată la 6 luni, AGIFER cu privire la măsurile luate sau planificate drept consecință a recomandărilor emise.**

#### *Preambul recomandare privind siguranța nr.469/1*

În cursul acțiunii de investigare s-au constatat mai multe deficiențe la locomotivă, la 6 luni după finalizarea reparației planificate de tip RG, deficiențe care au contribuit la producerea accidentului. Deficiențele constatate au fost favorizate de monitorizarea defectuoasă (ineficientă) de către SNTFM „CFR Marfă” SA a activităților desfășurate de către secțiile aparținând Societății Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje „CFR IRLU” SA implicate în efectuarea reparației de tip RG la locomotiva implicată - fapt ce a reprezentat un factor sistemic.

De asemenea, s-a mai constatat faptul că după producerea unui accident anterior, măsurile luate nu au fost puse în aplicare în totalitate.

#### *Recomandarea privind siguranța nr.469/1*

SNTFM „CFR Marfă” SA va reanaliza modul de efectuare a monitorizării activității desfășurate de contractanți/parteneri, pentru a se asigura că procesele de mentenanță desfășurate de către aceștia sunt efectuate în conformitate cu reglementările în vigoare și pot ține sub control riscul de producere a unor accidente/deraiieri.

## **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*, în cazul producerii unor accidente feroviare care în condiții ușor diferite ar fi putut duce la accidente grave, AGIFER, poate deschide acțiuni de investigare, care implică 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 **28.11.2023**, despre producerea unui eveniment în circulația trenului de marfă nr.66394. Evenimentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Brașov, pe secția de circulație Siculeni – Deda, (linie simplă electrificată) între Hm Voșlăbeni și Hm Izvoru Mureșului prin deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei de remorcare a trenului **EA 146**.

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

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

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

Pentru investigarea acestui accident, în data de **04.12.2023** prin decizia nr.469, 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 de marfă și la suprastructura căii au fost efectuate împreună cu reprezentanții operatorilor economici implicați în producerea accidentului și ai entităților responsabile cu efectuarea întreținerii locomotivei implicate.

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 s-au efectuat în prezența părților implicate.

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

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

## **2.4. Nivelul de cooperare**

Părțile implicate în producerea accidentului au furnizat comisiei de investigare informațiile solicitate. Acestea au cuprins date relevante în acord cu scopul și limitele investigației.

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

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:

- analiza conținutului documentelor puse la dispoziție de entitățile implicate;
- analiza condițiilor care au condus la producerea accidentului;
- analiza informațiilor obținute din mărturiile personalului implicat;
- discuții libere purtate cu personalul implicat;
- analiza datelor referitoare la mentenanța suprastructurii căii;
- analiza datelor furnizate de echipamentele de pe locomotive.

### 3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

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

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

În data de **28.11.2023**, în timpul circulației trenului de marfă nr.66394 între Hm Voșlăbeni și Hm Izvoru Mureșului – *figura nr.1*, când locomotiva de remorcare **EA 146** se afla pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers, personalul de locomotivă a sesizat un zgomot anormal la aceasta și a luat măsura de oprire de urgență a trenului prin efectuarea unei frânări rapide.

După oprirea trenului, la verificarea efectuată, mecanicul a constatat faptul că prima osie în sensul de mers (osia nr.6 a locomotivei) era deraiată, cu roțile lipite de șine. Locomotiva a fost condusă de la postul de conducere nr.II.

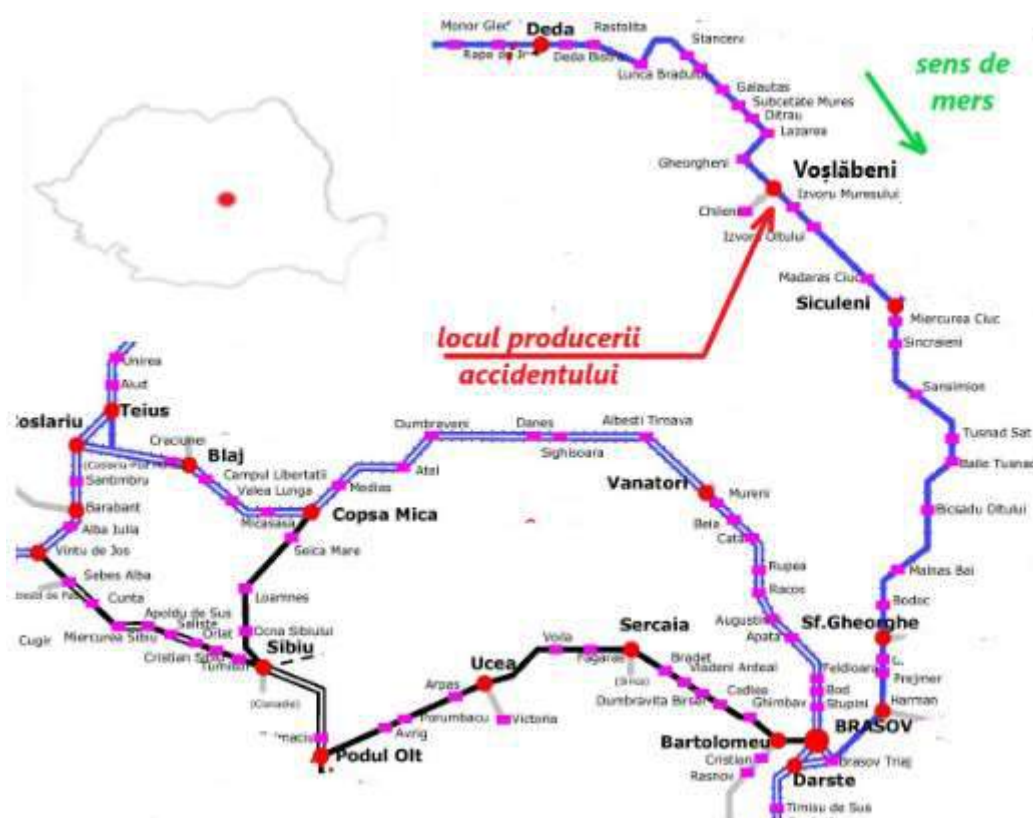
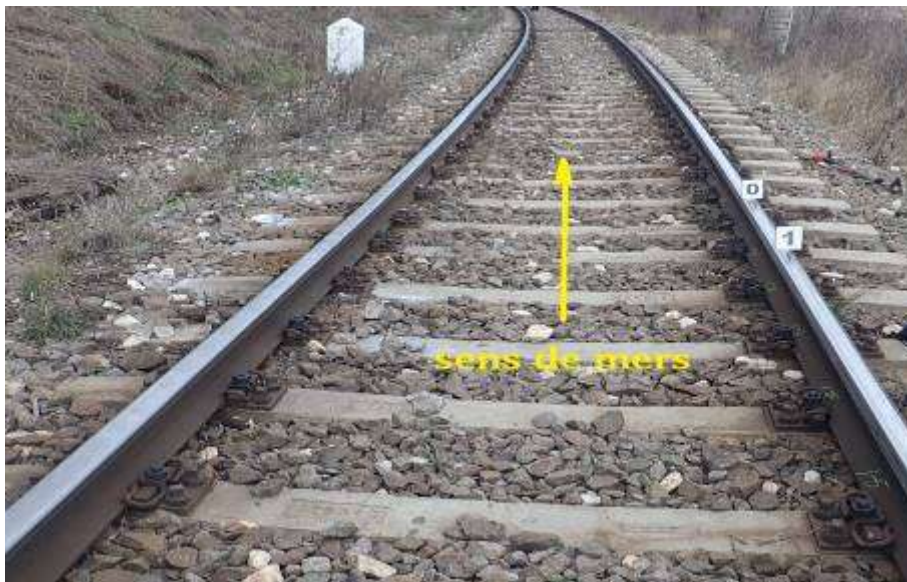


Figura nr.1



*Foto nr.1 – zona producerii accidentului*

#### Circumstanțe externe la locul accidentului

Starea timpului 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 71/2020, accidentul produs în data de **28.11.2023** se încadrează ca *deraiere* iar în conformitate cu prevederile din *Regulament* acest accident se clasifică la art.7, alin.(1), lit.b, respectiv „*deraiere de vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație*”.

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

##### **Pierderi de vieți omenești și răniți**

Nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești și răniți.

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

Nu au fost înregistrate pierderi sau pagube la încărcătură.

##### **Pagube materiale:**

- **material rulant**

La locomotivă a fost necesară efectuarea următoarelor lucrări: înlocuire 8 arcuri tip Metalastik cu 5 straturi, înlocuire 3 amortizori hidraulici orizontali și 4 amortizori hidraulici verticali, reglarea jocurilor mecanice, strunjirea osiei nr.6 și efectuarea verificării sarcinilor statice pe osii și roți,

- **infrastructură**

Conform documentelor puse la dispoziție de către secția de linii L6 Gheorgheni, nu s-au înregistrat pagube la infrastructura căii ferate.

- **mediu**

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma acestui accident.

Valoarea estimativă totală a daunelor materiale conform documentelor puse la dispoziție de către operatorii economici implicați, până la data finalizării raportului de investigare a fost de **39.587,37 lei cu TVA**.

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

### **Alte consecințe**

Circulația feroviară între cele două stații a fost închisă imediat după producerea accidentului și până la ora 18:32.

După închiderea circulației feroviare au fost anulate 7 trenuri de călători. Pentru asigurarea traficului de călători între stațiile CFR Gheorgheni și Izvoru Oltului a fost asigurată transbordarea cu mijloace auto.

### **3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate**

#### Entități implicate în producerea accidentului

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

CNCF este organizată pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Brașov. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând CNCF sunt:

- Secția L6 Gheorgheni, respectiv districtul de linii L5 Izvoru Mureșului care au asigurat mentenanța suprastructurii căii pe zona unde s-a produs accidentul.

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

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

- Depoul Târgu Mureș de care aparține personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcă a trenului.

IRLU este un operator economic, filială a SNTFM, care are ca activitate de bază, realizarea lucrărilor de revizii, reparații și modernizări locomotive pentru operatorii feroviari. Părțile (subunitățile de bază) relevante pentru această investigație aparținând IRLU sunt:

- Secția IRLU Pașcani unde s-a efectuat ultima reparație planificată la locomotivă înainte de producerea accidentului;
- Secția IRLU Simeria unde s-a efectuat verificarea pe stand a amortizoarelor hidraulice cu ocazia efectuării ultimei reparații planificate;
- Punctul de Lucru Adjud unde s-a efectuat ultima revizie planificată a locomotivei.

#### Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului

Funcțiile personalului implicat în producerea accidentului aparținând SNTFM sunt: mecanicul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcă a trenului.

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

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

Trenul de marfă nr.66394 a fost compus din 15 vagoane seria Faccpps, încărcate cu piatră, și a fost remorcat de locomotiva electrică titulară **EA 146**.

Trenul a avut următoarea compunere: 60 osii încărcate, 1142 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 571 t - de fapt 673 t, masă frânată de mână după livret 126 t - de fapt 332 t, cu o lungime de 235 m.

Locomotiva **EA 146** este o locomotivă electrică de 5100 kW și era dotată cu instalație de înregistrare a vitezei tip IVMS, fiind condusă și deservită în echipă completă, mecanic și mecanic ajutor, de la postul de conducere II (osia nr.6 care a deraiat fiind prima în sensul de mers). La această osie este montat și generatorul de impulsuri pentru comanda de la distanță a vitezometrelor – „ghebăr”. De asemenea, locomotiva avea funcționale instalația de siguranță și vigilență DSV, instalația de control punctual al vitezei INDUSI și instalația de radiotelefon. Instalația INDUSI nu era sigilată.

Conform Anexei 1 la Livret, pe distanța Voșlăbeni - Izvoru Mureșului, tonajul maxim ce poate fi remorcat de o locomotivă electrică de tipul celei implicate în accident este de 1200 t. Se poate concluziona că în cazul investigat, au fost îndeplinite condițiile impuse de această anexă.

### **Date constatate la locomotiva EA 146**

Locomotiva implicată în accident, **EA 146** este o locomotivă electrică de 5100 kW, înscrisă în REV. Conform acestui registru, SNTFM este proprietarul, deținătorul și ERI al locomotivei. Locomotiva are următoarele caracteristici în legătură cu modul de producere a accidentului:

- ampatamentul unui boghiu (distanța între osiile extreme) - 4350 mm;
- ampatamentul locomotivei - 14 800 mm;
- distanța dintre prima și a doua osie în sensul de mers - 2250 mm;
- distanța dintre a doua și a treia osie în sensul de mers - 2100 mm.

### Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Locomotiva a fost condusă de la postul de conducere nr.II și, la sosirea la fața locului a comisiei de investigare, osia nr.6 (prima în sensul de mers) era deraiată, cu ambele roți stânga/dreapta lipite de șină– *foto nr.1,2*. Adaosurile de la arcurile tip Metalastik nu erau mișcate din poziția normală la niciuna dintre osii, iar amortizorii hidraulici de la osia nr.6 nu prezentau urme vizibile de scurgeri de ulei.



