



MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## **RAPORT DE INVESTIGARE**

al accidentului feroviar produs la data de 15.07.2021,  
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București,  
la stația CFR Bucureștii Noi, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.12C,  
prin deraierea locomotivei ED 022 de remorcare a trenului nr.83548G-1



*Raport de investigare  
14 iunie 2022*

# AVERTISMENT

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

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

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

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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

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

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

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

<b>1</b>	<b>Rezumat</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA</b>	<b>8</b>
2.1.	<i>Decizia, motivarea deciziei, domeniul de aplicare</i>	8
2.2.	<i>Resursele tehnice și umane utilizate</i>	9
2.3.	<i>Comunicare și consultare</i>	9
2.4.	<i>Nivel de cooperare</i>	9
2.5.	<i>Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările</i>	9
<b>3.</b>	<b>DESCRIEREA ACCIDENTULUI</b>	<b>10</b>
3.a.	Producerea accidentului	10
3.a.1.	<i>Descrierea accidentului</i>	10
3.a.2.	<i>Victime, daune materiale și alte consecințe</i>	12
3.a.3.	<i>Funcții și entități implicate</i>	12
3.a.4.	<i>Compunerea și echipamentele trenului</i>	13
3.a.5.	<i>Infrastructura feroviară</i>	16
3.b.	Descrierea faptică a evenimentelor	18
3.b.1	<i>Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului</i>	18
3.b.2	<i>Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare</i>	23
<b>4.</b>	<b>ANALIZA ACCIDENTULUI</b>	<b>23</b>
4.a.	Roluri și sarcini	24
4.b.	Material rulant, infrastructură și instalații tehnice	24
4.c.	Factori umani	25
4.c.1.	<i>Caracteristici umane și individuale</i>	26
4.c.3.	<i>Factori organizaționali și sarcini</i>	26
4.d.	Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare	27
4.e.	Accidente anterioare cu caracter similar	30
<b>5.</b>	<b>CONCLUZII</b>	<b>30</b>
5.a.	Rezumatul analizei și concluzii	30
5.b.	Măsuri luate de la producerea accidentului	31
<b>6.</b>	<b>RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA</b>	<b>31</b>

## DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

<b>AGIFER</b>	- Agenția de Investigare Feroviară Română
<b>AI</b>	- administratorul infrastructurii feroviare publice – CNCF „CFR” SA
<b>ASFR</b>	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
<b>DSV</b>	- instalație de siguranță și vigilență care trebuie să asigure frânarea automată a trenului atunci când mecanicul de locomotivă nu-și manifestă vigilența în conducerea trenului sau devine inapt pentru conducerea trenului
<b>EA 2002</b>	- locomotiva electrică având numărul de înregistrare 9153040720021
<b>ERI</b>	- Entitate 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>HG</b>	- Hotărâre a Guvernului României
<b>IDM</b>	- Impiegat de mișcare
<b>INDUSI</b>	- instalație ce cuprinde echipament din cale și de pe locomotive, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
<b>IVMS</b>	- instalație ce 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. În plus ea îndeplinește și funcțiile de siguranță și vigilență, precum și funcția de control a vitezei în dependență cu indicațiile semnalelor din cale și datele inițiale programate, producând frânarea de urgență în cazul în care mecanicul nu respectă semnificația lor.
<b>SCB</b>	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc

<b>OUG</b>	- Ordonanță de Urgență a Guvernului
<b>OTF</b>	- operator de transport feroviar
<b>SRCF</b>	- Sucursală Regională de Cale Ferată – structura teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA
<b>RPCI</b>	- reparație periodică mecanizată cu mașini grele de cale și ciuruire integrală a prisme de piatră spartă
<b>RTF</b>	- radio telefon
<b>SMS</b>	- sistemul de management al siguranței
<b>VMC</b>	- vagonul de măsurat calea
<b>CMC</b>	- căruciorul de măsurat calea

## 1. SUMMARY

### Brief description

On the 15<sup>th</sup> July 2021, at 19:00 o'clock, in the railway county București, track section București Nord - Videle (electrified double-track line, managed by CNCF "CFR" SA), in the railway station Bucureștii Noi, on the switch no.12C, operated on "deflecting section", negotiated to the last joint, the first 3 axles of the locomotive ED 022, hauling the train no.83548G-1 (got by the railway undertaking SNTFM "CFR Marfă" SA) derailed.

The derailment consisted in the overclimbing of the active shoulder of the curved point (planned area) by the guiding wheel (the right one of the first bogie, in the running direction of the locomotive) followed by its running on the right stock-rail.

Then, after 1,50 m, the guiding wheel fell outside the track from the inactive shoulder of the right stock rail and continued to run on the ends of the vertical bolts. After 3,60 m the corresponding wheel fell from the active shoulder of the curved stock rail between the point and the stock rail, overclimbed the right point distorting it. The first axle ran derailed, leading to the derailment of the other two axles of the bogie and stopped at about one meter before the last joint of the switch.



Figure no.1. Accident site

### Accident consequences

#### Track superstructure

Following the accident, the right point of switch no.12C was affected.

#### Rolling stock

Following the accident, the first 3 axles of the locomotive ED 022, hauling the freight train no.83548G-1, derailed.

#### Railway installations

None.

#### injuries

No victims or casualties.

#### Interruptions of railway traffic

Following the accident, the traffic between the railway stations Bucureștii Noi Gr.C, București Triaj Post 17, Branch Line Pajura and lines 1, 2, 3, 4 C from the railway station Bucureștii Noi, from the 15<sup>th</sup> July



2021, 19:00 o'clock, until the 16<sup>th</sup> July 2021, 05:01 o'clock was closed. The traffic on the switch no.12 C rested closed until the performance of repairs.

Following the accident, the running of the passenger trains was not affected.

### **Summary and conclusions on the accident cause**

Considering the findings at the track superstructure, made after the accident, presented in the investigation report, one can state that the technical condition of switch no.12C, generated by the improper maintenance, caused the derailment.

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and at the rolling stock after the accident, the documents submitted, the discussions and the result of questioning of the staff involved, the investigation commission established, according to the definitions stipulated in the Regulation for implementation (EU) 2020/572, within chapter 4 „Accident analysis” the next causal, contributing and systemic factors:

#### **Causal factor:**

- exceeding of the derailment stability limit, following the improper technical condition of the track, leading to the overclimbing of the active shoulder by the guiding wheel from the first bogie of the locomotive ED 022 on the planned area of the curved point of the switch 12C.

#### **Contributing factors:**

- performance of the fortnightly inspection of the track, with an incomplete team, it leading to the decrease of the activity efficiency;
- ineffective monitoring of the development of the failures registered at the trolley for the track measurement, it leading to their deterioration.

#### **Systemic factors:**

- ineffective management of the risks associated to the dangers generated by the exceeding of the tolerances accepted for the level on a switch;
- provision with an improper trained human resource, in relation to the necessary ones, for the performance of the proper line maintenance and keeping the track condition between the tolerances accepted.

### **Safety recommendations**

The accident happened on the 15<sup>th</sup> July 2021, on the route for passing on line no.2 of the railway station Bucureștii Noi, on the switch no.12C operated on ”deflecting section” was generated by the improper technical condition of the railway infrastructure.

During the investigation, there was found that the improper technical condition of the track was generated by the unsuitable maintenance, that was not made in accordance with the provisions of the practice codes (reference documents associated to the procedures of infrastructure administrator safety management system).

Applying the own procedures from the safety management system, completely, as well as the provisions of the practice codes, part of safety management system, the infrastructure administrator should keep the technical parameters of the track geometry between the limits of tolerances imposed by the railway safety and, so, it could be avoided the accident occurrence.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission above mentioned, for the prevention of some similar accidents, AGIFER issues the next safety recommendations:

*Preamble recommendation no.393/I*

*The investigation commission found that the public railway infrastructure administrator did not keep the technical parameters of the track geometry between the limits of the tolerances imposed by the railway safety and did not effectively manage the risks associated to the dangers generated by the exceeding of the tolerances accepted for the gauge and level at the switch 12C.*

### **Recommendation no.393/1**

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall ensure that the railway public infrastructure administrator re-assesses the risks associated to the danger generated by the exceeding of the tolerances accepted for the gauge and level at the switch.

## **2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA**

### **2.1 Decizia, motivarea și domeniul de aplicare al investigației**

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 de investigare*.

