

## **AVIZ**

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 24.01.2020, ora 19:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionala CF București, în stația București Triaj, Post 17, în circulația trenului de marfă nr.30744 (aparținând operatorului de transport feroviar DB Cargo România SRL), prin deraierea locomotivei LE-MA 014 de prima osie, în sensul de mers al trenului.

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

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

*București, 07 ianuarie 2021*

*Avizez favorabil*  
**Director General**

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

**Director General Adjunct**  
*Eugen ISPAS*

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de Investigare al accidentului produs la data de 24.01.2020, ora 19:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionala CF București, în stația București Triaj, Post 17, în circulația trenului de marfă nr.30744 (aparținând operatorului de transport feroviar DB Cargo România SRL), prin deraierea locomotivei LE-MA 014 de prima osie, în sensul de mers al trenului.*



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului produs la data de 24.01.2020,  
pe raza de activitatea Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, în stația CFR București Triaj,  
Post 17, prin deraierea locomotivei LE-MA 014 ce remorca trenul de marfă nr.30744



*Raport investigare  
Ediție Finală  
Ianuarie 2021*

# AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirii cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui accident feroviar.

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, ale OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară aprobată prin Legea nr.71/2020.

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.

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.

Investigația are ca obiectiv prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare, prin determinarea cauzelor și împrejurărilor care au dus la producerea acestui accident feroviar și, dacă este cazul, stabilirea de recomandări de siguranță necesare pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

În consecință, utilizarea acestui RAPORT DE INVESTIGARE în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare, poate conduce la interpretări eronate care nu corespund scopului prezentului document.

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>4</b>
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>4</i>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>5</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>7</b>
<b>C.1. Descrierea accidentului.....</b>	<b>7</b>
<b>C.2. Circumstanțele accidentului.....</b>	<b>7</b>
C.2.1. Părțile implicate.....	7
C.2.2. Componerea și echipamentele trenului.....	8
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului .....	8
C.2.3.1. Linii.....	8
C.2.3.2. Instalații.....	8
C.2.3.3. Locomotiva.....	9
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	9
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	9
<b>C.3. Urmările accidentului.....</b>	<b>9</b>
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	9
C.3.2. Pagube materiale.....	9
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	9
<b>C.4. Circumstanțe externe.....</b>	<b>10</b>
<b>C.5. Desfășurarea investigației.....</b>	<b>10</b>
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	10
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	11
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigație.....	13
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	14
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	14
C.5.4.2. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	19
C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....	21
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	21
<b>C.6. Analiză și concluzii.....</b>	<b>21</b>
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....	21
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei.....	21
C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului .....	22
<b>C.7. Cauzele accidentului.....</b>	<b>22</b>
C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit.....	22
C.7.2. Cauze subiacente .....	23
C.7.3. Cauze primare .....	23
<b>C.8. Observații suplimentare.....</b>	<b>23</b>
<b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>23</b>

## **A. PREAMBUL**

### **A.1. Introducere**

Agenția de Investigare Feroviară Română - AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, aprobată prin Legea 71/2020, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 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*.

Acțiunea de investigare a AGIFER are ca scop îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor sau incidentelor feroviare.

Investigația este realizată independent de orice anchetă judiciară și nu se ocupă în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

### **A.2. Procesul investigației**

În temeiul art.20, 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 analiza 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.