*Foto nr.1*

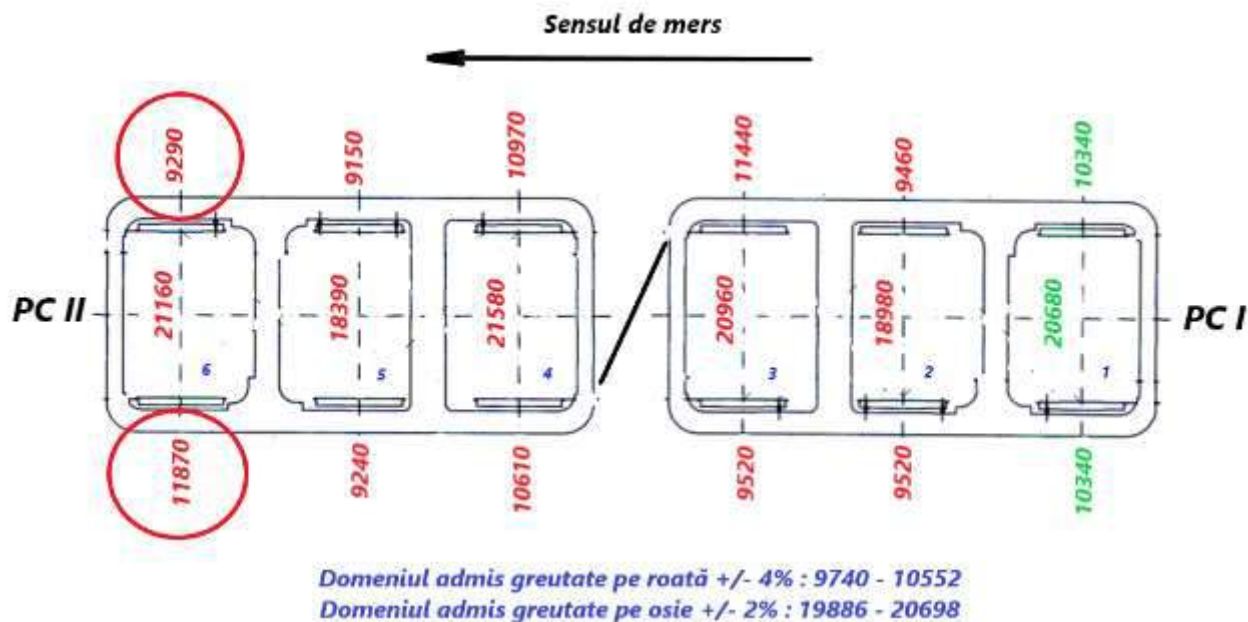


*Foto nr.2*

### Constatări efectuate în unitatea specializată

În urma măsurării elementelor geometrice ale osiilor montate s-a constatat că, acestea se încadrează în valorile prescrise în RET. Cota  $q_r$  a avut valori cuprinse în intervalul  $9 \div 11$  mm.

S-a efectuat verificarea distribuției sarcinilor statice pe osiile și roțile locomotivei, măsurarea jocurilor verticale, orizontale și cele dintre cutia de osie și cadrul boghiului și s-au analizat conform prevederilor din NTF 67-2008 – *figura nr.2*.



*Figura nr.2 – valorile greutăților pe fiecare roată și osie*

S-a constatat astfel că greutatea pe osie se încadra în limitele admise de +/- 2% prescrisă prin NTF 67-2008, **doar** la osia nr.1. Totodată, s-a constatat că greutatea pe roată se încadra în limitele de +/- 4% prescrise prin același normativ **doar** la osia nr.1 – ultima în sensul de mers.

Se poate concluziona că locomotiva prezenta o distribuție a sarcinilor statice pe roți și osii, neconformă, în special în ceea ce privește boghiul nr.2.

Valorile relevante pentru stabilirea condițiilor în care s-a produs deraierea sunt următoarele – *figura nr.2*:

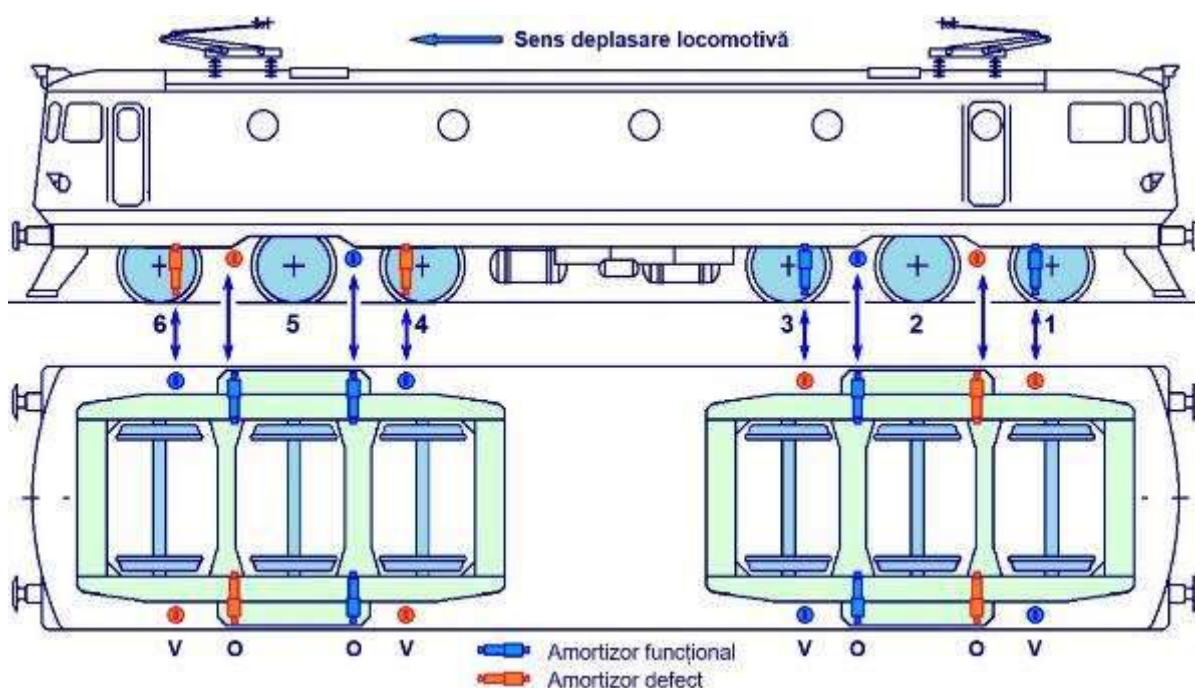
- roata din partea dreaptă a osiei nr.6, respectiv a locomotivei avea greutatea de 11870 Kg, care era mai mare decât valoarea maximă admisibilă de 10552 Kg;
- roata din partea stângă a osiei nr.6, respectiv a locomotivei avea greutatea de 9290 Kg, care era mai mică decât valoarea minimă admisibilă de 9740 Kg.

Precizăm faptul că în remorcarea trenului nr.66394, locomotiva a fost condusă de la postul de conducere II, partea dreaptă a acesteia fiind partea stângă în momentul producerii accidentului, respectiv roata dreapta a locomotivei se afla în partea stângă sens de mers, iar roata stângă se afla în partea dreaptă sens de mers. În concluzie, roata care a escaladat avea o greutate sub valoarea admisă – *figura nr.2*.

În ceea ce privește jocurile verticale și orizontale dintre rama boghiului și cutie, acestea se încadrau în limitele admise prevăzute în NTF 67-2008, cu mențiunea că la boghiul II, acestea aveau valoarea maximă admisă - 28 mm pe partea stângă sens de mers -, respectiv minimă admisă - 22 mm pe partea dreaptă (deraiată) sens de mers.

Urmare verificării amortizorilor hidraulici verticali și orizontali, prin desfacere la un capăt și acționarea manuală a acestora, s-a constatat că un număr de 7 amortizori verticali și orizontali erau ineficace, după cum urmează – *figura nr.3*:

- osia nr.6 partea dreaptă – amortizorii hidraulici orizontal și vertical;
- osia nr.4 partea dreaptă – amortizorul hidraulic vertical;
- osia nr.3 partea stângă – amortizorul hidraulic vertical;
- osia nr.2 partea stângă – amortizorul hidraulic orizontal;
- osia nr.1 partea stângă – amortizorul hidraulic vertical;
- osia nr.1 partea dreaptă – amortizorul hidraulic orizontal.



*Figura nr.3*

După măsurarea cuplajului transversal s-a constatat că acesta a avut o valoare de 993 mm cu joc liber de +/- 2 mm, valoare care se încadrează în limitele regulamentare de 1000 +/- 10 mm. Pe eticheta cuplajului era inscripționată valoarea de 995 mm.

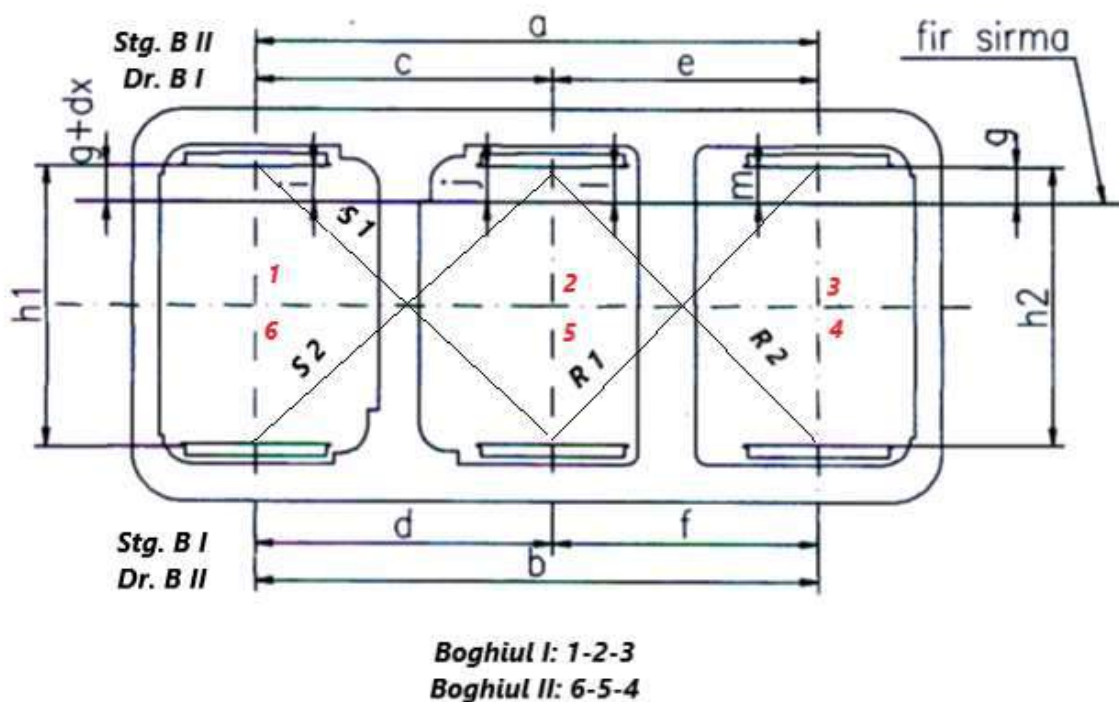
S-a măsurat distanța între centrele tamponelor și nivelul superior al șinei și s-au constatat următoarele valori:

- Postul de Conducere I: partea stângă 1035 mm, partea dreaptă 1017 mm;
- Postul de Conducere II: partea stângă 1026 mm, partea dreaptă 1020 mm;

Aceste valori sunt în conformitate cu valorile admise în exploatare menționate în Cartea mecanicului de locomotive electrice: 940 mm ÷ 1065 mm.

A fost efectuată verificarea alinierii și a paralelismului osiilor în conformitate cu prevederile din NTF 67-2008 și s-au măsurat inclusiv diagonalele S1, S2, R1 și R2 – *figura nr.4*. Rezultatele obținute ca urmare a acestor verificări (chiar efectuate după deraiere), nu au fost de natură să stabilească faptul că alinierea și paralelismul osiilor ar fi putut influența producerea deraierii.





*Figura nr.4 – verificarea alinierii și paralelismului*

Au fost verificate valorile diametrelor roților osiei nr.6, obținute prin însumarea diametrelor obezii din fișa pusă la dispoziție de deținător și dublul grosimii bandajului măsurată cu ocazia verificărilor efectuate, obținându-se următoarele valori:

- partea angrenată:  $1100+2 \times 76,5=1253$  mm;
- partea neangrenată:  $1099,87+2 \times 77=1253,87$  mm.

Aceste valori se încadrează în prevederile Instrucției nr.931/1986 (în exploatare).

În urma verificării vizuale a bandajelor, s-a constatat că acestea nu prezentau lovituri, exfolieri de material sau locuri plane, fiind corespunzătoare conform RET.

*Date înregistrate de instalația de vitezometru tip IVMS a locomotivei EA 146*

Trenul de marfă nr.66394 a circulat în baza trasei trenului de marfă nr.60108, iar pe distanța de circulație, viteza maximă prevăzută din Livret era de 60 km/h.

Trenul a plecat din Hm Voșlăbeni la ora 10:00 și a circulat până la ora 10:07':22'', când viteza a scăzut de la valoarea de 34 km/h la „0” pe o distanță de 0,129 km – v. cap3.b.1). Pe acest interval, viteza maximă de circulație a fost de 49 km/h, viteza de circulație fiind limitată la valoarea de 50 km/h.