În temeiul art.20 alin.(3) din OUG nr.73/2019, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și a factorilor (cauzali, contributivi și/sau sistemici) și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță, având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale CF București, privind evenimentul feroviar produs la data de 15.07.2021, ora 19:00, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație București Nord - Videle (linie dublă electrificată), în stația CFR Bucureștii Noi, pe schimbătorul de cale nr.12 C, la km.0+550, în circulația trenului de marfă nr.83548G-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), s-a produs deraierea locomotiva de remorcare ED 002 de primele trei osii, în sensul de mers, și luând în considerare că acest eveniment feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7 alin.(1) lit.b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.393, din data de 19.07.2021, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

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

Cu ocazia investigării acestui accident feroviar au fost determinați factorii cauzali, contributivi și sistemici care au creat condițiile producerii deraierii și s-a emis o recomandare de siguranță.

Domeniile care au fost aprofundate sunt următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței materialului rulant implicat în deraiere;



- conformitatea și modul de realizare a mentenanței infrastructurii feroviare, din punct de vedere al respectării legislației din domeniul feroviar, a procedurilor din SMS și a codurilor de practică.

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

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- determinarea condițiilor în care s-a produs accidentul feroviar;
- verificarea aspectelor relevante și a evidențelor deținute de operatorii economici implicați privind acțiunea de identificare, apreciere (evaluare și analiză) a riscurilor;
- stabilirea factorilor critici pentru siguranța feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la producerea accidentului feroviar;
- verificarea aspectelor relevante din SMS, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului și determinarea eventualilor factori sistemici.

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

Pentru realizarea acestei investigații, prin Decizia Directorului General al AGIFER a fost desemnată o comisie, formată din personal propriu. Comisia de investigare a fost formată din 2 membri și un investigator principal.

Constatările tehnice la infrastructura feroviară au fost efectuate împreună cu specialiștii administratorului de infrastructură publică CNCF "CFR" SA și ai operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA ;

Constatările tehnice efectuate la materialul rulant din compunerea trenului de marfă au fost efectuate împreună cu specialiștii ai operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, ai furnizorului de întreținere „CFR IRLU” SA - Secția IRLU București și ai administratorului de infrastructură publică CNCF "CFR" SA.

## **2.3. Comunicare și consultare**

În cadrul investigației efectuate, fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere. Constatările efectuate au fost consemnate în documente (procese verbale) înregistrate și s-au efectuat în prezența părților implicate.

Investigația s-a desfășurat în mod transparent iar proiectul raportului de investigare a fost transmis părților implicate pentru consultare.

## **2.4. Nivelul de cooperare**

Nu au fost identificate bariere în cooperarea cu actorii implicați în producerea accidentului. Mecanismele de cooperare au funcționat corespunzător și au facilitat obținerea rapidă și eficientă de date și informații.

## **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 au constat în:

- analizarea conținutului documentelor puse la dispoziție de entitățile implicate;
- analizarea condițiilor care au condus la producerea accidentului;
- analizarea informațiilor obținute din mărturiile personalului implicat;
- discuții libere purtate cu personalul implicat;

- analizarea datelor furnizate de echipamentele de pe locomotivă.

### 3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

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

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

La data de 15.07.2021, trenul nr.83584G-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM CFR Marfă SA ), a fost expedită din stația CFR Chiajna având ca destinație stația CFR Constanța Port.

La trecerea prin stația CFR Bucureștii Noi, în jurul orei 19:20, în cuprinsul schimbătorului nr.12C, manevrat pe poziția abatere, atacat pe la vârf, s-a produs deraierea de primele trei osii, în sensul de mers, a locomotivei de remorcare ED 002.

Prima urmă de deraiere, în sensul de mers al trenului, a fost produsă de escaladarea flancului activ, pe zona rabotată a acului curb și circulară pe contraacul drept a roții atacante din partea dreaptă a primului boghiu, în sensul de mers, a locomotivei. Ulterior, după o distanță de 1,50 m, s-a constatat o urmă de cădere, în exteriorul căii, de pe flancul inactiv al contraacului drept și circulară roții pe capetele buloanelor verticale. După 3,60 m roata corespondentă a căzut de pe flancul activ al contraacului curb între ac și contraac, a escaladat acul drept deformându-l. Prima osie a circulară în stare deraiată o distanță de aproximativ 25,43 m, antrenând în deraiere și celelalte două osii ale boghiului, și s-a oprit la o distanță de aproximativ un metru înainte de ultima joantă a schimbătorului.

Locomotiva s-a oprit ca urmare a măsurilor de frânare luate de mecanicul de locomotivă.

Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este constituită din șină tip 49, cale cu joante, traverse normale de lemn și traverse de beton T13, prindere indirectă tip K.

Schimbătorul de cale nr.12C are următoarele caracteristici geometrice: tip 49; raza  $R=300$  m; tangenta  $tg=1/9$ ; ace articulate; deviație stânga.

În profilul longitudinal traseul căii ferate are declivitatea de 5,2‰, pantă în sensul de mers al trenului.

Prisma de piatră spartă este completă, parțial colmatată, cu vegetație în cuprinsul ei.



Figura nr.2 – Schița capului stației CFR Bucureștii Noi unde s-a produs accidentul feroviar

Punctul în care s-a produs deraierea se află în cuprinsul macazului propriu-zis al schimbătorului nr.12C.

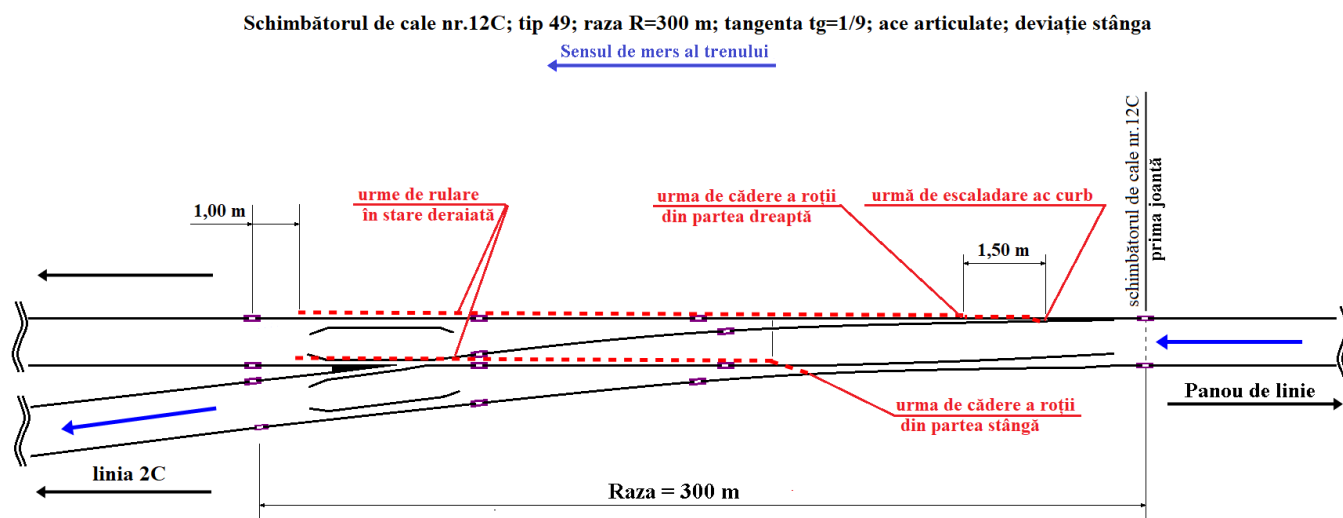


Figura nr.3 – Reprezentarea schematică a schimbătorului nr.12C pe care s-a produs deraierea

Viteza maximă de circulație a trenurilor, pe schimbătorul nr.12C era de 30km/h.

Viteza de circulație pe schimbătorul nr.12C, la data producerii accidentului feroviar, era restricționată la 15 km/h din data de 30.04.2018.

Vizibilitatea, la data și locul producerii accidentului feroviar, a fost corespunzătoare condițiilor de noapte. Înainte și la data producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat precipitații, iar temperatura înregistrată în aer, era de aproximativ 28°C.

Pe zona producerii accidentului feroviar nu existau în derulare lucrări la infrastructura feroviară.

Conform art.3 din Ordonanța de urgență nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs la data de 16.02.2021, se încadrează ca „deraiere” iar în conformitate cu prevederile din *Regulamentul de investigare* accidentul se clasifică la art.7 alin.(1) lit.b, respectiv „deraiere de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație”.

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

#### Pierderi de vieți omenești

În urma producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat pierderi de vieți omenești sau răniți.

#### Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu a fost înregistrate pierderi sau pagube la alte bunuri.