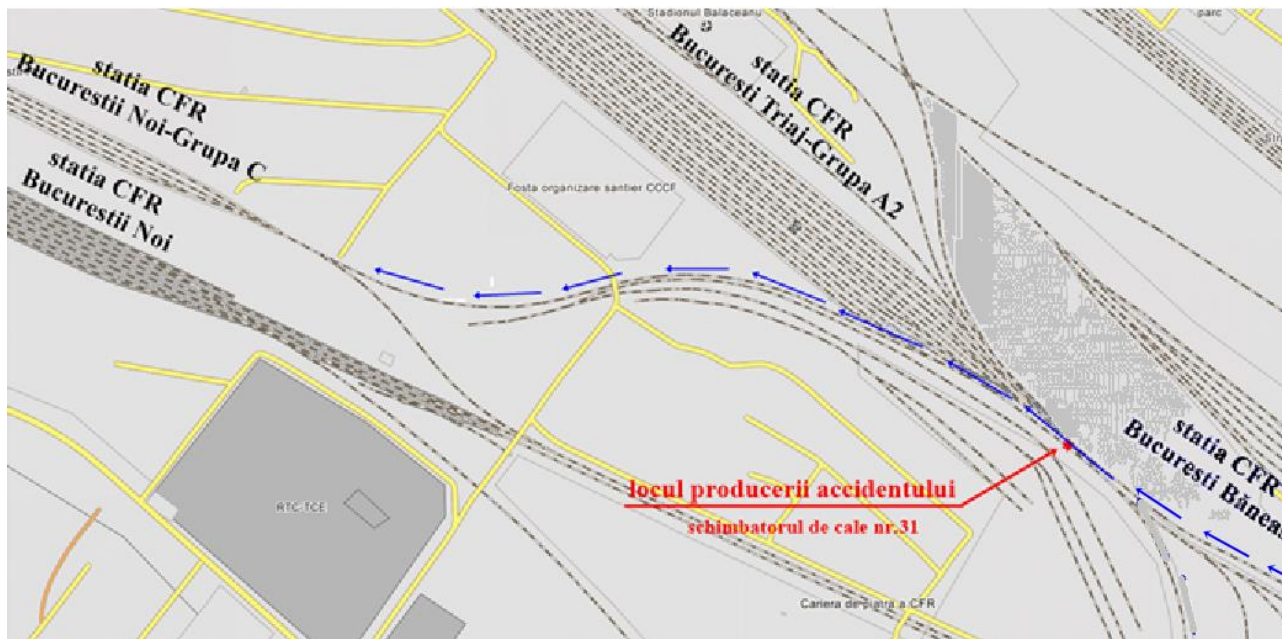
Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, privind accidentul feroviar produs la data de 24.01.2020, ora 19:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația București Triaj, Post 17, în circulația trenului de marfă nr.30744 (aparținând operatorului de transport feroviar DB Cargo România SRL), prin deraierea locomotivei LE-MA 014 de prima osie, în sensul de mers al trenului (osia nr.6) și luând în considerare faptul că evenimentul se încadrează ca accident feroviar în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit. b) din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.343 din data de 28.01.2020 a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

## **B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT**

### ***Summary***

On the 24th January 2020, at 19:05 o'clock, in the railway county București, in București Triaj railway station, Post 17, in the running of the freight train no.30744 (owned by the railway undertaking DB Cargo România SRL), that have executed a facing point movement, on the switch no.31, set on diverging path, the first axle in the train running direction (no.6) of the locomotive LE-MA 014, derailed.



**Figure no.1 – Accident site**

The freight train no.30744, hauled with the locomotive LE-MA 014, as well as its crew are from the railway freight undertaking DB Cargo România SRL.

This accident did not generate deaths or injuries, there were only damages of the running surfaces of the wheels from the derailed axle of the locomotive LE-MA 014.

### ***Causes and contributing factors***

**Direct cause** of the accident is the flange climbing of the gauge face of the rail of the right wheel of the axle no. 6 of the locomotive LE-MA 014 (in the running direction) from the curved point of the switch no.31, following the increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel, so exceeding the derailment stability limit.

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

- failures existing at the gauge, cross level and direction of the track at the accident site;
- low number of the staff in the Line District București Triaj, involved in the track maintenance, corroborated with the lack of a proper technical endowment;
- insufficient quantities of materials sent to the Line District București Triaj for the track maintenance and repair;
- wheel-load unbalance ratio of the leading axle of the locomotive LE-MA 014.

The investigation commission also stipulates that the accident happened following the cumulation of the effect of those factors, not being possible the setting of their share in the derailment occurrence.

### ***Underlying causes***

1. Inobservance of the provisions of art.19.2 from *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted against the prescribed gauge for the switches;
2. Inobservance of the provisions of art.19.6 from *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted for the cross level;
3. Inobservance of the draft provisions no.283-0 (APCAROM) regarding the values of the versines of the curved stock rail and of the switch ordinates;
4. Inobservance of the provisions of point 4.1. from the Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of the *Instruction for the line maintenance no.300 – edition in force* regarding the provision with the norm of manpower and current manual work maintenance;
5. Inobservance of the provisions of the Railway Technical Norm no.67-003 approved by Order of Minister of Transports no.366/2008 from the 18th March 2008, regarding the keeping of the load on wheel between  $\pm 4\%$  from the average weight on the wheel.