După oprire, trenul a staționat de la ora 10:07':42'' până la ora 10:31:58'' pentru remedierea defectului apărut la vagonul nr.82536993003-7 – v. cap.3.b.1.

De la această oră, trenul s-a pus în mișcare și curba vitezei a crescut până la valoarea de 27 km/h pe o distanță de 0,767 km, până la ora 10:35':17.

În acest moment, pe înregistrările IVMS se observă o creștere bruscă a vitezei de la valoarea de 27 km/h la valoarea de 34 km/h - specific fenomenului de patinare în împrejurări de pierdere a aderenței - apoi o scădere la valoarea de 21 km/h pe o distanță de 0,059 km, după care viteza a scăzut brusc la „0” pe o distanță de 0,113 km și trenul s-a oprit – *figura nr.5*. Menționăm faptul că la osia nr.6 este montat și generatorul de impulsuri, ceea ce conduce la concluzia că la această osie s-a manifestat fenomenul amintit.

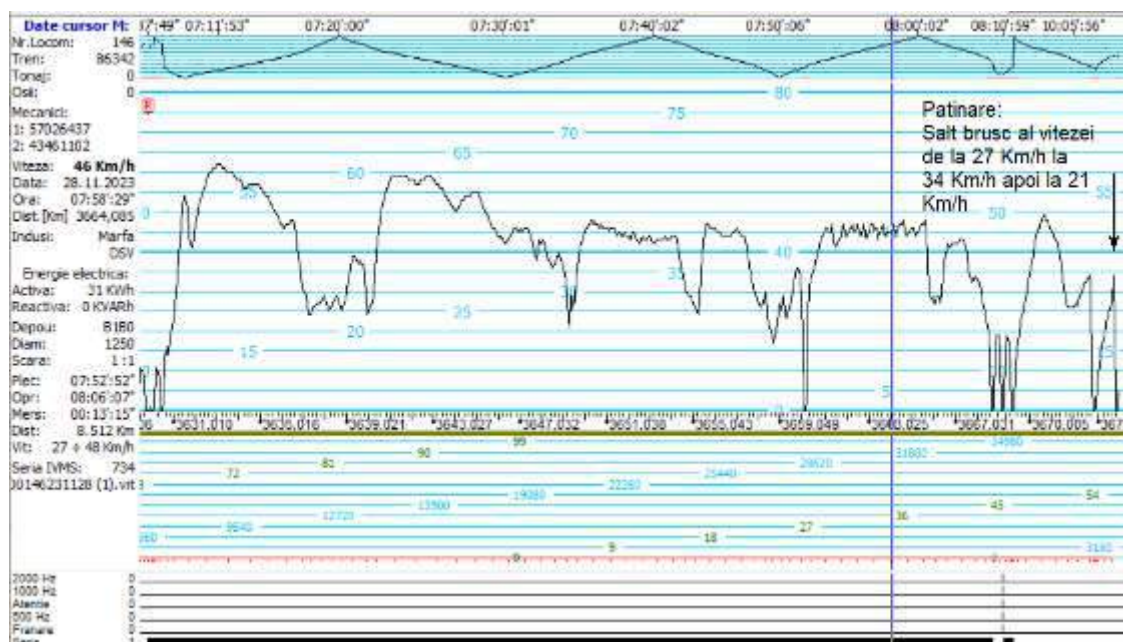


Figura nr.5 – captură înregistrare IVMS

Menționăm că pe distanța parcursă, mecanicul a respectat vitezele de circulație cuprinse în Livret și BAR și indicațiile semnalelor întâlnite în parcurs.

Luând în considerare cele de mai sus – figura nr.5, se poate concluziona că părăsirea suprafeței de rulare de către roțile osiei nr.6 s-a produs după creșterea bruscă a vitezei de la valoarea de 27 km/h la valoarea de 34 km/h.

În opinia comisiei de investigare, creșterea bruscă a vitezei – patinare –, s-a produs în timpul acțiunii de sporire a vitezei trenului după demarare, pe o zonă cu declivitate de 13,10‰ (rampă în sensul de mers al trenului) și curbă, cu un tonaj apropiat de cel maxim admis – lipseau 58 t - pe fondul pierderii de aderență ca urmare a deficiențelor constatate la locomotivă - v. cap.4.b.1.

### Date constatate la vagoane

Vagoanele din compunerea trenului aparțin administratorului de infrastructură feroviară CNCF.

La vagoanele din compunerea trenului nu au fost constatate nereguli care să fi condus la producerea accidentului.

La vagonul nr.82536993003-7 s-a constatat o reparație provizorie la conducta secundară, efectuată în linie curentă, după plecarea din Hm Voșlăbeni (v. cap.3.b.1.).

La verificarea trenului după producerea accidentului s-a constatat faptul că schimbătoarele de regim ”gol/încărcat” și schimbătoarele de regim ”G/P” erau în poziții corespunzătoare stării de încărcare a vagoanelor și a tipului de tren, respectiv tren de marfă. Aparatele de legare erau strânse corespunzător unui tren de marfă. Două vagoane, respectiv nr.82536993003-7 și 82539593339-5 aveau frâna automată izolată, acestea erau trecute corespunzător în formularul „arătarea vagoanelor”.

### 3.a.5. Infrastructura feroviară

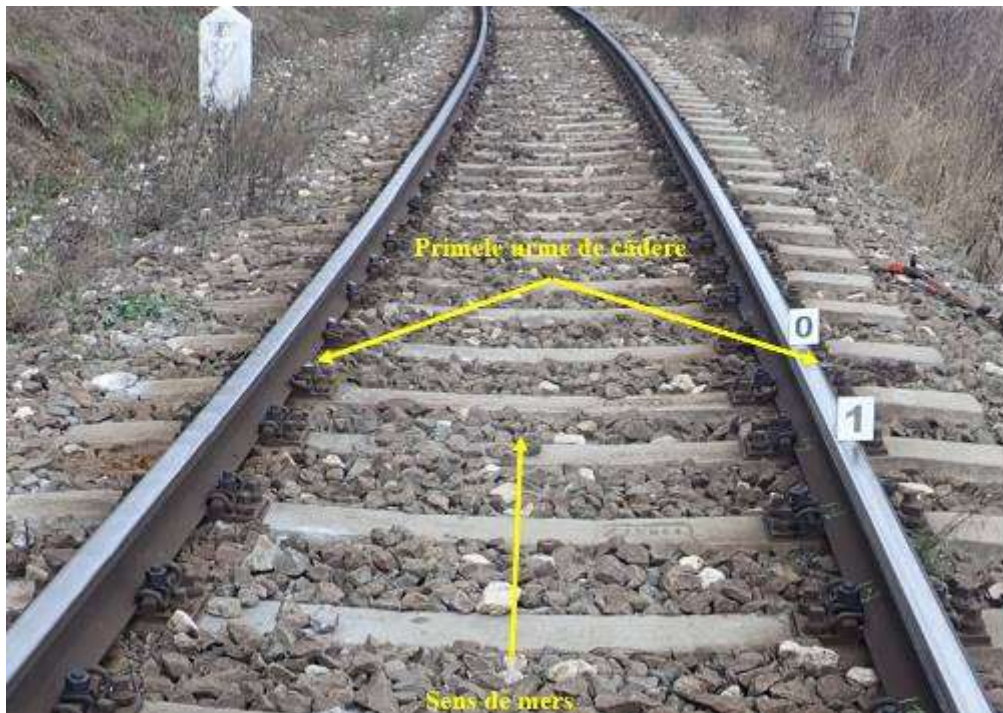
#### Descrierea traseului căii ferate

Zona producerii accidentului se află pe secția de circulație Siculeni - Deda, linia magistrală 400, pe o porțiune de linie în curbă, profil mixt (rambleu/debleu), la km.137+011. Zona aparține din punct de vedere al mentenanței căii Secției L6 Gheorgheni, Districtul L5 Izvoru Mureșului.

Deraierea s-a produs în momentul în care locomotiva se afla pe o curbă cu deviație stânga în sensul de mers a trenului – foto nr.3 și nr.4.



*Foto nr.3*



*Foto nr.4 – Detaliu zonă producere accident*

### Descrierea suprastructurii căii

Porțiunea de linie implicată în accident: linie curentă simplă, electrificată, înzestrată cu BLSAR, cu următoarele caracteristici:

- Profilul transversal al liniei – profil mixt (rambleu/debleu);
- Curbă deviație dreapta, km.136+906÷137+259, raza  $R=300$ , puncte caracteristice (AR=136+906, RC=136+996, CR=137+179, RA=137+259), lungime curba 353 m, LR1=90 m, LR2=80 m, Lungime curbă circulară  $L_c=53$  m. Menționăm faptul că deviația curbei este în sensul creșterii kilometrajului, sensul de mers al trenului fiind invers acestei creșteri.
- Șină tip 49;
- Traverse de beton tip T29/T18, combinate cu traverse de lemn la joante;
- Prindere indirectă tip SKL;
- Cale cu joante, șine cu lungime de 25 m;
- Declivitate 13,10‰ (rampă în sensul de mers al trenului);
- Temperatura în șină la momentul accidentului  $4^{\circ} C$ ;
- Supraînălțare  $h=125$  mm;
- Supralărgire  $s=10$  mm;
- Viteza de circulație a liniei este de 70 km/h, pe zona producerii accidentului fiind restricționată la 50 km/h, din cauza șinelor defecte constatate cu ocazia verificărilor efectuate cu defectoscopul ultrasonic.

### **Verificări la suprastructura căii:**

Prima urmă de părăsire a suprafeței de rulare – cădere - a roții atacante s-a constatat pe flancul exterior al șinei din dreapta sens de mers (în exteriorul curbei), la km.137+011. Pe flancul interior al șinei din stânga corespondent punctului de pe șina din dreapta, s-au observat urme de frecare. *Pe flancul interior al șinei din partea dreapta, anterior urmei de cădere, nu s-au constatat urme de escaladare.*

Din punctul de la km.137+011, după o distanță de 0,75 m s-au observat urme de cădere pe buloanele verticale, pe ambele părți ale liniei, în partea dreaptă sens de mers a liniei (exteriorul curbei).

În zona km.137+091 – cu 80 m înainte de producerea deraierii - în sensul de mers, s-au constatat pe ambele fire, 6 urme de patinare, toate poziționate pe o distanță de circa 25 m. Distanța dintre urmele de patinare era de circa 2,10 m, corespunzătoare poziționării osiilor unei locomotive electrice de tipul celei implicate în accident. Având în vedere că pe înregistrările instalației de măsurare și înregistrare a vitezei de la locomotiva implicată nu s-au observat alte urme de patinare în afara celei premergătoare deraierii, se poate concluziona că aceste urme erau vechi, probabil ca urmare a configurației liniei în zonă, cu succesiune de curbe și declivitate de 13,10 ‰ (rampă pe direcția Voșlăbeni – Izvoru Mureșului).

S-a procedat la pichetarea liniei și s-au marcat puncte de reper pe firul stâng de șină, la echidistanțe de 0,50 m, de la punctul „0” (punctul de cădere a roții de pe șina de rulare - *foto nr.4*), în sensul invers de mers al trenului, numerotate de la „1” la „60”.

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

Măsurătorile la ecartament și nivelul transversal al căii au fost efectuate cu tipar tipul „Lugoj” având verificarea metrologică în termen de valabilitate.

Săgețile au fost măsurate pe porțiunea de curbă cuprinsă între km.136+940÷137+260 la mijlocul corzii de 20 m.

Valorile ecartamentului, nivelului transversal și a săgeților măsurate în regim static, sunt prezentate sub formă de diagrame – *diagramele nr.1÷3*.