#### Pagube materiale

##### Materialul rulant

La locomotiva ED 022 au fost înregistrate avarii la boghiul nr.I și cutia locomotivei. La vagonul 33546650514-6 taler tampon deformat și fisurat. Operatorul de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA a pus la dispoziție devizele reprezentând contravaloarea lucrărilor efectuate pentru remedierea locomotivei după deraiere.

##### Infrastructură

În urma producerii acestui accident a fost afectat acul drept al macazul schimbătorului de cale nr.12C.

### Mediu

Accidentul feroviar nu a avut impact negativ asupra mediului înconjurător.

Până la finalizarea raportului de investigare, din documentele puse la dispoziție de către administratorul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, **valoarea estimativă** a pagubelor a fost de 3949,94 lei.

Stabilirea valorii pagubelor reprezintă responsabilitatea părților implicate, AGIFER neputând fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului sau de orice diferențe ulterioare.

**În conformitate cu prevederile art.7(2) din Regulamentul de investigare, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar.**

### **Alte consecințe**

În urma producerii acestui accident a fost închise liniile 1C și 2C de la data de 15.07.2021, ora 19:00 până la data de 16.07.2021, ora 05:12. Circulația peste schimbătorul de cale nr.12 C a rămas închisă până la efectuarea lucrărilor de reparație.

În urma producerii acestui accident feroviar nu a fost afectată circulația trenurilor de călători.

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

AI - CNCF „CFR” SA este administratorul infrastructurii feroviare publice din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică.

AI, la momentul producerii evenimentului, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând Autorizație de Siguranță emisă în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1169/2010 și cu legislația națională aplicabilă.

AI 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 București.

Schimbătorul de cale nr.12C, pe care s-a produs accidentul feroviar, este administrat de către Secția de întreținere linii L1 București prin districtul de întreținere a liniilor L1 Bucureștii Noi. Funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației implicate în producerea accidentului erau: șef district linii, picher linii și șef echipă linii. La data producerii accidentului, districtul de întreținere a liniilor L1 Bucureștii Noi nu avea în subordine revizori de cale.

Locomotiva ED 022, ce a remorcat trenul nr.83548G-1 în data de 15.07.2021 era înregistrată în România fiind deținută de operatorul de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

Locomotiva ED 022 a fost condusă și deservită în echipă completă de mecanic de locomotivă și mecanic ajutor ambii fiind angajații operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

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

Locomotiva ED 022, ce a remorcat trenul nr.83548G-1 în data de 15.07.2021 era înscrisă pe Lista actualizată a vehiculelor feroviare motoare acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului unic de siguranță nr.RO1020210067 deținut de operatorul de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA cu numărul 91 53 0 474022-7, având următoarele caracteristici principale:

- anul fabricației/punere în serviciu – 19.02.1983;
- putere - 6600 kW;
- lungime peste tampoane - 19,8 m;
- greutatea totală - 120 t;

- sarcina pe osie - 20 t;
- tensiunea de alimentare – 25 kV, 50 Hz;
- formula osiilor – CoCo;
- viteza maximă – 140 km/h;

Ultima reparație planificată a fost efectuată la IRLU Craiova în data de 14.01.2010 – reparație de tip RK.

Revizii planificate efectuate în perioada 01 .01.2021 - 15.07.2021:

- 22.01.2021- revizie tip RT ;
- 26.04.2020 - revizie tip 2R2;

Revizii intermediare RAc+PTAE efectuate în perioada 01.06.2021 - 15.07.2021:

- 02.06.2021 – IRLU Constanța Port;
- 07.06.2021 – IRLU Teiuș;
- 12.06.2021 – IRLU Constanța Port;
- 17.06.2021 – IRLU Constanța Port;
- 23.06.2021 – IRLU Buzău;
- 03.07.2021 – IRLU Craiova;
- 10.07.2021 – IRLU Craiova;

Constatări efectuate la locomotiva ED 022 la locul producerii accidentului

- instalație de siguranță și vigilență tip DSV era în funcție și sigilată;
- instalație de control automat al vitezei trenului tip INDUSI era în funcție și sigilată;
- informațiile înregistrate de instalația IVMS au fost descărcate la locul producerii accidentului;
- stația RTF în bună stare de funcționare;
- robinetul KD2 se afla în poziție neutră;
- robinetul FD1 se afla în poziție de frânare;
- locomotiva avea postul de conducere nr.I activ.

Constatări efectuate la locomotiva EA 2002 la data de 20.07.2021 în cadrul Secției IRLU București

Triaj

• Constatări la boghiuri

La boghiul nr.I - partea dreaptă osia nr.I

- amortizor vertical cu suportul de prindere pe cutia locomotivei îndoit;
- ax amortizor rupt la partea superioară, deasupra cilindrului ;

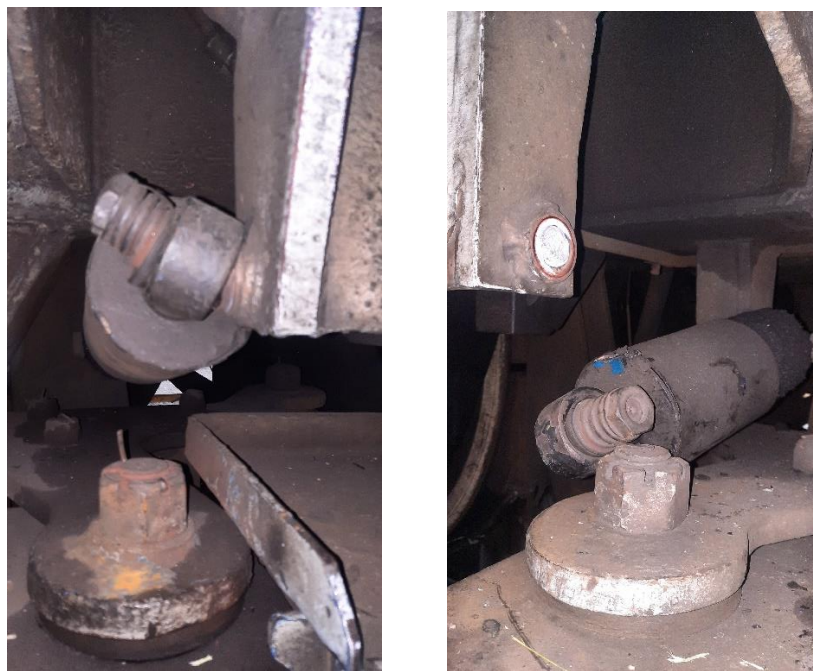


*Foto nr.1*

- pivot prindere pe cutia locomotivei - lipsă;
- cilindru superior îndoit;
- pivot prindere pe rama boghiului îndoit și cu bușă de prindere afectată mecanic;

La boghiul nr.I - partea dreapta osia nr.II

- amortizor orizontal (primul în sensul de mers) cu pivotul de prindere pe cutia locomotivei îndoit;



*Foto nr.2*

- amortizor orizontal (al doilea în sensul de mers) cu pivotul de prindere pe cutia locomotivei rupt și cu elementul elastic al bușei de prindere distrus;

La boghiul nr.I - partea dreapta osia nr.III

- amortizor vertical cu suportul de prindere pe cutia locomotivei îndoit;
- cilindrul superior al amortizorului – lipsa;
- axul amortizorului rupt de la partea filetată superioară ;

La boghiul nr.I - pe partea dreaptă - primul arc elicoidal al suspensiei (în sensul de mers) deplasat de la partea superioară de prindere;



*Foto nr.3*

Pivot prindere pe rama boghiului îndoit și cu bucșa de prindere afectată mecanic;

- Constatări la cutia locomotivei

- la postul nr.I de conducere – geam colțar mecanic ajutor (partea stângă în sensul de mers) – spart;
- oglinda retrovizoare (post I partea stângă) – spartă;
- far central fără ramă de fixare și geam iar oglinda este căzută și atârnată în conductor;
- cupla de remorcare aferentă postului nr.II de conducere – îndoită;

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

#### **Linii**

Accidentul feroviar s-a produs pe parcursul de trecere prin stația CFR Bucureștii Noi, pe linia 2C, pe schimbătorul de cale nr.12C, manevrat în poziție „pe abatere”, care a fost atacat pe la vârful spre ultima joantă.





*Foto nr.4 urma de escaladare a roții din dreapta*

Deraierea s-a produs prin escaladarea, pe partea dreaptă, în sensul de mers, a flancului activ al acului curb, pe zona prelucrată prin rabotare, de către roata din partea dreaptă a osiei de atac (prima osie) a locomotivei ED 002.



*Foto nr.5 urma de cădere a roții din dreapta*

Ulterior, după o distanță de 1,50 m, s-a constatat o urmă de cădere, în exteriorul căii, de pe flancul inactiv al contraacului drept și circulară roții pe capetele buloanelor verticale.



*Foto nr.6 urme lăsate de către roata din stânga*

După 3,60 m roata corespondentă a căzut de pe flancul activ al contraacului curb între ac și contraac, a escaladat acul drept deformându-l. Prima osie a circularat în stare deraiată, antrenând în deraiere celelalte două osii ale boghiului și s-a oprit la o distanță de aproximativ un metru înainte de ultima joantă a schimbătorului.

Locomotiva ED 002 a circularat în stare deraiată o distanță de aproximativ 30,63 m după care s-a oprit datorită măsurilor luate de către mecanicul de locomotivă.

La locul producerii accidentului feroviar:

- linia ferată este interoperabilă, simplă și electrificată;
- profilul transversal al căii este în rambleu mic cu înălțimea de până la 0,5 m;

- linia în profilul longitudinal are o declivitate de 5,2‰, pantă în sensul de mers al trenului;
- suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este constituită din șină tip 49, cale cu joante, traverse tip T13 din beton și traverse normale de lemn, prindere indirectă tip K;
- schimbătorul de cale nr.12C are următoarele caracteristici geometrice: tip 49; raza  $R=300$  m; tangenta  $tg=1/9$ ; ace articulate; deviație stânga. Acest schimbător este montat pe traverse speciale de lemn, cu prindere indirectă de tip K.
- viteza maximă de circulație a trenurilor, pe schimbătorul de cale nr.12C este de 30 km/h;
- viteza de circulație pe schimbătorul de cale nr.12C, la data producerii accidentului feroviar, era restricționată la 15 km/h din luna aprilie 2018.

### **Instalații feroviare**

Instalațiile de semnalizare sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații districtului SCB București Nord din cadrul Secției CT1 București.

Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare din stația CFR Bucureștii Noi sunt formate din instalații de bloc de linie automat (BLA). Ansamblul instalațiilor de comunicații feroviare din stația CFR Bucureștii Noi cuprinde: pupitrul local prin care IDM comunică cu punctele de secționare vecine, telefon direct cu operatorul din cadrul Regulatorului de Circulație și instalația fixă de emisie-recepție pentru comunicarea cu mecanicii trenurilor aflate în circulație și/sau manevră feroviară.

### **Date constatate cu privire la linii**

Comisia de investigare a procedat la pichetarea liniei începând de la prima urmă de escaladare pe acul curb al schimbătorului nr.23C, atacat pe la vârf, pe partea dreaptă a sensului de mers, punct notat cu „0”.

Din punctul „0”, în sens invers sensului de mers al trenului, din 0,5 m în 0,5 metri, s-au marcat pe teren puncte de la „0” la „30”. De asemenea, s-a pichetat linia din 0,5 m în 0,5 m începând cu punctul „0” în sensul de mers al trenului, marcându-se pe teren și punctele „-1” la „-12”.

În aceste puncte au fost efectuate măsurători în regim static, cu tiparul de măsurat calea, la ecartament și la nivelul transversal al căii.