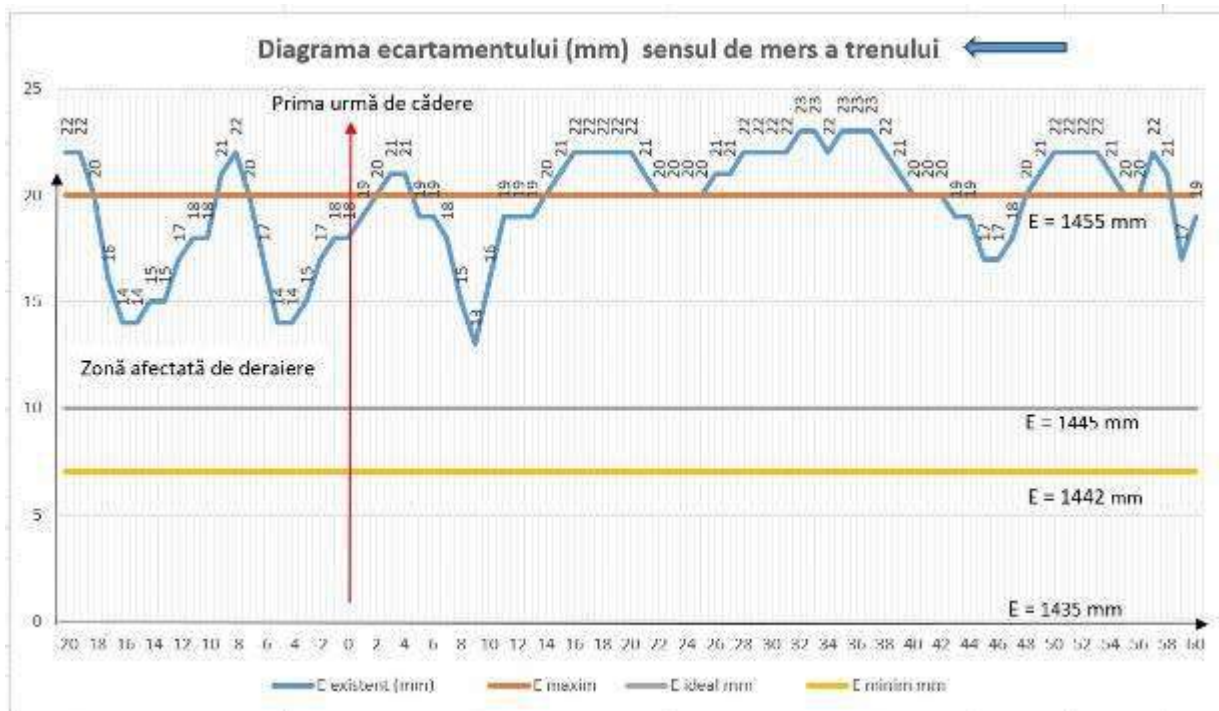


Diagrama nr.1 - Diagrama ecartament

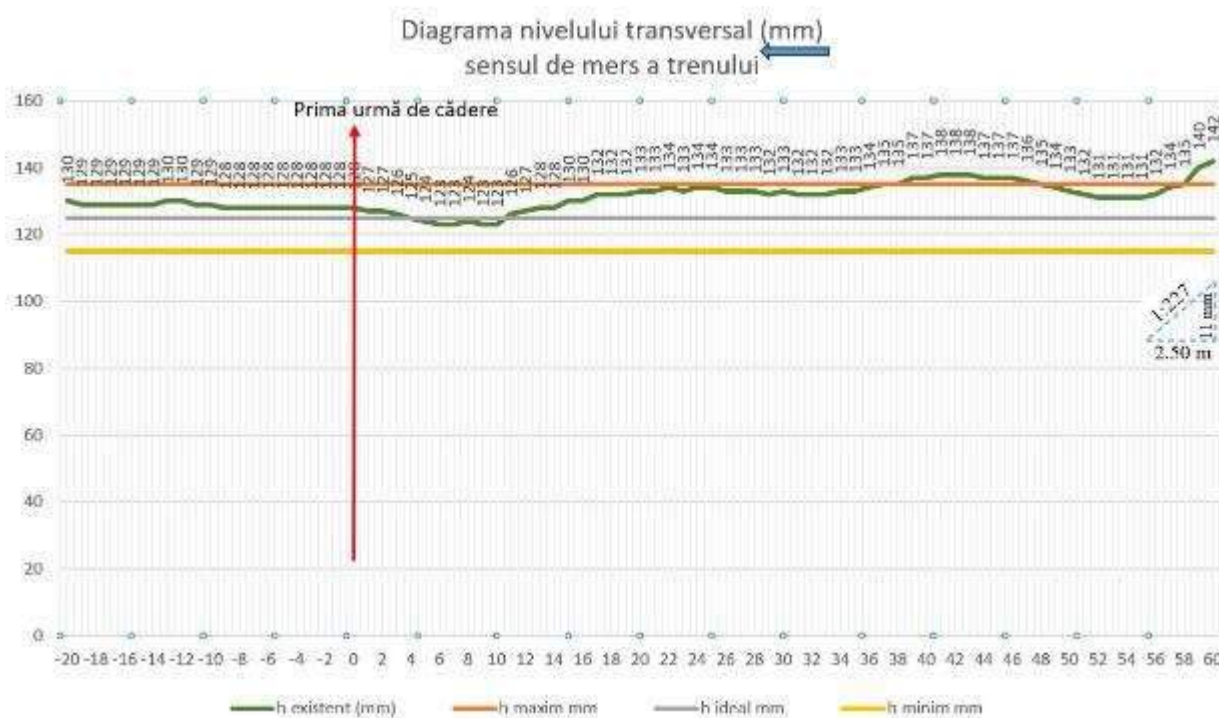


Diagrama nr.2 - Diagrama nivel.

Notă:

- a.) În diagrama nr.1  $E$  ideal 1445 mm reprezintă ecartamentul nominal 1435mm + supralărgirea  $s$  de 10 mm ,  $E$  maxim admis 1455mm reprezintă valoarea ecartamentului nominal 1435mm + 10 mm supralărgirea  $s$  + 10 mm toleranța maxim admisă corespunzătoare vitezei de circulație,  $E$  minim admis 1442 mm reprezintă valoarea

ecartamentului nominal 1435mm + 10 mm supralărgirea s - 3 mm toleranța minimă admisă corespunzătoare vitezei de circulație

- b.) În diagrama nr.2, **h ideal** reprezintă supraînălțarea prescrisă de 125 mm pentru porțiunea de curbă circulară, **h maxim** reprezintă valoarea maximă a nivelului transversal de 135 mm = 125 mm supraînălțarea prescrisă + 10 mm toleranța maximă pentru liniile cu Vmax de cel mult 50 km/h, **h minim** reprezintă valoarea minimă a nivelului transversal de 115 mm = 125 mm supraînălțarea prescrisă - 10 mm toleranța minimă pentru liniile cu Vmax de cel mult 50 km/h.



Diagrama nr.3 - Diagrama săgeților.

Din analiza valorilor parametrilor mășurați la data producerii accidentului feroviar în punctele menționate (diagramele nr.1÷3), comparativ cu prevederile regulamentare, au fost constatate următoarele:

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

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

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

$$\dots\dots\dots - 3 \text{ mm}$$

Constatări

Valorile măsurate la ecartament, au depășit toleranțele maxime admise în exploatare între punctele de reper „-20” ÷ „-19” cu până la +2 mm în punctele „-20” și „-19”, între punctele de reper „-9” ÷ „-8” cu până la +2 mm în punctul „-8”, între punctele de reper „3” ÷ „4” cu +1 mm, între punctele de reper „15” ÷ „21” cu până la +2 mm în punctele „16”, „17”, „18”, „19” și „20”, între punctele de reper „26” ÷ „39” cu până la +3 mm în punctele „32”, „33”, „35”, „36” și „37”, între punctele de reper „49” ÷ „54” cu până la +2 mm în punctele „50”, „51”, „52” și „53”, și între punctele de reper „57” ÷ „58” cu până la +2 mm în punctul „57” – *diagrama nr.1.*

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

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

#### Constatări

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

- între punctele de reper „-19” ÷ „-16” cu până la 6 mm între punctele de reper „-19” ÷ „-17”, „-18” ÷ „-16”,
- între punctele de reper „-11” ÷ „-8” cu până la 4 mm între punctele de reper „-10” ÷ „-8”,
- între punctele de reper „-8” ÷ „-1” cu până la 6 mm între punctele de reper „-7” ÷ „-5”,
- între punctele de reper „6” ÷ „12” cu până la 6 mm între punctele de reper „9” ÷ „11”,
- între punctele de reper „46” ÷ „49” cu până la 3 mm între punctele de reper „46” ÷ „48”, „47” ÷ „49”,
- între punctele de reper „57” ÷ „60” cu până la 5 mm între punctele de reper „57” ÷ „59”, – *diagrama nr.1*;

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

- ✓ **Toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, atât în aliniament cât și în curbă sunt:**
  - **10 mm la liniile cu  $V_{max}$  de cel mult 50 km/h, cu condiția ca variația nivelului în limita acestei toleranțe să se facă uniform pe distanță de cel puțin 600 ori valoarea abaterii.**

#### Constatări

Măsurătorile efectuate cu tiparul după deraiere, au scos în evidență faptul că au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal între punctele de reper „39” ÷ „47” (valorile măsurate fiind cu până la 3 mm mai mari decât limita maximă admisă, depășirea maximă fiind înregistrată în punctele de reper „41”, „42” și „43”) și între punctele de reper „59” ÷ „60” (valorile măsurate fiind cu până la 7 mm mai mari decât limita maximă admisă, depășirea maximă fiind înregistrată în punctul de reper „60”) – *diagrama nr.2*.

D. În conformitate cu prevederile art.7, A. pct.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că:

- ✓ **Torsionarea căii este un defect local și reprezintă diferența de nivel între cele două fire ale căii măsurate în două puncte consecutive aflate la baza longitudinală de măsurare a torsionării căii. Pentru viteze de circulație mai mici de 50 km/h valoarea maximă a torsionării căii este de 10 mm cu înclinarea rampei defectului de 1:250.**

#### Constatări

Valoarea torsionării căii pe zona producerii accidentului, între punctele „55” ÷ „60” este de 11 mm, depășind valoarea maximă admisă a torsionării de 10 mm, având înclinarea rampei defectului de 1:227 față de înclinarea admisă a rampei de 1:250.

- E. În conformitate cu prevederile art.7, B pct.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, care prevede că:
- ✓ **Toleranțele dintre săgețile vecine pe racordări sunt jumătatea valorii dintre săgețile vecine aplicate pe curba circulară**

### Constatări

Valorile măsurate la săgeată, au depășit toleranțele maxime admise în exploatare între km.136+940 ÷ 137+010 - *diagrama nr.3*. În urma deraierii, linia pe această zonă a fost deplasată spre interiorul căii cu aproximativ 170 mm – *foto nr.5 și foto nr.6*.



*Foto nr.5 – Traversă deplasată*





*Foto nr.6 – Traverses deplasate*

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

S-a procedat la verificarea traverselor de cale ferată pe zona producerii accidentului și anterior acesteia, constatându-se ca acestea erau în stare corespunzătoare, având prindere completă și activă – *foto nr.7 și foto nr.8.*



*Foto nr.7 – Prindere completă și activă*



*Foto nr.8 – Prindere completă și activă*

Pe distanța analizată s-au măsurat rosturile de dilatație la temperatura ambiantă de 4° C, uzura șinelor (uzura șinelor pe firul exterior pe verticală și pe orizontală, iar pe firul interior, uzura verticală).

Valorile obținute în urma acestor măsurători se încadrează în valorile admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989*, cod de practică utilizat în activitățile de mentenanță a liniilor.

În urma verificărilor și a măsurătorilor efectuate pe porțiunea de linie unde s-a produs accidentul, se poate considera că suprastructura căii nu a corespuns tehnic și a favorizat producerea accidentului feroviar – v.cap.4.b.2.

#### Instalații de semnalizare

Circulația feroviară între Hm Voșlăbeni și Hm Izvoru Mureșului se efectuează în baza BLSAR. Aceste instalații nu au influențat producerea accidentului.

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

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

##### Evenimente anterioare producerii accidentului

În data de **28.11.2023**, trenul de marfă nr.66394 a fost expedit din Hm Voșlăbeni, la ora 10:00, având destinația finală stația CFR Siculeni, urmând a fi remorcat de locomotiva **EA 146**.

După 7 minute de la plecarea din haltă, parcurgerea unei distanțe de 3,481 km și ajungerea la viteza de 34 km/h, s-a produs frânarea de urgență a trenului ca urmare a descărcării complete a conductei generale de aer a trenului.

În urma verificărilor efectuate de RTV care însoțea trenul, s-a constatat că vagonul nr.82536993003-7 avea conducta secundară desprinsă din suport provocând pierderi de aer. S-a asigurat conducta printr-o reparație provizorie, și după efectuarea probei de continuitate, trenul și-a continuat mersul. Pe zona pe care s-a oprit trenul era o declivitate de 13,10‰ rampă în sensul de mers al trenului.

##### Evenimente în timpul producerii accidentului

După demararea trenului și parcurgerea unei distanțe de 0,767 km, mecanicul de locomotivă a simțit trepidații puternice și anormale la locomotivă și a luat măsuri de frânare rapidă. Conform înregistrărilor IVMS, trenul s-a oprit pe o distanță de 0,113 m.

Ca urmare a reviziei efectuate, personalul de locomotivă a constatat că prima osie în sensul de mers a locomotivei, era deraiată în exteriorul căii – partea dreaptă sens de mers -, cu roțile lipite de ciupercile șinelor.

Accidentul feroviar s-a produs în timpul circulației pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers cu declivitate 13,10 ‰, rampă în sensul de mers al trenului.

Comisia de investigare a constatat că prima urmă de părăsire a suprafeței de rulare s-a constatat pe flancul exterior al șinei din dreapta sens de mers (în exteriorul curbei), la km.137+011. Pe flancul interior al șinei din stânga corespondent punctului de pe șina din dreapta, s-au observat urme de frecare. *Pe flancul interior al șinei din partea dreapta, anterior urmei de cădere, nu s-au constatat urme de escaladare.*

Din punctul de la km.137+011, după o distanță de 0,75 m s-au observat urme de cădere pe buloanele verticale, pe ambele părți ale liniei, în partea dreaptă sens de mers a liniei (exteriorul curbei).

După căderea în exteriorul căii a primei osii în sensul de mers și până la oprire, locomotiva a circulat în stare deraiată o distanță de circa 105 m, cu roțile pe buloanele verticale.

După producerea accidentului s-a constatat că în zona respectivă geometria căii era în afara toleranțelor admise în exploatare, iar locomotiva prezenta o distribuție neconformă a sarcinilor statice pe osia nr.6 – prima în sensul de mers – și 7 amortizoare hidraulice ineficace, din cele 16 existente pe locomotivă.

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

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

După constatarea deraierii, mecanicul de locomotivă a avizat prin RTF pe IDM din Hm Voșlăbeni care a avizat la rândul lui operatorul de la RC Târgu Mureș și șeful de stație.

#### ***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 - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM, ai ASFR, ai Poliției Transporturi Brașov și ai AGIFER.

Locomotiva a fost repusă pe linie cu mijloace proprii ale SNTFM la ora 16:30. Circulația trenurilor a fost redeschisă la ora 18:32, cu restricție de viteză pentru trenurile de marfă.

Pe perioada cât linia a fost închisă circulației trenurilor, pentru asigurarea traficului de călători între stațiile CFR Gheorgheni și Izvoru Oltului a fost asigurată transbordarea cu mijloace auto.

## **4. ANALIZA ACCIDENTULUI**

### **4.a. Roluri și sarcini**

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

SNTFM efectuează operațiuni de transport feroviar de marfă desfășurat în interes public.

În conformitate cu REV, pentru locomotiva implicată în accident, SNTFM este atât deținătorul cât și entitatea responsabilă cu întreținerea, efectuând funcția operațională „gestionarea întreținerii parcului” în regim propriu (v. cap.4.d).

#### ***Referitor la mentenanța locomotivei***

Pentru efectuarea lucrărilor de revizii tehnice planificate, întreținere pe procesul tehnologic și reparații accidentale pentru locomotivele pe care le deține, SNTFM a încheiat în anul 2011, un contract cu IRLU, care a fost prelungit în fiecare an prin acte adiționale.

Locomotiva a fost construită în anul 1973.

Ultima *revizie planificată* anterior producerii accidentului a fost de tip R1 și a fost efectuată în data de **11.10.2023** la Punctul de Lucru Adjud aparținând IRLU. Ultima revizie intermediară tip RAC a fost efectuată în data de **21.11.2023** la Remiza de Locomotive Teiuș (SNTFM). La data producerii accidentului, locomotiva se afla în intervalul de timp dintre două revizii planificate admis de NF 67 (60 zile).

Ultima *reparație planificată* efectuată a fost de tip RG și a fost finalizată în data de **15.05.2023** la IRLU Secția Pașcani, în baza unui contract încheiat cu IRLU.

Reparația a fost efectuată în conformitate cu specificația tehnică „Reparații planificate tip RR, RG la locomotivele electrice de 5100 kW”, cod ST-LE 5100 kW - RR, RG, ed.3, rev.0, avizată de SNTFM și ASFR.

Perioada de garanție – conform declarației de conformitate – a fost de 9 luni.

***În momentul producerii accidentului, locomotiva se afla în perioada de garanție după efectuarea acestei reparații planificate.***

### Alte aspecte referitoare la efectuarea RG

Conform ST pentru efectuarea RR și RG, cu ocazia acestor reparații – și doar la aceste reparații, nu și la reviziile planificate -, la amortizoarele hidraulice se efectuează următoarele lucrări:

- demontarea amortizoarelor de pe locomotivă;
- dezasamblarea în părți componente;
- spălarea și curățarea pieselor componente;
- controlul pieselor componente pentru a depista defectele;
- înlocuire garnituri și ulei;
- asamblarea amortizorului și umplerea cu ulei;
- probarea amortizorului pe stand cu ridicarea diagramei;
- vopsirea amortizoarelor hidraulice și montarea pe locomotivă.

Conform NTF 67 - 2008, pentru probarea amortizoarelor pe stand, este nevoie ca operatorul economic – furnizor feroviar - să dețină un „stand de probă amortizoare hidraulice”. Conform aceluiași normativ, atunci când un furnizor feroviar nu deține toate standurile și dispozitivele necesare, încercările și verificările pot fi efectuate și prin subcontractare.

Conform documentelor puse la dispoziție, au reieșit următoarele:

- Secția IRLU Pașcani – locul unde a fost efectuată ultima RG – nu deține un stand de probă amortizoare hidraulice;
- amortizoarele au fost verificate la Secția IRLU Simeria care deține un astfel de stand. În acest sens, au fost puse la dispoziție documente de transport a amortizoarelor și 2 (două) diagrame de verificare.

În baza documentelor puse la dispoziție, referitor la verificarea amortizoarelor hidraulice, comisia de investigare a făcut următoarele constatări:

- după verificarea amortizoarelor, au fost transmise beneficiarului doar două diagrame - una pentru toate amortizoarele de tip vertical, una pentru toate amortizoarele de tip orizontal. Conform Instrucțiunilor de lucru la stand, fiecare amortizor ar trebui să aibă o diagramă, dar în cursul investigației a reieșit că, în general, dacă amortizoarele corespund, se oferă beneficiarului o singură diagramă pentru toate amortizoarele verticale sau orizontale verificate. Comisia de investigare consideră că acest procedeu este necorespunzător, contrar Instrucțiunilor de lucru și ale NTF 67-2008;
- standul de probă amortizoare hidraulice deținut de Secția IRLU Simeria avea viza pe atestatul eliberat de AFER, expirată din data de **18.11.2017**, contrar prevederilor din OMT nr.410/1999;
- pe formularele cod E-06-O/V – diagrama reglaj amortizor orizontal/vertical, era trecut scris de mână – „EA 146 – Pașcani – RR” (formularul transmis de Secția IRLU Simeria), respectiv „EA 146 – RR” (formularul transmis de Secția IRLU Pașcani). Dar locomotiva **EA 146** a efectuat RG și nu RR.
- pe aceleași formulare, era trecut la „regimul de încercare”, cursa pistonului ca fiind 107,5 mm, deși conform NTF 67-2008, Anexa 2, pct.29, ea trebuia să fie de 76,2 mm;
- nu a reieșit care a fost valoarea curselor pistoanelor pentru fiecare din cei 16 amortizori hidraulici verificați la ieșirea din reparație, respectiv dacă acestea s-au încadrat în valorile prescrise de 146,5+/- 2 mm, conform NTF 67-2008;

- nu a reieșit care au fost lungimile amortizoarelor hidraulice comprimat/destins, la ieșirea din reparație, dimensiune necesară conform NTF 67-2008.

Referitor la amortizoarele hidraulice, facem precizarea că acestea nu sunt inscripționate, astfel că nu se poate ține o evidență clară – trasabilitate – a montării acestora pe locomotive, respectiv a eventualelor înlocuiri ale acestora care nu ar apărea în comenzile de lucru.

#### Referitor la componentele critice de siguranță

Pentru ținerea sub control a întreținerii componentelor critice pentru siguranță, SNTFM – în calitate de beneficiar - a încheiat o Convenție cu IRLU – în calitate de prestator. Prin această convenție au fost stabilite responsabilitățile părților pentru monitorizarea lucrărilor de reparație și probare a unor subansamble ale vehiculelor feroviare considerate componente critice pentru siguranță. Pentru locomotivele electrice, printre aceste subansamble se regăsesc și amortizoarele hidraulice.

Printre responsabilitățile stabilite se regăsesc și:

- să asigure și să mențină dotările necesare specifice cu respectarea, după caz, a cerințelor de reglementare referitoare la atestarea standurilor/dispozitivelor speciale (inclusiv instrucțiunile de lucru specifice) - în sarcina IRLU;
- să pună la dispoziția beneficiarului documentele de calitate care să ateste conformitatea lucrărilor de reparație/probe efectuate (declarația de conformitate, raportul comenzii de întreținere, diagrama de funcționare/fișe de măsurători/buletine de verificare după caz) - în sarcina IRLU;
- să monitorizeze și să informeze beneficiarul referitor la defecțiunile detectate ale componentelor critice pentru siguranță în timpul activităților de întreținere - în sarcina IRLU;
- să identifice și să elaboreze instrucțiuni proprii specifice – în sarcina IRLU;
- să monitorizeze respectarea de către prestator a cerințelor de reglementare specifice pentru activitatea de întreținere a componentelor critice pentru siguranță referitor la documentația întreținere specifică elaborată, *menținerea de dotări corespunzătoare*, (...) și monitorizarea defectărilor acestora în cadrul activității de întreținere – în sarcina SNTFM.

#### Constatări

Așa cum s-a scris mai sus, Standul de probă amortizoare hidraulice deținut de Secția IRLU Simeria avea viza pe atestatul eliberat de AFER, expirată din data de **18.11.2017**.

În Instrucțiunile de lucru la stand se precizează că probarea amortizorilor pe stand se face cu ocazia fiecărei reparații de tip RG (10 ani de funcționare sau 960.000 km parcursi), după fiecare intervenție la amortizor sau atunci când se observă scurgeri de ulei. Dar în Specificația tehnică pentru efectuarea reparațiilor planificate de tip RR și RG – aprobată de IRLU și avizată de SNTFM – se precizează că aceste verificări se efectuează și cu ocazia reparațiilor planificate de tip RR.

Au fost puse la dispoziție diagrama de funcționare a amortizoarelor – dar nu pentru fiecare amortizor - , dar nu au fost puse la dispoziție fișe de măsurători.

Monitorizarea efectuată de către SNTFM la secția IRLU Simeria – unde s-a efectuat verificarea pe stand a amortizoarelor hidraulice – nu a sesizat faptul că, la data efectuării auditului, standul de probă pentru amortizoare avea viza pe atestat expirată – v. cap.4.d.1.

În timpul activităților de verificare a amortizoarelor hidraulice – altele decât cele ale locomotivei **EA 146** - Secția IRLU Simeria nu a constatat defecțiuni la acest tip de componentă critică pentru siguranță pe care să le aducă la cunoștința beneficiarului – SNTFM.

Având în vedere faptul că nu a fost identificat riscul de producere a unei deraieri generat de ineficacitatea amortizoarelor hidraulice sau de distribuția neconformă a sarcinilor statice pe roțile și osiile locomotivei (v.cap.4.d.1), faptul că un număr de 7 (șapte) amortizoare hidraulice erau ineficace – din 16 montate pe locomotivă (v. cap.3.a.4), faptul că distribuția sarcinilor pe roțile osiei deraiate și pe locomotivă era neconformă (v. cap.3.a.4), faptul că monitorizarea activității entității responsabile cu efectuarea întreținerii a fost necorespunzătoare (v. cap.4.d.1) comisia de investigare consideră că **SNTFM a fost implicată din punct de vedere al siguranței în producerea accidentului, prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere a locomotivei și de identificare, analizare și estimare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare proprii.**

Identificarea și evaluarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare a fost efectuată de către comisii de evaluare a riscurilor formate din specialiști proprii SNTFM. Monitorizarea – acțiunile de audit – activității IRLU a fost realizată de specialiști aparținând SNTFM.

#### **4.a.2. Administratorul de infrastructură**

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

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

Întrucât din constatările efectuate au rezultat neconformități în ceea ce privește starea tehnică a suprastructurii căii (v. cap.3.a.5) și supravegherea/monitorizarea activității districtului de linii responsabil cu mentenanța (v. cap.4.d.2), comisia de investigare a identificat că **CNCF a fost implicată din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

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

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

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

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

În urma verificărilor efectuate la locomotivă, comisia de investigare a constatat unele neconformități în ceea ce privește unele amortizoare hidraulice orizontale și verticale, care au fost constatate ca fiind ineficace – 7 bucăți din totalul de 16 existente pe locomotivă. De asemenea, s-au mai constatat unele neconformități în ceea ce privește distribuția sarcinilor statice pe roțile osiei deraiate (v. cap.3.a.4).

Având în vedere acest aspect, comisia de investigare a verificat modul de efectuare a mentenanței acestor subansamble precum și a modului de ținere sub control a distribuției sarcinilor statice pe roțile și osiile locomotivelor.

### Referitor la amortizoarele hidraulice

În conformitate cu Specificația tehnică ST- LE 5100 kW – Rev, cu ocazia reviziilor planificate de tip RT, R1 și R2, la amortizoarele hidraulice se verifică doar fixarea acestora, înlocuirea garniturilor conice dacă este cazul și remedierea eventualelor pierderi de ulei.

Lucrări complete de demontare, dezasamblare, spălarea și curățarea părților componente și probare a amortizoarelor pe stand, conform NTF 67-2008, se efectuează doar cu ocazia reparațiilor planificate de tip RR sau RG.

Verificarea amortizoarelor hidraulice ale locomotivei **EA 146** s-a efectuat cu ocazia reparației planificate de tip RG, finalizată în luna mai 2023, cu constatările menționate în cap.4.a.1.

La locomotiva electrică, în arcurile elicoidale (care fac parte din suspensia cutiei), spre deosebire de arcurile în foi, nu apar forțe de frecare, astfel încât oscilațiile lor provocate de șocuri pot dura un timp îndelungat. De aceea, pentru a micșora oscilațiile neamortizate ale cutiei, suspensia acesteia este completată cu amortizoare hidraulice orizontale și verticale. Acestea amortizează șocurile prin frecare vâscoasă și în același timp evită pe cât posibil suprafețele de frecare dintre cutie și boghiuri (Drăghici, 1980).