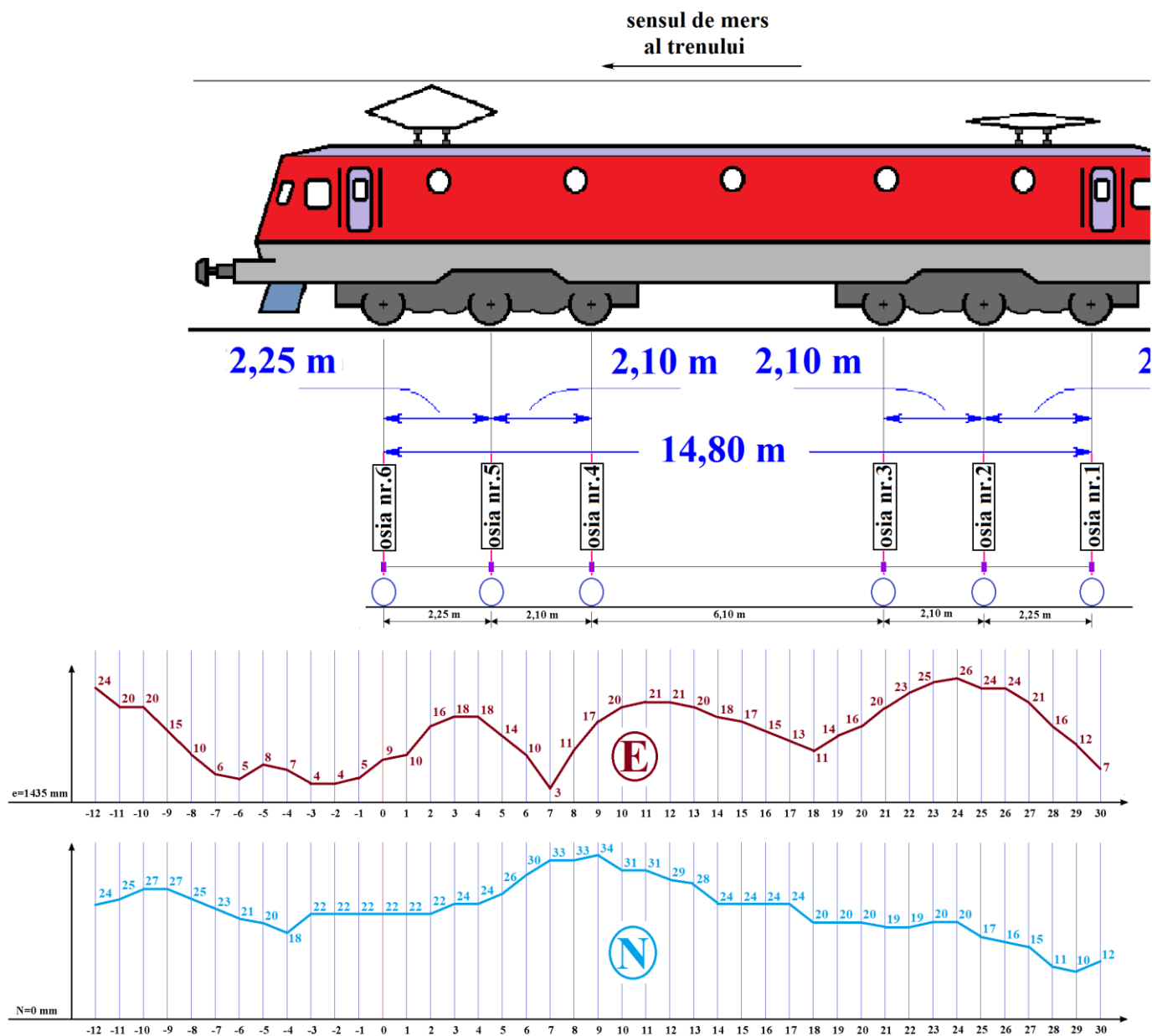


Diagrama nr. 1 - Diagrama de ecartament și nivel

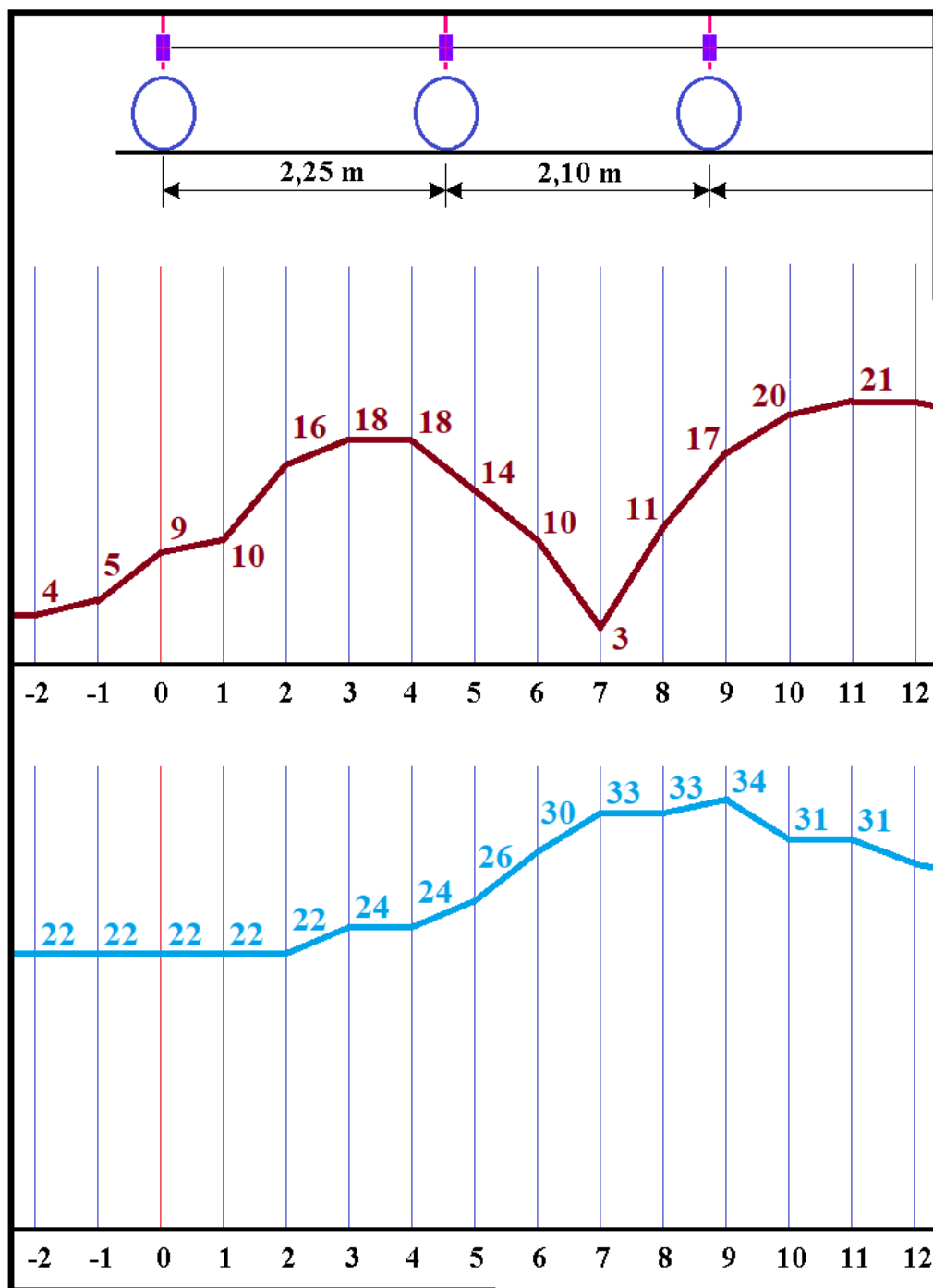


Diagrama nr. 2 - Detaliu diagramă de ecartament și nivel

S-au stabilit și marcat pe teren punctele de reper „A”, „B”, „C”, „D” și „E”, puncte ce corespund poziției ocupate de osiile nr. 2÷6 în momentul în care osia nr.1 rula peste punctul „0”. Poziția acestor puncte a fost stabilită conform distanțelor dintre centrele osiilor locomotivei, astfel:

- punctul „A” a fost poziționat la 2250 mm înainte de punctul „O”;
- punctul „B” a fost poziționat la 2100 mm înainte de punctul „A”;
- punctul „C” a fost poziționat la 6100 mm înainte de punctul „B”;

- punctul „D” a fost poziționat la 2100 mm înainte de punctul „C”,
- punctul „E” a fost poziționat la 2250 mm înainte de punctul „D”.

În aceste puncte s-au făcut măsurători, în regim static, la ecartament și nivel, după cum urmează:

Punct de măsurare	0	A	B	C	D	E
E	9	16	15	18	24	8
N	22	22	34	17	17	11

Pentru stabilirea stării tehnice a traverselor din vecinătatea punctului „0”, au fost numerotate traverse de pe schimbătorul de cale nr.12C și panoul de linie cuprins între schimbătorii de cale nr.10C și 12C, în sensul de mers al trenului de la „T23” la „T-5” și s-au constatat următoarele:

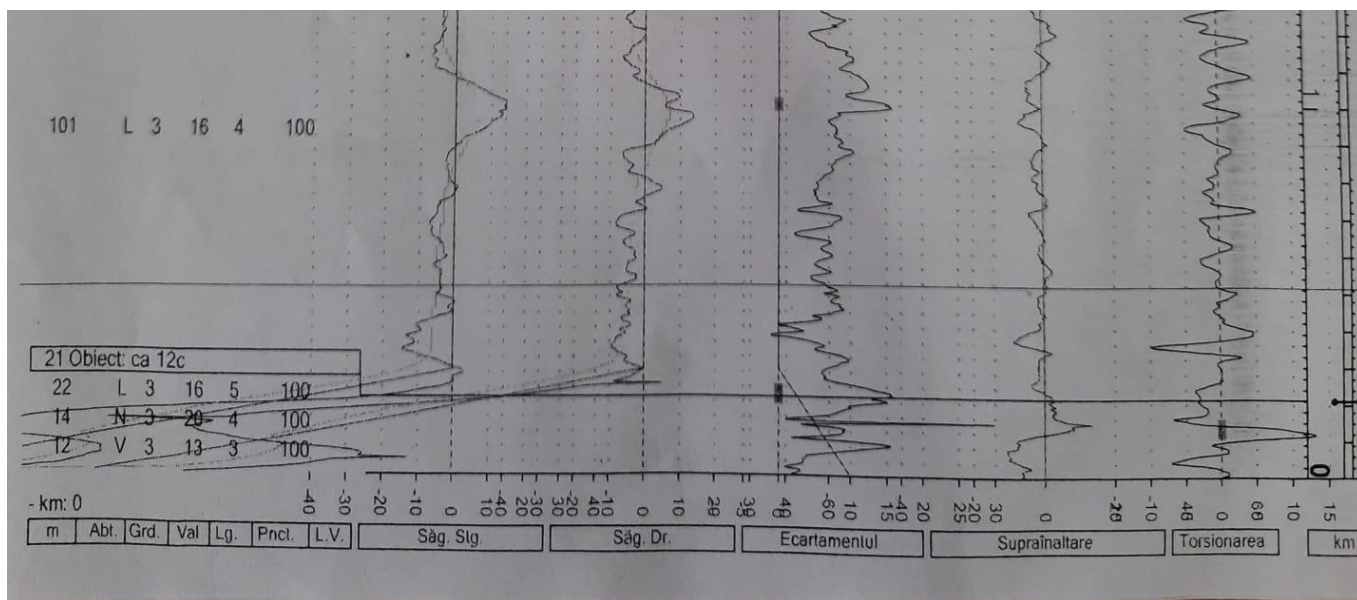
- traversele T23 și T22, traversele speciale de lemn de la ultima joantă a schimbătorului de cale nr.10C, erau în stare bună cu prinderile active;
- traversele T21, T20, T19 și T18, traverse de beton cu prinderile active;
- traversă T17, traversă de beton, avea placa metalică deplasată, pe partea stângă a sensului de mers;
- traversele T16, T15, T14, T13, T12 și T11, traverse de beton cu prinderile active;
- traversă T10, traversă de beton, avea lipsă un bulon la interiorul căii, pe partea stângă a sensului de mers;
- traversă T9, traversă de beton cu prinderile active;
- traversă T8, traversă de lemn putredă cu prindere inactivă;
- traversele T7 și T6, traverse de lemn cu prindere activă;
- traversă T5, traversă de lemn, putredă cu prindere inactivă;
- traversele T4, T3, T2, T1, T0, T-1, T-2 și T-3, traverse de lemn cu prindere activă;
- traversă T-4, traversă de lemn cu prindere activă, alunecător lipsă pe partea dreaptă a sensului de mers;
- traversa T-5, traversă de lemn cu prindere activă.