În perioada scursă de la ieșirea din RG și până la producerea accidentului, nu au fost întocmite rapoarte de eveniment de către personalul de locomotivă care să reclame aspecte negative referitoare la starea tehnică a locomotivei în ceea ce privește pierderi de ulei la amortizoarele hidraulice sau rigiditate în preluarea șocurilor din cale. De asemenea, nu s-au făcut astfel de mențiuni nici în condica de bord a locomotivei, care să impună comenzi de lucru pentru verificarea locomotivei cu ocazia reviziilor tehnice planificate – au fost efectuate 2 revizii în data de **03.08.2023**, respectiv în data de **11.10.2023**.

În opinia comisiei de investigare, în circulația trenului nr.66394, deficiențele constatate la un număr de 7 (șapte) amortizoare hidraulice – din cele 16 existente pe locomotivă -, incluzând aici și ambele amortizoare de la partea opusă roții care a părăsit suprafața de rulare - vertical și orizontal -, a avut ca efect lipsa de eficacitate a sistemului de amortizarea a oscilațiilor cutiei în timpul circulației și favorizarea transferurilor dinamice de sarcină între roți, pe fondul unei distribuții neconforme a sarcinilor statice pe roți și osii și a stării tehnice a suprastructurii căii.

### Referitor la repartitia sarcinilor statice

În urma verificărilor efectuate, în conformitate cu documentele puse la dispoziție, a reieșit faptul că la locomotiva implicată în accident, ultima verificare a distribuției sarcinilor pe roți și osii a fost efectuată la ieșirea din reparația planificată de tip RG din luna mai 2023, cu 6 luni înainte de producerea accidentului. La data respectivă, distribuția a fost în conformitate cu NTF 67-2008.

Cu ocazia verificărilor efectuate după producerea accidentului, s-au constatat mai multe deficiențe referitoare la această distribuție (v. cap.3.a.4).

Pe fiecare roată a osiei acționează în direcție verticală sarcina acesteia provenită din forțele gravitaționale, care reprezintă jumătate din sarcina totală pe osie când aceasta se află pe o suprafață plană și orizontală. (Sebeșan, 1995).

Conform reglementărilor în vigoare, respectiv NTF 67-2008, la ieșirea din revizia planificată, această sarcină, pe fiecare roată a unei osii, trebuie să se încadreze în limita de +/- 4 % din sarcina medie pe roată a osiei respective. Conform normei menționate, aceste valori trebuie să asigure o funcționare în condiții de siguranță a locomotivei, în ceea ce privește influența distribuției sarcinilor pe roți și osii. În mod normal, la o echilibrare corespunzătoare a sarcinilor pe roți și osii (conform normei menționate), diferența dintre aceste limite este de circa 800÷900 kg, ceea ce conduce la concluzia că o astfel de diferență între sarcinile pe roțile aceleiași osii nu ar trebui să influențeze negativ modul de rulare al acesteia.

În cazul investigat, diferența între sarcinile pe roțile osiei deraiate (măsurate în stare statică) a fost de 2580 kg (cu 1680÷1780 kg mai mare decât cea admisă), roata din partea dreaptă, atacantă (care a escaladat) fiind mai ușoară decât roata din partea stângă. Menționăm faptul că după producerea deraierii, arcurile de tip Metalastik ale locomotivei – vizual -, erau în stare corespunzătoare, fără ieșirea adaosurilor din locașuri.

**Notă:** După verificările efectuate ca urmare a deraierii, a fost necesară înlocuirea a 8 arcuri de tip Metalastik cu 5 straturi, la 6 luni după montarea lor pe locomotivă cu ocazia reparației planificate de tip RG.

Precizăm faptul că în timpul mersului, sarcina pe roată se modifică atât datorită forțelor cvasistatice care produc transferuri de sarcină pe osie sau între osiile vehiculului, cât și datorită forțelor dinamice produse în principal de neuniformitățile căii de rulare (Sebeșan, 1995). În cazul investigat, transferul de sarcină în timpul mersului datorat acestor forțe dinamice (care a fost negativ întrucât nu a încărcat roata atacantă), a fost influențat și de diferența în stare statică a sarcinilor pe roțile osiei nr.6 (deraiate).

Greutatea locomotivei este transmisă la osii prin suspensia locomotivei, care are rolul de a realiza repartizarea uniformă a acesteia pe osii. În timpul circulației, elementele suprastructurii căii (macazuri, inimi de încrucișare, joante, denivelări ale căii, etc.) acționează asupra suspensiei prin șocuri dure. Sub acțiunea acestora, elementul elastic al suspensiei se deformează, mai întâi foarte rapid și apoi mai lent (Drăghici, 1980). Se poate concluziona astfel că de la ultima verificare a distribuției sarcinii pe roți și osii (luna mai 2023) și până la producerea accidentului, datorită celor descrise mai sus, elementele elastice ale suspensiei, nu au mai putut asigura o repartizare uniformă a greutatei locomotivei pe 5 osii, respectiv și pe osia nr.6 - deraiată.

După ieșirea din RG și până la momentul producerii accidentului (6 luni), nu au fost necesare intervenții la locomotivă – la aparatul de rulare și suspensia locomotivei, inversări de osii sau înlocuiri de arcuri din componența suspensiei primare sau secundare - care să impună verificarea distribuției sarcinilor statice pe roți și osii – cântărirea locomotivei -, sau verificarea alinierii roților osiilor montate și reglajul jocurilor la cuplajul transversal în conformitate cu prevederile NTF 67-2008.

### Concluzie

În ceea ce privește materialul rulant, comisia de investigare a identificat două condiții care au favorizat producerea accidentului, respectiv:

- deficiențele existente în distribuția sarcinilor statice pe roți la osia nr.6, respectiv descărcarea de sarcină a roții atacante – deraiată;
- ineficacitatea celor 7 (șapte) amortizoare hidraulice – din cele 16 existente pe locomotivă -, din care în partea opusă roții care a părăsit suprafața de rulare, și cel vertical și cel orizontal.

Comisia de investigare consideră că **distribuția neconformă a sarcinilor statice pe osia nr.6 care a avut ca efect descărcarea de sarcină a roții atacante**, a condus la creșterea raportului dintre forța de ghidare și sarcina ce acționau pe roata atacantă, respectiv la depășirea limitei de stabilitate la deraiere. Prin urmare, ea reprezintă o condiție care dacă ar fi fost evitată, ar fi putut împiedica producerea accidentului, motiv pentru care ea reprezintă **factorul cauzal** al producerii accidentului datorat entității responsabile cu întreținerea și furnizorul de întreținere (entității responsabile cu efectuarea întreținerii).

De asemenea, **ineficacitatea unui număr de 7 (șapte) amortizoare hidraulice – din cele 16 existente pe locomotivă -, din care ambele (și cel vertical și cel orizontal) din partea opusă roții care a părăsit suprafața de rulare**, reprezintă o condiție care a afectat accidentul prin creșterea probabilității de producere, dar care dacă ar fi fost eliminată nu ar fi putut împiedica producerea acestuia, motiv pentru care reprezintă un **factor contributiv** al producerii accidentului, datorat entității responsabile cu întreținerea și furnizorul de întreținere (entității responsabile cu efectuarea întreținerii).



## 4.b.2. Infrastructura

### Date referitoare la mentenanța liniei în zona producerii accidentului feroviar

Ultima lucrare RK a fost executată în anul 1999.

Ultima lucrare RPc s-a efectuat în anul 2014.

Ultima măsurătoare a curbei de la km. 136+906 ÷ 137+259, la ecartament, nivel, săgeți, a fost efectuată cu căruciorul de măsurat calea tip PT 12-01. Uzurile șinelor au fost măsurate manual cu șublerul de măsurat șină și au fost consemnate în condica districtului L5 Izvoru Mureșului în data de **25.04.2023**.

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

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- Înainte de părăsirea flancului activ al șinei valorile măsurate la ecartament, au depășit toleranțele maxime admise în exploatare între punctele de reper „-20” ÷ „-19” cu până la +2 mm în punctele „-20” și „-19”, între punctele de reper „-9” ÷ „-8” cu până la +2 mm în punctul „-8”, între punctele de reper „3” ÷ „4” cu +1 mm, între punctele de reper „15” ÷ „21” cu până la +2 mm în punctele „16”, „17”, „18”, „19” și „20”, între punctele de reper „26” ÷ „39” cu până la +3 mm în punctele „32”, „33”, „35”, „36” și „37”, între punctele de reper „49” ÷ „54” cu până la +2 mm în punctele „50”, „51”, „52” și „53”, și între punctele de reper „57” ÷ „58” cu până la +2 mm în punctul „57”, contrar prevederilor art.1, pct.14.1 litera c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*;
- Variația uniformă a ecartamentului de 2 mm/m a fost depășită:
  - între punctele de reper „-19” ÷ „-16” cu până la 6 mm între punctele de reper „-19” ÷ „-17”, „-18” ÷ „-16”,
  - între punctele de reper „-11” ÷ „-8” cu până la 4 mm între punctele de reper „-10” ÷ „-8”,
  - între punctele de reper „-8” ÷ „-1” cu până la 6 mm între punctele de reper „-7” ÷ „-5”,
  - între punctele de reper „6” ÷ „12” cu până la 6 mm între punctele de reper „9” ÷ „11”,
  - între punctele de reper „46” ÷ „49” cu până la 3 mm între punctele de reper „46” ÷ „48”, „47” ÷ „49”,
  - între punctele de reper „57” ÷ „60” cu până la 5 mm între punctele de reper „57” ÷ „59”,contrar prevederilor art.1, pct.14.1 litera c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*;
- Au fost depășite toleranțele admise la nivelul transversal între punctele de reper „39” ÷ „47” (valorile măsurate fiind cu până la 3 mm mai mari decât limita maximă admisă, depășirea maximă fiind înregistrată în punctele de reper „41”, „42” și „43”) și între punctele de reper „59” ÷ „60” (valorile măsurate fiind cu până la 7 mm mai mari decât limita maximă admisă, depășirea maximă fiind înregistrată în punctul de reper „60”), contrar prevederilor art.7, A. pct.1 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*;
- Valoarea torsionării căii pe zona producerii accidentului, între punctele „55” ÷ „60” de 11 mm, a depășit valoarea maximă admisă a torsionării de 10 mm pentru viteze de circulație mai mici de 50 km/h, raportată la baza longitudinală de măsurarea torsionării căii, având înclinarea rampei defectului de 1:227 față de înclinarea admisă a rampei de 1:250, contrar prevederilor art.7, A pct.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*.

În concluzie, starea tehnică a suprastructurii căii generată de menținerea geometriei căii peste toleranțele admise în exploatare la ecartament, variația neuniformă de 2mm/m a ecartamentului,

torsionarea căii pe porțiunea premergătoare zonei unde s-a produs accidentul, constituie un factor critic al producerii acestuia prin amplificarea mișcării de șerpuire imprimată locomotivei. Acest fapt a contribuit la creșterea forței de ghidare, care pe fondul sarcinii reduse pe roata atacantă – v. cap.3.a.4 – a condus la creșterea și mai mare a raportului dintre forța de ghidare și sarcina ce acționau pe roata atacantă – v. cap.4.b.1 -, contribuind la depășirea limitei de stabilitate la deraiere astfel încât buza roții atacante a escaladat flancul interior al șinei, fără existența unei urme vizibile pe acesta.

Având în vedere cele prezentate mai sus și constatările din cap.3.a.5, comisia de investigare consideră că **starea necorespunzătoare a căii, generată de menținerea geometriei căii în afara toleranțelor admise în exploatare**, constituie o condiție care a afectat accidentul prin creșterea probabilității de producere, însă a cărui eliminare nu ar fi împiedicat producerea acestuia, motiv pentru care reprezintă **factorul contributiv** al producerii accidentului, datorat entității responsabile de mentenanța suprastructurii căii pe zona respectivă.

#### **4.c. Factorii umani**

##### **4.c.1. Caracteristici umane și individuale**

###### ***Întreprinderea feroviară***

###### ***Formare și dezvoltare***

Locomotiva **EA 146** a fost condusă și deservită în echipă completă - mecanic de locomotivă și mecanic ajutor.

Mecanicul de locomotivă deținea Permis de mecanic de locomotivă în termen de valabilitate, precum și Certificat complementar pentru tipul de locomotivă condus și deservit, prestația efectuată și pentru infrastructura (secția de circulație) pe care s-a produs accidentul. Mecanicul ajutor deținea Autorizație pentru exercitarea funcției în termen de valabilitate.

SNTFM asigură pentru personalul de exploatare (mecanici de locomotivă și mecanici ajutori) 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.

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

Personalul care a condus și deservit locomotiva **EA 146** deținea avize medicale și psihologice necesare exercitării funcțiilor, în termen de valabilitate și fără observații.

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.

###### ***Administratorul de infrastructură***

Personalul de conducere al secției de întreținere a căii L6 Gheorgheni, care avea sarcini de monitorizare, administrare și asigurare a mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului, era format doar din șeful de secție, postul de șef secție adjunct fiind vacant.

Personalul districtului L5 Izvoru Mureșului, angajat pe funcțiile de șef district linii, picher, șef echipă linii, revizor cale era autorizat pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației feroviare pe care le exercita și deținea avize medicale și psihologice în termen de valabilitate.