Date relevante cu privire la starea tehnică a infrastructurii/suprastructurii feroviare în zona producerii accidentului feroviar (schimbătorul de cale nr.12C, la km 0+550, din stația CFR Bucureștii Noi, înainte de data producerii acestuia:

- ultima înlocuire a schimbătorului de cale nr.12C a fost executată în anul 2012;
- de la data efectuării ultimului RK în luna noiembrie 2019 s-au executat lucrări de înlocuire a 43 traverse lemn, normale și speciale schimbători, de către SC GDO MOV IMPEX SRL; traversele de lemn necorespunzătoare depistate după producerea accidentului nu fac parte din cele înlocuite în luna noiembrie 2019;
- ultimul buraj mecanizat s-a făcut pe linia 2 și schimbătorul de cale nr.12C în anul 2019, după înlocuirea traverselor de lemn;
- recensământul traverselor necorespunzătoare din cale, s-a efectuat în toamna anului 2020. În cadrul acestui recensământ au fost recenzate ca fiind necorespunzătoare, pe schimbătorul de cale nr.12C, un număr de 8 traverse de lemn;
- în anul 2021, conducerea secției L1 București a efectuat controale la districtul de linii Bucureștii Noi, în perioadele 20-22.01.2021 și 10-12.05.2021; Instructorul secției a efectuat un control la districtul de linii Bucureștii Noi în perioada 07-14.06.2021;



- ultima măsurătoare cu căruciorul de măsurat calea (CMC), pe schimbătorul de cale nr.12C s-a făcut la data de 09.02.2021;



*Diagrama nr.3- Diagrama înregistrată pe banda CMC la verificarea liniei 2C și schimbătorul nr.12C, efectuate corespunzător trimestrului I 2021*

Din analiza efectuată de comisia de specialitate, a benzii înregistrată cu ocazia verificării liniei 2C din stația CFR Bucureștii Noi, grupa C, cu căruciorul de măsurat calea electronic, la data de 09.02.2021, au fost înregistrate în cuprinsul schimbătorului de cale nr.12C următoarele defecte:

- defect „V3” cu valoarea de 13 mm;
- defect „N3” cu valoarea de 20 mm;
- defect „L3” cu valoarea de 16 mm.

Din chestionarea personalului responsabil cu siguranța circulației a rezultat că defectele depistate nu au fost remediate, până la data producerii accidentului, din cauza personalului muncitor insuficient numeric.

- la data de 02.03.2021 conducerea Diviziei Linii București a dispus detașarea, începând cu data de 03.02.2021, a 6 muncitori de la districtul de linii Bucureștii Noi, la districtul de linii Săbăreni, pentru lucrări de mentenanță a liniilor, conform notei telefonice nr.228 din 02.03.2021. Începând cu luna martie, până la data producerii accidentului, au fost detașați 4 muncitori la districtul de linii Săbăreni;
- ultima verificare a părților ascunse a schimbătorului de cale nr.12C s-a făcut la data de 04.03.2021;
- măsurătorile efectuate cu tiparul pe schimbătorul de cale nr.12C de către conducerea secției și de către personalul cu atribuții de control din secție, de la data de 09.02.2021 și până la data producerii accidentului, nu au scos în evidență valorile nivelului căii măsurate la data producerii accidentului;
- ultima revizie chenzinală a căii, pe distanța ce cuprinde schimbătorul de cale nr.12C, înainte de producerea accidentului, a fost făcută la data de 14.07.2021 de către șeful de district și picher;
- ultima revizie tehnică a căii, pe distanța ce cuprinde schimbătorul de cale nr.12C, s-a făcut la data de 15.07.2021 de către picher.
- la data producerii accidentului, circulația peste schimbătorul de cale nr.12C era restricționată la 15 km/h.



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

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

Trenul de marfă nr.83548G-1, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, a fost compus din 35 vagoane de tip Fals, 140 osii, 810 tone, 445 metri și a fost expedit din stația CFR Bârsești B având ca destinație stația CFR Constanța Port.

La data de 15.07.2021, în jurul orei 19:00, trenul de marfă nr.83548G-1 având comandă de trecere prin stația CFR Bucureștii Noi pe linia 2C București Triaj Post 17, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.12 C, atacat pe la vârful, s-a produs deraierea locomotivei de remorcare ED 002 de primele trei osii, în sensul de mers.

Punctul de reper „0” marchează prima urmă de escaladare, pe partea dreaptă, în sensul de mers, a flancului activ al acului curb, pe zona prelucrată prin rabotare, de către roata din partea dreaptă a osiei conducătoare (prima osie) a locomotivei ED 002. Ulterior, după o distanță de 1,50 m, s-a constatat o urmă de cădere, în exteriorul căii, de pe flancul inactiv al contraacului drept și cu urme ce rulare a roții pe capetele buloanelor verticale. După 3,60 m roata corespondentă a căzut de pe flancul activ al contraacului curb între ac și contraac, a escaladat acul drept deformându-l. Prima osie a circulat în stare deraiată, antrenând în deraiere celelalte două osii ale boghiului și s-a oprit la o distanță de aproximativ un metru înainte de ultima joantă a schimbătorului.

Locomotiva ED 002 a circulat în stare deraiată o distanță de aproximativ 30,63 m după care s-a oprit datorită măsurilor luate de către mecanicul de locomotivă.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare concluzionează că, în regim dinamic, starea necorespunzătoare a geometriei căii cauzată de existența în cale a unor defecte la nivel a condus la descărcarea de sarcină a roții atacante a primei roți din partea dreaptă a primului boghiu al locomotivei ED 002 (având ca referință sensul de mers al trenului) și escaladarea acului curb, așa cum a fost descris anterior.

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

După oprirea locomotivei mecanicul a constatat că locomotiva ED 002 a deraiat de primele trei osii, în sensul de mers.

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL și poliției Transporturi Feroviare București.

Repunerea pe linie a celor două osii deraiate ale locomotivei EA 2002 a fost efectuată cu ajutorul trenului de intervenție specializat dotat cu instalații de Vinciuri hidraulice, acțiunea fiind finalizată la data de 16.07.2021, la ora 05:50.

Circulația feroviară în stația Bucureștii Noi Grupa C, liniile 1C și 2C a fost închisă din data de 15.07.2021 ora 19.00 până în 16.07.2021 ora 05:12 și a fost redeschisă cu restricție de viteză de 15 km/h.

## 4. ANALIZA ACCIDENTULUI

### 4.a. Roluri și sarcini

#### Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF „CFR” SA, această companie are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametri stabiliți. Astfel, organizația trebuia să asigure o mentenanță corespunzătoare a liniei, să efectueze reparațiile necesare la termenele prevăzute de legislația aplicabilă, să doteze uman și material subunitățile din subordine, astfel încât activitatea acestora să aibă eficiența scontată.

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA în calitate de administrator de infrastructură feroviară avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară și a *OMT nr.101/2008* privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară din România.

În conformitate cu prevederile *în vigoare*, rolul AI este de a pune în aplicare măsurile necesare de control al riscurilor și de a gestiona, în cadrul SMS, riscurile aferente activităților sale.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui accident, **A.I. a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței circulației 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 erau: șef district linii, picher linii și șef echipă linii din cadrul districtului de întreținere linii care au ca sarcini principale revizuirea, întreținerea și reparația liniei în zona unde s-a produs accidentul.

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

#### Operatorul de transport feroviar (OTF)

SNTFM „CFR Marfă” SA efectuează operațiuni de transport feroviar de marfă desfășurat în interes public și/sau în interes propriu, inclusiv transport de mărfuri periculoase cu materialul rulant motor și tractat deținut.

În conformitate cu Listele actualizate secțiilor de circulație și a vehiculelor feroviare motoare acceptate în cadrul evaluării pentru eliberarea certificatului unic de siguranță nr.RO1020210067 deținut de operatorul de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, operatorul de transport feroviar de marfă este autorizat să efectueze servicii de transport pe secția de circulație unde s-a produs accidentul cu locomotiva ED 022 pentru care SNTFM „CFR Marfă” SA este deținătorul.

Întrucât, din constatările efectuate, nu au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a materialului rulant utilizat, sau de modul de conducere al trenului, comisia de investigare consideră că SNTFM „CFR Marfă” SA nu a fost implicat într-un mod critic din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident.

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

##### Material rulant

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

##### Infrastructura

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

- în zona deraierii și cea premergătoare, între punctele de reper „30” și „0”, valoarea măsurată, în stare statică, a ecartamentului căii, depășea toleranța admisă de codurile de practică raportată la ecartamentul prescris al aparatelor de cale și ecartamentul nominal al liniei. Astfel, valoarea măsurătorii la ecartament în punctul de reper „24” depășea toleranța admisă de cu până la 21 mm, iar în punctul de reper „0” depășea toleranța admisă de cu 4 mm. Valoarea peste toleranțe a ecartamentului din punctul de reper „7” a condus la mărirea jocului în cale a osiei, la creșterea unghiului de atac și implicit la creșterea forței de ghidare (Y);
- valorile măsurătorilor la nivelul transversal al căii, pe direcția de mers a trenului, direcția abatere a schimbătorului de cale nr.12C, depășeau toleranțele admise în toate punctele de reper. Astfel, valoarea măsurătorii la nivel transversal depășea toleranța admisă în punctul de reper „9” cu +29 mm, iar în punctul de reper „0” cu +17 mm;
- variația nivelului transversal, în limita toleranțelor la nivelul transversal prescris, trebuie să se facă uniform pe o distanță proporțională cu valoarea abaterii. Astfel, în sensul de mers al trenului, luând în considerare distanța de 4,35 m dintre axele osiilor extreme ale aceluiași boghiu, când roata din dreapta a primei osii (roata atacantă) a boghiului se afla în punctul de reper „0”, unde valoarea măsurată a nivelului transversal era de +22 mm, roata din dreapta a celei de-a treia osii (roata atacantă) se afla între punctele de reper „8” și „9”, unde valoarea nivelului transversal era de +34 mm. Rezultă o variație a nivelului transversal de 12 mm pe o distanță de 4,35 m, distanță care este mai mică decât distanța minimă de 7,20 m pe care trebuia să se facă variația uniformă a nivelului transversal, așa cum prevede *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*. Depășirea toleranțelor admise la nivelul transversal și a variației nivelului transversal au condus la o descărcare de sarcină a roții atacante (Q).