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

###### ***Întreprinderea feroviară***

Personalul care a condus și deservit locomotiva nu a fost implicat în mod direct în producerea accidentului – patinarea locomotivei putându-se datora tonajului apropiat de cel maxim admis, zonei în rampă și succesiune de curbă și opririi anterioare pentru remedierea defectului la un vagon -, însă

comisia de investigare a constatat unele aspecte necorespunzătoare referitoare la starea amortizoarelor hidraulice și la distribuția sarcinilor pe roți și osii la locomotiva implicată în accident.

Deși aceste neconformități ar fi fost posibil a fi sesizate de personalul de locomotivă – eventuale pierderi de ulei de la amortizoare, neamortizarea șocurilor din cale, bătaii suspecte, etc. -, după ieșirea locomotivei din RG și până la producerea accidentului, nu s-au întocmit rapoarte de eveniment care să sesizeze nereguli referitoare la starea tehnică a locomotivei și nici nu au fost făcute înregistrări în carnetul de bord în acest sens.

#### **4.c.3. Factori organizaționali și sarcini**

##### ***Administratorul de infrastructură***

În cursul acțiunii de investigare, s-au constatat mai multe neconformități în legătură cu supravegherea/monitorizarea liniei în zona producerii accidentului feroviar – nerespectarea prevederilor *Instrucției nr.305 din 1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii* - v.cap.4.d.2.

Unele dintre aceste neconformități s-au datorat faptului că secția de întreținere liniei L6 Gheorgheni avea postul de șef de secție adjunct vacant din data de **01.05.2023**.

S-a mai constatat de asemenea că la nivelul Districtului L5 Izvoru Mureșului, nu exista condică de măsurare a liniei.

Din cauza distanței mari pe care a fost introdusă restricția de viteză de 50 km/h între km.120+528÷141+440 (axa stației CFR Izvoru Oltului – (axa Hm Izvoru Mureșului) – axa Hm Voșlăbeni în total 20.912 m), a volumului de lucrări care trebuiau executate în perioada respectivă (s-au înlocuit 11 schimbătoare pe raza secției din care 6 schimbătoare pe raza districtului, în cursul lunii noiembrie 2023), personalul de conducere a districtului și a secției nu au efectuat toate reviziile tehnice și măsurătorile prevăzute în codurile de practică.

Șeful de district a solicitat căruciorul de măsurat calea pentru măsurarea cel puțin lunară a restricției de viteză, dar s-au efectuat măsurători numai pe zona cu restricție de viteză de 30 km/h dintre km.138+700÷139+100 în data de **25.07.2023**.

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

##### **4.d.1. Întreprinderea feroviară**

###### ***Referitor la acțiunea de monitorizare efectuată la furnizorul de întreținere***

În conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.762/2018 - *Anexa 1, cerința 5.3.3* – întreprinderea feroviară trebuie să monitorizeze în conformitate cu prevederile articolului 3 din Regulamentul (UE) nr.1078/2012, „performanța în materie de siguranță a tuturor activităților și operațiunilor desfășurate de contractanți, de parteneri și de furnizori, pentru a se asigura că aceștia respectă cerințele prevăzute în contract”.

Pentru verificarea modului de monitorizare, comisia de investigare a solicitat SNTFM copiile rapoartelor încheiate ca urmare a ultimelor două acțiuni de audit desfășurate anterior producerii accidentului, la secțiile IRLU implicate în procesul de efectuare a reparației planificate de tip RG – Secția IRLU Pașcani unde s-a efectuat reparația și Secția IRLU Simeria unde s-a efectuat verificarea amortizoarelor hidraulice pe stand.

Din documentele puse la dispoziție a reieșit că la Secția IRLU Pașcani nu s-au efectuat acțiuni de audit de către SNTFM – contractul de mentenanță a fost încheiat în anul 2011 (v. cap.4.a.1). Nu s-a putut monitoriza astfel modul în care s-au efectuat lucrările, în special cele referitoare la suspensia locomotivei.

La Secția IRLU Simeria s-a efectuat o singură acțiune de audit, în perioada **09÷11.10.2018**, având ca tematică „*monitorizarea activităților aferente funcțiilor sistemului de întreținere a locomotivelor*”, având ca document de referință, Contractul de întreținere în sistem full-service a locomotivelor CFR Marfă – SNTFM încheiat în anul 2011 – v. cap.4.a.1.

Procesele auditate au fost: procesele manageriale, procesele aferente resurselor, procesele de bază, procesele suport, activitățile privind: sistemul de întreținere a vehiculelor feroviare, informații documentate, evaluare risc, cerințe legale și alte cerințe, comunicare, tratarea produsului neconform, acțiuni corective.

*La constatări, nu a fost evidențiat faptul că standul pentru probat amortizoarele hidraulice avea viza AFER pe atestatul feroviar expirată din data de **18.11.2017**.*

În opinia comisiei de investigare, cele prezentate mai sus au fost de natură să favorizeze apariția condițiilor care au reprezentat **factorul cauzal** și **factorul contributiv** enunțați și prin urmare, fiind de natură managerială în legătură cu aplicarea SMS, care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, **monitorizarea defectuoasă (ineficientă) de către SNTFM a activităților desfășurate de către secțiile IRLU implicate în efectuarea reparației de tip RG la locomotiva implicată**, reprezintă un **factor sistemic**, datorat entității responsabile cu efectuarea întreținerii.

#### Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

În cadrul SMS, la data producerii accidentului feroviar, SNTFM avea întocmită Procedura Operațională - Identificarea și evaluarea riscurilor asociate siguranței feroviare – cod PO 5, ediția 2, cu intrare în vigoare în data de **18.11.2020**.

Printre Documentele de referință care au stat la baza elaborării acestei proceduri, se regăsesc Regulamentul (UE) nr.1078/2012, Regulamentul (UE) nr.762/2018 și Regulamentul (UE) nr.402/2013.

Scopul procedurii menționate este de a descrie „modul de identificare continuă a pericolelor și evaluare a riscurilor asociate siguranței feroviare, precum și stabilirea controalelor necesare pentru diminuarea nivelului de risc din cadrul proceselor/activităților care se desfășoară la CFR Marfă”.

Procedura se aplică la nivelul întregii organizații, tuturor structurilor SNTFM implicate în dezvoltarea și îmbunătățirea siguranței feroviare.

Procedura se aplică „la identificarea riscurilor din activitatea proprie, *de interfață cu administratorii/gestionarii de infrastructură/operatorii/societăți/furnizori și prestatori de servicii, inclusiv subcontractanții acestora din sistemul feroviar*, precum și din afara lui”.

În procedură se menționează că „fișele de evaluare și de măsuri de prevenire riscuri SMS sunt aduse la cunoștința personalului cu atribuții SC implicat în activitățile analizate”, dar nu este prevăzută obligativitatea/responsabilitatea/rolul ca acest personal să întocmească alerte de risc pentru cazurile în care constată apariția unor noi riscuri asociate (neidentificate inițial) în activitatea sa.

În data de **26.06.2021**, în jurul orei 13:18, în circulația trenului de marfă nr.21817-2 aparținând SNTFM, s-a produs deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei titulare a trenului, în timpul circulației pe diagonala 6-8, din capătul Y al stației CFR Vânători.

Comisia de investigare a accidentului menționat a concluzionat că unul din factorii care au crescut probabilitatea de producerea accidentului a fost ineficacitatea amortizoarelor hidraulice de la osia deraiată a locomotivei implicate în accident, fapt ce a avut ca efect creșterea oscilațiilor neamortizate datorate neregularităților căii. Raportul de investigare întocmit de AGIFER, a fost finalizat în luna iunie 2022 și a fost transmis OTF.

Pentru efectuarea investigației de la acea dată, pentru verificarea modului de identificare a riscului de producere a unei deraieri în circulația trenurilor, SNTFM a pus la dispoziție o Fișă de evaluare a

riscurilor SMS pentru procesul tehnologic „Modul de predare și recepție a lucrărilor specifice pentru revizia și întreținerea locomotivelor – interfață CFR Marfă – IRLU”.

Din verificarea documentului respectiv, a reieșit faptul că pentru riscul de producere a unui accident (deraiere de locomotivă) în circulația trenurilor, nu a fost identificată posibilitatea ca acesta să fie generat de nefuncționarea amortizoarelor hidraulice și nici nu au fost identificate posibile cauze ale manifestării riscului.

De asemenea, pentru același risc, nu a fost identificată posibilitatea ca acesta să fie generat de repartiția neuniformă a sarcinilor pe roțile și osiile locomotivei.

Pentru aceste constatări, comisia de investigare a considerat că „efectuarea acțiunii de identificare și evaluare a riscurilor generate de operațiunile feroviare” a reprezentat un **factor sistemic**, datorat entității care a efectuat această evaluare.

În raportul de investigare întocmit – la momentul respectiv - nu au fost emise recomandări privind siguranța – abaterile constatate reprezentând abateri de la codurile de practică și de ținere sub control a riscurilor asociate operațiunilor feroviare în legătură cu aplicarea SMS de către operatorii economici implicați, ce constituie obligație a fiecărui operator economic care desfășoară operațiuni de transport feroviar - , dar s-a menționat faptul că, chiar în absența acestora, SNTFM putea dispune măsurile de siguranță pe care le considera necesare, pentru ținerea sub control al riscului de producere a unei deraieri.

După finalizarea acțiunii de investigare respectivă, SNTFM nu revăzut fișa de evaluare respectivă dar a încheiat o Convenție cu IRLU, cu constatările menționate la cap.4.a.1.

#### Certificate de siguranță

SNTFM deține un Certificat unic de Siguranță cu numărul european de identificare RO1020210067, eliberat în data de 15.06.2021, cu termen de valabilitate până la data de 14.06.2026.

SNTFM deține și un Certificat de entitate responsabilă cu întreținerea care confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva UE 2016/798 a Parlamentului European și al Consiliului și cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2019/779 al Comisiei, pentru funcțiile operaționale ale ERIV „dezvoltarea întreținerii” și „efectuarea întreținerii” externalizate, și „gestionarea întreținerii parcului” efectuată în regim propriu. Certificatul este valabil până la data de 30.05.2025.

IRLU deține un Certificat de conformitate pentru funcții de întreținere (modificat) pentru funcțiile de întreținere: dezvoltarea întreținerii și efectuarea întreținerii, cu numărul RO/33/0023/0028, eliberat la data de 05.10.2023 cu termen de valabilitate până la data de 11.04.2026. Anterior, IRLU a deținut un Certificat pentru aceleași funcții de întreținere cu numărul RO/33/022/023.

#### **4.d.2. Administratorul de infrastructură**

##### Date referitoare la supravegherea/monitorizarea liniei în zona producerii accidentului feroviar

Ultima revizie chenzinală a căii, pe distanța Izvoru Mureșului – Voșlăbeni, înainte de producerea accidentului, a fost făcută la sfârșitul chenzinei I a lunii octombrie 2023.

Ultimele revizii amănunțite la districtul L5 Izvoru Mureșului efectuate de către personalul din cadrul Secției L6 Gheorgheni conform Instrucției nr.305 din 1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii au fost:

- în perioada **17÷25.01.2023** și **15÷23.05.2023** de către Șeful de Secție;
- în perioada **18 ÷ 20.04.2023** și **03÷05.10.2023** de către Instructorul L;
- reviziile amănunțite pentru funcția de șef secție adjunct liniei pe anul 2023, nu au fost efectuate din cauza lipsei de personal.

Ultimul control de fond efectuat de către personalul SRCF Braşov la Secţia L6 Gheorgheni a fost efectuat în perioada **06 ÷ 30.06.2023**.

Ultimul control de fond efectuat de către personalul Diviziei Linii Braşov la districtul L5 Izvoru Mureşului a fost în perioada **20 ÷ 22.06.2023**.

Ultimul control efectuat de către personalul Diviziei Linii Braşov la districtul L5 Izvoru Mureşului a fost în perioada **03 ÷ 05.10.2023** - revizor sector L).

În cursul acţiunii de investigare, s-a constatat că pe raza districtului L care a asigurat mentenanţa suprastructurii căii pe zona unde s-a produs accidentul, restricţia de viteză de 50 km/h introdusă pe teren în data de **20.06.2022** între Hm Izvorul Mureşului şi Voşlăbeni, care cuprinde şi curba de la km 136+906÷137+259 nu a fost monitorizată corespunzător.

Astfel, în cursul anului 2023 a fost măsurată în zilele de **26.01.2023** şi **25.04.2023** cu căruciorul de măsurat calea electronic şi în zilele de **24.04.2023** şi **17.10.2023** cu vagonul de măsurat calea. Nu au fost efectuate măsurători la linie cu tiparul de măsurat calea, Districtul L neavând condică de măsurare a liniei.

Nu au fost respectate prevederile din *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, cum ar fi:

- art.2 din Fişa nr.3 *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii o dată la cincisprezece zile de către şeful de echipă linii, pe întreaga distanţă a echipei şi efectuarea măsurătorilor la ecartament, nivel şi săgeţile căii, **pe porţiunile cu restricţie de viteză** – ultima revizie chenzinală înainte de producerea accidentului a fost efectuată la sfârşitul chenzinei I a lunii octombrie 2023;

- art.3 din Fişa nr.4 *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii o dată la cincisprezece zile de către şeful de district linii, pe întreaga distanţă a districtului şi efectuarea măsurătorilor la ecartament, nivel şi săgeţile căii, **pe porţiunile cu restricţie de viteză** – ultima revizie chenzinală înainte de producerea accidentului a fost făcută la sfârşitul chenzinei I a lunii octombrie 2023.