În concluzie, efectul cumulat al depășirii toleranțelor admise ale ecartamentului, nivelului transversal și a variației nivelului transversal a cauzat creșterea forței de ghidare (Y) și reducerea sarcinii (Q), acestea conducând la depășirea limitei de stabilitate la deraiere (Y/Q).

Având în vedere și cele prezentate la cap.3.a.5, se poate concluziona că, **depășirea limitei de stabilitate la deraiere din cauza stării necorespunzătoare a căii având ca urmare escaladarea flancului activ de către roata atacantă a primului boghiu al locomotivei ED 022 pe zona rabotată a acului curb a schimbătorului de cale 12C**, a reprezentat un eveniment care dacă ar fi fost evitat, ar fi putut împiedica producerea deraierii și, în consecință, după toate probabilitățile, reprezintă un **factor cauzal** în producerea accidentului.

##### Instalații tehnice

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

#### 4.c. Factorii umani

##### 4.c.1. caracteristici umane și individuale

Personalul de conducere al secției de întreținere a căii L1 București, care avea sarcini de administrare și asigurare a mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului, era format din șef secție și șef secție adjunct.

Personalul districtului L1 Bucureștii Noi, angajat pe funcțiile de șef district linii, picher linii și șef echipă linii era autorizat pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației feroviare pe care le exercita și deținea avize medicale și psihologice în termen de valabilitate. Districtul de linii nu avea în subordine revizori de cale autorizați pentru revizia căii.

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

Durata serviciului efectuat de către personalul de locomotivă implicat în producerea accidentului, s-a încadrat în limitele admise prevăzute de Ordinul MT nr.256 din 29 martie 2013.

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

Din documentele puse la dispoziție de către Secția L1 București în subordinea căreia se află Districtul de linii nr.1 Bucureștii Noi, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități, a rezultat că:

- districtul de linii are în întreținere: 59,703 km convenționali;
- la data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de 1 șef district linii, 1 picher, 1 șef de echipă, 6 meseriași întreținere cale și 1 muncitor necalificat;
- urmare a detașării a 4 muncitori la districtul de linii Săbăreni, numărul mediu al personalul muncitor, prezent zilnic la serviciu, pe raza de activitate a districtului oscila între 2÷3 muncitori. faptul că forța de muncă era atât de redusă, a avut implicații directe în activitatea de mentenanță, deoarece pentru unele lucrări nu se putea asigura, cu numărul de muncitori ai districtului, formația minimă de muncitori (meseriași cale) reglementată prin codul de practică „Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală/1990”;
- posturile de revizori de cale din subordinea districtului de linii Bucureștii Noi erau vacante. În acest context, personalul cu atribuții în siguranța circulației din cadrul acestui district era insuficient, raportat la numărul de kilometri convenționali și la complexitatea lucrărilor de întreținere și reparație a liniei. Acest fapt, a determinat conducerea districtului de linii Bucureștii Noi să efectueze reviziile chenzinale în formație incompletă.
- ultima revizie chenzinală, pe schimbătorii din stația CFR Bucureștii Noi, a fost efectuată la data de 14.07.2021 în comisie formată din șeful de district și picher. Șeful de echipă se afla la stația CF Chiajna unde conducea echipa la lucrări de inversat șine de legătură pe schimbătorul de cale nr.24.

Comisia de investigare a concluzionat că **efectuarea reviziei chenzinale a căii, în formație incompletă, a favorizat scăderea eficienței acestei activități ca urmare a neidentificării la timp a deficiențelor la linie** și constituie un **factor critic** care a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință, reprezintă un **factor contributiv**.

Ultima măsurătoare cu căruciorul de măsurat calea (CMC) pe schimbătorul de cale nr.12C s-a făcut la data de 09.02.2021. Au fost înregistrate în cuprinsul schimbătorului de cale nr.12C un defecte la nivel „V3” cu valoarea de 13 mm și un defect „N3” cu valoarea de 20 mm. Din chestionarea personalului responsabilului cu siguranța circulației a rezultat că defectele depistate nu au fost remediate, până la data producerii accidentului, din cauza personalului muncitor insuficient numeric.

Măsurătorile efectuate cu tiparul pe schimbătorul de cale nr.12C din stația CF Chiajna și consemnate în carnetul de revizie al aparatelor de cale de la districtul de linii Bucureștii Noi, de către conducerea secției și de către personalul cu atribuții de control din secție, de la data de 09.02.2021 și până la data producerii accidentului, nu au scos în evidență valorile nivelului căii măsurate la data producerii accidentului, deși ultima măsurătoare s-a consemnat la data de 11.06.2021.

Comisia de investigare a concluzionat că **monitorizarea inefficientă a evoluției defectelor înregistrate la căruciorul de măsurat calea, fapt care a favorizat agravarea acestora**, constituie un **factor critic** care a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință, reprezintă un **factor contributiv**.

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

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile *Directivei 2004/49/CE* privind siguranța pe căile ferate comunitare, a *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară și a *OMT nr.101/2008* privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA19002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară, valabilă până la 12.12.2029;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB19004 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare, valabilă până la 12.12.2029.

La acea dată, sistemul de management al siguranței feroviare cuprindea, în principal:

- declarația de politică în domeniul siguranței;
- manualul sistemului de management al siguranței;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului (UE) nr.1169/2010.

Manualul sistemului de management al siguranței MSMS cod 0.4-1 (denumit în continuare *Manual*) a intrat în vigoare la data de 01.12.2011 și are ca principală cerință stabilirea și documentarea unui Sistem de management al siguranței (SMS) în conformitate cu cerințele legislației privind siguranța feroviară în vigoare. Scopul principal al SMS este acela de „a asigura gestionarea sigură a operațiunilor unui gestionar de infrastructură feroviară pentru a respecta cerințele generale” conform „*Directivei de siguranță feroviară*” în care este prezentat conceptul general de îmbunătățire continuă, abordare sistemică și repartizarea responsabilităților.

Astfel, conducerea administratorului de infrastructură a dispus măsuri pentru:

- identificarea proceselor;
- identificarea responsabilităților și resurselor necesare;

- identificarea normativelor aplicabile în domeniul siguranței feroviare, circulației trenurilor și a altor activități din domeniul feroviar;
- identificarea parametrilor necesari pentru a controla și îmbunătăți procesele;
- programarea activităților;
- identificarea pericolelor;
- definirea măsurilor de control și de minimizare a riscurilor;
- monitorizarea, măsurarea și analizarea proceselor definite.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a verificat dacă acest SMS dispune de proceduri pentru a garanta că:

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

a) Îndeplinirea cerințelor relevante pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparații

Comisia de investigare a constatat că pentru a îndeplini cerințele de la litera a), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit, difuzat, instruit persoanele implicate și a aplicat procedura operațională cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*”.

În acest document, la Anexa nr.2 – „*Tipuri de lucrări de întreținere*”, pentru lucrările privind – *menținerea nivelului transversal sau longitudinal și a poziției corecte a liniei în plan*, măsura de siguranță adoptată pentru a ține sub control riscurile asociate acestor activități este respectarea prevederilor codului de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.

În urma constatărilor efectuate pe teren, de către membrii comisiei de investigare, s-a observat că, pe schimbătorul de cale nr.12C și pe panoul de la vârful acestuia, din stația CFR Bucureștii Noi, atât toleranțele la ecartament, la nivelul transversal cât și variația nivelului transversal al căii, în cazul denivelărilor transversale, depășeau toleranțele admise. Astfel, au fost încălcate prevederile codului de practică mai sus amintit.