- art.9 din Fişa nr.4 *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, în cazul când într-un trimestru liniile districtului nu sunt verificate cu vagonul sau cu căruciorul de măsurat calea, şeful de district va face, în trimestrul respectiv, măsurarea cu tiparul a ecartamentului şi a nivelului acestor linii înscriind datele în carnetul de revizie a liniei de la district – nu există condică de măsurători.

- art.3 din Fişa nr.10 *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii semestrial de către personalul cu sarcini de control şi instruire din secţia de întreţinere linii, la fiecare district şi efectuarea măsurătorilor la ecartament, nivel şi săgeţile căii, **pe porţiunile cu restricţie de viteză** – nu există condică de măsurători.

- art.2 din Fişa nr.11 *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii de către şeful de secţie adjunct din secţia de întreţinere linii, respectiv o dată pe lună verifică un sfert din lungimea liniilor secţiei şi efectuarea măsurătorilor la ecartament, nivel şi săgeţile căii, **pe porţiunile cu restricţie de viteză** – postul vacant.

- art.2 din Fişa nr.12 *Instrucţia 305/1997 privind fixarea termenelor şi a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii de către şeful de secţie adjunct din secţia de întreţinere linii, respectiv o dată pe lună verifică un sfert din lungimea liniilor secţiei şi efectuarea măsurătorilor la ecartament, nivel şi săgeţile căii, **pe porţiunile cu restricţie de viteză** – în anul 2023 au fost efectuate revizii amănunţite doar în perioadele **17÷25.01.2023** şi **15÷23.05.2023**.

- art.2 din Fișa nr.12 *Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la programul de revizie amănunțită de către șeful de secție de întreținere a căii, acesta trebuind a fi stabilit astfel ca, împreună cu cel al șefului de secție adjunct, să asigure pe o durată de două luni, verificarea întregii secții de întreținere linii – ultima revizie amănunțită efectuată de către șeful de secție, înainte de producerea accidentului a fost efectuată în perioada **15÷23.05.2023**.

- art.4 din Fișa nr.13 *Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, referitor la revizia suprastructurii căii de către revizorul de sector linii - anual la fiecare district se efectuează măsurătorilor la linie, **pe porțiunile cu restricție de viteză** – nu există condică de măsurători.

Din cauza distanței mare pe care a fost introdusă restricția de viteză de 50 km/h între km 120+528÷141+440 (axa stației CFR Izvoru Oltului – axa Hm Izvoru Mureșului – axa Hm Voșlăbeni în total 20.912 m), a volumului de lucrări care trebuiau executate în perioada respectivă (s-au înlocuit 11 schimbătoare pe raza secției din care 6 schimbătoare pe raza districtului, în cursul lunii noiembrie 2023), personalul de conducere a districtului și a secției nu au efectuat toate reviziile tehnice și măsurătorile prevăzute în codurile de practică.

Șeful de district a solicitat căruciorul de măsurat calea pentru măsurarea cel puțin lunară a restricției de viteză, dar s-au efectuat măsurători numai pe zona cu restricție de viteză de 30 km/h dintre km. 138+700÷139+100 în data de **25.07.2023**.

Comisia de investigare a concluzionat că **neidentificarea la timp a deficiențelor la suprastructura căii ca urmare a neefectuării reviziilor căii de către personalul cu atribuții în siguranța circulației**, atât la nivel central cât și la nivelul districtului implicat, **la termenele și în ordinea specificată în Instrucția nr. 305/1997**, a favorizat scăderea eficienței acestei activități și prin urmare, a condus la **neidentificarea la timp a deficiențelor la suprastructura căii**, constituind un **factor critic**. Acest lucru reprezintă o omisiune care a afectat accidentul prin creșterea probabilității de producere a acestuia, și în consecință, reprezintă un **factor contributiv**.

#### Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare

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

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

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

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

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

Pentru activitatea „Mentenanță linii, mentenanță lucrări de artă, terasamente”, a fost identificat riscul „Deraierea vehiculelor feroviare”, cu mai multe cauze care favorizează apariția acestuia. În legătură cu modul de producere al accidentului și factorul contributiv identificat, comisia de investigare a făcut următoarele constatări:

1. A fost identificată cauza care favorizează apariția riscului: „neefectuarea activităților de diagnoză și revizie a căii la termenele instrucționale”.

Cauza au fost identificată în data de **24.08.2020** și revizuită în data de **05.10.2021**, fără ca, cu această ocazie, să se aducă modificări față de identificarea inițială.

Pentru calcularea expunerii acestui risc, s-au stabilit următoarele criterii: *Probabilitate 1* – („foarte scăzută” foarte puțin probabil să se întâmple pe o perioadă lungă de timp > 5 ani), *Impact 4* – („impact ridicat”: evenimente de importanță considerabilă cu efecte asupra activităților/obiectivelor unei SO și/sau un impact ridicat).

Urmare acestor criterii, a rezultat un risc inerent cu *Expunerea 4* – „(riscuri mici: **Nu necesită măsuri de control**).

Menționăm faptul că și după revizuirea din data de **05.10.2021** și în urma stabilirii unor măsuri de control, riscul rezidual a rămas la aceeași expunere.

Pentru ținerea sub control a acestui risc generat de cauza identificată, deși expunerea riscului nu impunea, a fost stabilită ca acțiune, „*tratare (inițial), monitorizare (după evaluare), programarea și efectuarea controlului în ramura linii*”, și ca măsura de control, **Instrucțiunile nr.305**. Termen permanent.

În ceea ce privește măsura de control, precizăm faptul că termenele și ordinea în care trebuie efectuate reviziile căii sunt prevăzute în *Instrucția 305/1997 privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii*, la art.2 din Fișa nr.3, la art.3 din Fișa nr.4, la art.9 din Fișa nr.4, la art.3 din Fișa nr.10, la art.2 din Fișa nr.11, la art.2 din Fișa nr.12, la art.4 din Fișa nr.13. Dar, așa cum s-a precizat și mai sus, aceste termene nu au fost respectate în totalitate, prin urmare riscul producerii unui accident generat de „neefectuarea activităților de diagnoză și revizie a căii la termenele instrucționale”, nu a putut fi ținut sub control.

În concluzie, comisia de investigare consideră că **supravegherea/monitorizarea defectuoasă (ineficientă) a activității districtului de linii de către personalul cu atribuții de revizie și control din cadrul secției L6 Gheorgheni și al Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov**, a condus la crearea condițiilor care au determinat **factorul contributiv** al producerii accidentului. Fiind de natură organizațională și managerială în legătură cu aplicarea SMS (v. cerințele 4.2.1 și 6.1.2 din Regulamentul nr.762/2018), el reprezintă un **factor sistemic** al producerii accidentului, care ar putea afecta accidente similare și conexe în viitor.

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

Comisia de investigare consideră că efectuarea unei monitorizări eficiente, în conformitate cu prevederile codurilor de practică, ar fi putut ține sub control riscul de producere a unui accident generat de „*menținerea geometriei căii peste toleranțele admise în exploatare*”.

#### Autorizații de siguranță

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



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

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

În data de **26.06.2021**, în jurul orei **13:18**, în circulația trenului de marfă nr.21817-2 aparținând SNTFM, s-a produs deraierea de prima osie în sensul de mers a locomotivei titulare a trenului, în timpul circulației pe diagonala 6-8, din capătul Y al stației CFR Vânători.

Comisia de investigare a concluzionat că unul din factorii care au contribuit la producerea accidentului a fost ineficacitatea amortizoarelor hidraulice de la osia deraiată a locomotivei implicate în accident, fapt ce a avut ca efect creșterea oscilațiilor neamortizate datorate neregularităților căii. Raportul de investigare întocmit de AGIFER, a fost finalizat în luna iunie 2022 și a fost transmis OTF.

## **5. CONCLUZII**

### **5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului**

În timpul circulației trenului de marfă nr.66394 între Hm Voșlăbeni și Hm Izvoru Mureșului, pe o zonă cu restricție de viteză de 50 km/h, în curbă cu deviație stânga și declivitate 13,10 ‰, rampă în sensul de mers al trenului, personalul de locomotivă a sesizat un zgomot anormal la aceasta și a luat măsura de oprire de urgență a trenului prin efectuarea unei frânări rapide.

După oprirea trenului s-a constatat că locomotiva avea prima osie în sensul de mers deraiată, cu roțile lipite de șine.

Părăsirea suprafeței de rulare de către roțile osiei nr.6 s-a produs după creșterea bruscă a vitezei de la valoarea de 27 km/h la valoarea de 34 km/h. Această creștere bruscă a vitezei – patinare –, s-a produs în timpul acțiunii de sporire a vitezei trenului după demarare, pe o zonă cu declivitate de 13,10‰ (rampă în sensul de mers al trenului) și curbă, cu un tonaj apropiat de cel maxim admis – lipseau 58 t - pe fondul pierderii de aderență ca urmare a deficiențelor constatate la locomotivă.

Deraierea locomotivei a fost inițiată prin părăsirea suprafeței de rulare de către roata din partea dreaptă – atacantă - a primei osii în sensul de mers în exteriorul curbei ca urmare a depășirii limitei de stabilitate la deraiere, în momentul în care locomotiva se afla pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers, pe fondul manifestării următorilor factori:

#### **Factorul cauzal**

Distribuția neconformă a sarcinilor statice pe osia nr.6 care a avut ca efect descărcarea de sarcină a roții atacante.

#### **Factori contributivi**

1. Ineficacitatea unui număr de 7 (șapte) amortizoare hidraulice – din cele 16 existente pe locomotivă -, din care ambele (și cel vertical și cel orizontal) din partea opusă roții care a părăsit suprafața de rulare.
2. Starea necorespunzătoare a căii, generată de menținerea geometriei căii în afara toleranțelor admise în exploatare.
3. Neidentificarea la timp a deficiențelor la suprastructura căii ca urmare a neefectuării reviziilor căii de către personalul cu atribuții în siguranța circulației la termenele și în ordinea specificată în codurile de practică.

## Factori sistemici

1. Monitorizarea defectuoasă (ineficientă) efectuată de către SNTFM a activităților desfășurate de către secțiile IRLU implicate în efectuarea reparației de tip RG la locomotiva implicată.
2. Supravegherea/monitorizarea defectuoasă (ineficientă) a activității districtului de linii de către personalul cu atribuții de revizie și control din cadrul secției L6 Gheorgheni și al Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov.

## 6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA

Având în vedere factorii cauzali, contributivi și sistemici identificați în cursul investigației, în scopul prevenirii producerii unor incidente sau accidente similare în viitor, în conformitate cu prevederile art.26, alin.(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, **comisia de investigare consideră oportună emiterea următoarelor recomandări de siguranță, adresate către ASFR, care, în limitele competențelor sale, ia măsurile necesare pentru a se asigura că recomandările de siguranță emise de AGIFER sunt luate în considerare și, dacă este cazul, sunt urmate.** Conform prevederilor art.26, alin.(3) din OUG nr.73/2019 **ASFR va raporta periodic, cel puțin o dată la 6 luni, AGIFER cu privire la măsurile luate sau planificate drept consecință a recomandărilor emise.**

### Preambul recomandare privind siguranța nr.469/1

În cursul acțiunii de investigare s-au constatat mai multe deficiențe la locomotivă, la 6 luni după finalizarea reparației planificate de tip RG, deficiențe care au contribuit la producerea accidentului. Deficiențele constatate au fost favorizate de monitorizarea defectuoasă (ineficientă) de către SNTFM „CFR Marfă” SA a activităților desfășurate de către secțiile aparținând Societății Întreținere și Reparații Locomotive și Utilaje „CFR IRLU” SA implicate în efectuarea reparației de tip RG la locomotiva implicată - fapt ce a reprezentat un factor sistemic.

De asemenea, s-a mai constatat faptul că după producerea unui accident anterior, măsurile luate nu au fost puse în aplicare în totalitate.

### Recomandarea privind siguranța nr.469/1

SNTFM „CFR Marfă” SA va reanaliza modul de efectuare a monitorizării activității desfășurate de contractanți/parteneri, pentru a se asigura că procesele de mentenanță desfășurate de către aceștia sunt efectuate în conformitate cu reglementările în vigoare și pot ține sub control riscul de producere a unor accidente/deraiieri.

## REFERINȚE

Drăghici A., Călceanu I. - Cartea mecanicului de locomotive electrice, ed. 1980;

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

Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr.931/1986;

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;

OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară;

Ordinul MT nr.366/2008 privind aprobarea Normei tehnice feroviare Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate;

Ordinul MT nr. 410/1999 privind autorizarea laboratoarelor de încercări și atestarea standurilor și dispozitivelor speciale, destinate verificării și încercării produselor feroviare utilizate în activitățile de construire, modernizare, exploatare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, specifice transportului feroviar și cu metroul

Ordinul DGT nr.310/4a/2800/1993 - Condițiile tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR;

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

Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin OMTCT nr.1816 din 26.10.2005;

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.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.

Sebeșan I. - Dinamica vehiculelor feroviare, ed. Tehnică, 1995.

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 marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.