Constatările referitoare la luarea măsurilor pentru rectificarea ecartamentului și a nivelului prin buraj, pe schimbătorul de cale nr.12C și pe panoul de la vârful acestuia, au scos în evidență abateri de la acest cod de practică. Acest fapt reprezintă un pericol, care se manifestă prin posibila deraiere a vehiculelor feroviare.

În acest caz, măsurile de siguranță pentru ținerea sub control a acestor pericole sunt respectarea prevederilor art.7.A. pct.3 și art.19 pct.4 și pct.6 din codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”. Responsabilitatea aplicării acestei măsuri revine personalului cu responsabilități în siguranța circulației din cadrul unităților de întreținere a căii.

Codul de practică „*Instrucția 300-Întreținerea liniilor ferate, ediția în vigoare*”, precizat în această procedură operațională are o importanță deosebită, deoarece indică norma de manoperă și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate pe o anumită linie pentru readucerea acesteia la valorile parametrilor normali de exploatare.

Referitor la dimensionarea districtului L1 Bucureștii Noi, analizată la punctul 4.c.3., din cauza numărului insuficient de personal autorizat pentru efectuarea reviziei căii, a personalului muncitor pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful de district

nu putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, executarea ciclică a unor lucrări de reparație periodică a căii, etc.).

Circulația peste zona schimbătorului de cale nr.12C era restricționată la 15 km/h. Personalul responsabil cu siguranța circulației, având ca suport pentru analiză experiența profesională a acestuia, a stabilit că treapta de viteză de 15 km/h era suficientă pentru ținerea sub control a riscului de producere a deraierii, dar această măsură nu și-a dovedit eficiența.

Prin urmare comisia de investigare concluzionează că **asigurarea unui volum inadecvat al resurselor umane calificate, în raport cu cel necesar, pentru realizarea mentenanței corespunzătoare a liniei și menținerea stării căii în toleranțele admise, constituie un factor critic de natură sistemică al accidentului produs.**

b) Identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane.

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

S-a constatat că, pentru a îndeplini această cerință, AI a întocmit și difuzat persoanelor implicate procedura de sistem cod PS 0-6.1 „Managementul riscurilor” și pe care a difuzat-o SRCF în vederea punerii în aplicare.

La capitolul 5.2. din această procedură – Etapele procesului de management al riscurilor, pct.5.2.2. – *Identificarea pericolelor și a riscurilor de siguranță feroviară*, comisia de investigare a constatat că „procesul de evaluare a riscurilor din cadrul SMS implică identificarea pericolelor, identificarea și analizarea tuturor riscurilor operaționale, organizaționale și tehnice asociate pericolelor identificate, stabilirea măsurilor de control aferente și cerințele rezultante care trebuie îndeplinite de sistem”. Prin actul nr.L6/146/04.06.2021, Divizia de Linii București a emis „Registrul de riscuri” – pentru anul 2021, întocmit în baza acestei proceduri. De asemenea a emis „Evidența a pericolelor privind siguranța feroviară”, întocmit conform acestei proceduri, în care a evidențiat pericolele identificate privind siguranța feroviară în ramura de linii. La punctul P10 este menționat pericolul privind „nerespectarea toleranțelor la nivel și poziția căii în plan”. În acest caz, măsura de siguranță stabilită pentru ținerea sub control a riscului asociat este respectarea prevederilor art.7 din codul de practică „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”.

Totodată, la punctul P19 este menționat pericolul privind „nerespectarea dimensiunilor și toleranțelor la ecartament și lărgimea jgheaburilor pe aparatele de cale”. În acest caz, măsura de siguranță stabilită pentru ținerea sub control a riscului asociat este respectarea prevederilor art.19 din codul de practică „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”.

Faptul că aceste pericole s-au manifestat, demonstrează faptul că măsurile de siguranță propuse pentru ținerea sub control a riscurilor asociate nu au fost respectate. Așa cum s-a precizat în conținutul raportului, nerespectarea măsurilor de siguranță propuse s-a datorat monitorizării ineficiente a evoluției defectelor existente pe schimbătorul de cale nr.12C, fapt care a favorizat agravarea acestora.

În concluzie, deși la nivelul AI, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010, „există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective,



*inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor”, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție performanța SMS de la nivelul AI. Precizăm că nerespectarea prevederilor acestor proceduri are la bază un număr insuficient al personalului existent combinat cu o deficiență a competențelor acestuia. Întrucât, acest lucru are implicații directe în garantarea de către AI a faptului că întreținerea infrastructurii este furnizată în siguranță, și că aceasta răspunde nevoilor specifice ale secției de circulație pe care s-a produs deraierea, comisia concluzionează că **gestionarea ineficace a riscurilor asociate pericolelor generate de depășirea toleranțelor admise la ecartament și nivel pe zona unui schimbător de cale** reprezintă pentru accidentul feroviar investigat un **factor sistemic**.*

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

- accidentul feroviar produs la data de 24.01.2020, ora 19:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Racordare Pajura - Chiajna (linie dublă electrificată), în stația CFR București Triaj, la trecerea peste macazul nr.31, prin deraierea de prima osie, în sensul de mers, a locomotivei EA 014, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.30744 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL).

Cauza directă a producerii accidentului o constituie escaladarea flancului activ al ciupercii acului curb al schimbătorului de cale nr.31 de către buza roții din partea dreaptă a osiei nr.6 (prima în sensul de mers) a locomotivei LE-MA 014, ca urmare a creșterii raportului dintre forța de ghidare și sarcina ce acționa pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere.

Factorii care au contribuit la producerea accidentului: defectele existente la ecartament, nivel transversal și direcție a căii pe zona producerii accidentului; pierderea capacității de susținere și ghidare a șinei de la firul interior al curbei, generată de existența la locul producerii accidentului feroviar, a unui grup de traverse de lemn normale necorespunzătoare, având ca urmare căderea între firele căii a primei roți din partea stângă de la fiecare din cele două boghiuri, în sensul de mers al locomotivei EA 2002.

## **5. CONCLUSIONS**

### **5.a. Summary of analysis and conclusions**

Considering the findings at the track superstructure, made after the accident, presented in the investigation report, one can state that the technical condition of switch no.12C, generated by the improper maintenance, caused the derailment.

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and at the rolling stock after the accident, the documents submitted, the discussions and the result of questioning of the staff involved, the investigation commission established, according to the definitions stipulated in the Regulation for implementation (EU) 2020/572, within chapter 4 „Accident analysis” the next causal, contributing and systemic factors:

#### **Causal factor:**

- exceeding of the derailment stability limit, following the improper technical condition of the track, leading to the overclimbing of the active shoulder by the guiding wheel from the first bogie of the locomotive ED 022 on the planned area of the curved point of the switch 12C.

#### **Contributing factors:**

- performance of the fortnightly inspection of the track, with an incomplete team, it leading to the decrease of the activity efficiency;

- ineffective monitoring of the development of the failures registered at the trolley for the track measurement, it leading to their deterioration.

#### **Systemic factors:**

- ineffective management of the risks associated to the dangers generated by the exceeding of the tolerances accepted for the level on a switch;
- provision with an improper trained human resource, in relation to the necessary ones, for the performance of the proper line maintenance and keeping the track condition between the tolerances accepted.

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

When the draft report was completed, the switch no.12C rested closed for traffic and shunting.

#### **5.c. Additional remarks**

Not applicable.

### **6. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The accident happened on the 15<sup>th</sup> July 2021, on the route for passing on line no.2 of the railway station Bucureștii Noi, on the switch no.12C operated on "deflecting section" was generated by the improper technical condition of the railway infrastructure.

During the investigation, there was found that the improper technical condition of the track was generated by the unsuitable maintenance, that was not made in accordance with the provisions of the practice codes (reference documents associated to the procedures of infrastructure administrator safety management system).

Applying the own procedures from the safety management system, completely, as well as the provisions of the practice codes, part of safety management system, the infrastructure administrator should keep the technical parameters of the track geometry between the limits of tolerances imposed by the railway safety and, so, it could be avoided the accident occurrence.

Considering the findings and conclusions of the investigation commission above mentioned, for the prevention of some similar accidents, AGIFER issues the next safety recommendations:

#### *Preamble recommendation no.393/1*

*The investigation commission found that the public railway infrastructure administrator did not keep the technical parameters of the track geometry between the limits of the tolerances imposed by the railway safety and did not effectively manage the risks associated to the dangers generated by the exceeding of the tolerances accepted for the gauge and level at the switch 12C.*

#### **Recommendation no.393/1**

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall ensure that the railway public infrastructure administrator re-assesses the risks associated to the danger generated by the exceeding of the tolerances accepted for the gauge and level at the switch.

\*  
\*      \*

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