### ***Root cause***

1. Nonapplication of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for life cycle of the lines in maintenance process*”, part of safety management system of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, regarding the performance of the maintenance and periodical repairs at lines.

### ***Severity level***

According to the accident classification, stipulated at art.7 of the *Investigation Regulation*, considering the activity where it happened, the event is classified like accident, according to art.7(1), letter b.

### ***Safety recommendations***

On the 24th January 2020, at 19:05 o'clock, in the railway county București, in the railway station București Triaj, Post 17, in the running of the freight train no.30744 (owned by the railway undertaking DB Cargo România SRL), that have executed a facing point movement, on the switch no.31, set on diverging path, the first axle in the train running direction (no.6) of the locomotive LE-MA 014, derailed.

During the investigation, one found that the failures existing at the gauge, the cross level and the track direction, at the accident site, contributed at the accident occurrence, and they were generated by the fact that the maintenance of the track superstructure was not made in accordance with the provisions of the practice codes.

Considering that the improper maintenance of the track was generated by the low number of staff of Line District București Triaj, by the lack of proper technical endowments and the insufficient materials necessary for the performance of the track maintenance and repair, in order to prevent some accidents similar to those presented in this report, according to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Government Emergency Ordinance no.73/2019 for railway safety, the investigation commission considers timely to address the next safety recommendation:

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA shall reassess the risks associated to the hazards consisting in:

- failure in the assignment of a number of workers according to the subunits sizing,
- failure in the proper provision with the materials necessary for the performance of the track maintenance and repair, so, they be kept under control.

## C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

### C.1. Descrierea accidentului

La data de 24.01.2020, trenul de marfă nr.30744 aparținând operatorului de transport feroviar DB Cargo România SRL, a fost expedit din stația CFR Constanța Ferryboat și avea ca destinație stația CFR Chiajna.

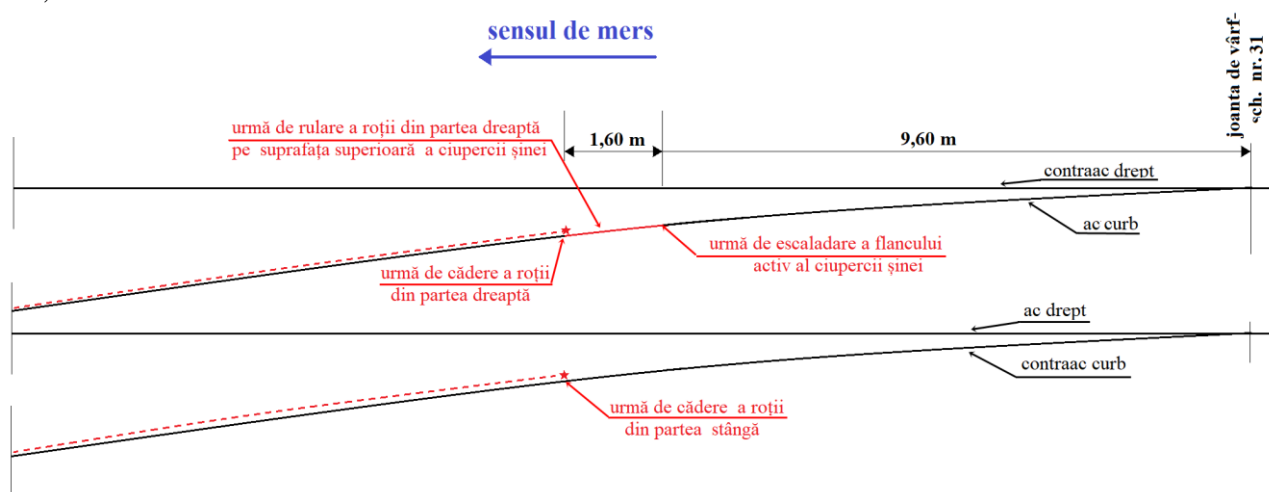
Trenul de marfă nr.30744, era compus din 32 vagoane, seria Rgs, vagoane încărcate cu unități de transport intermodal (UTI) și a fost remorcat de locomotiva LE-MA 014.

În jurul orei 19:05, în circulația trenului de marfă nr. 30744, către stația CFR Bucureștii Noi, pe schimbătorul de cale nr.31 din stația București Triaj, Post 17, s-a produs deraierea locomotivei LE-MA 014, de prima osie, în sensul de mers al trenului (osia nr.6 a locomotivei).

Prima urmă de deraiere a fost identificată la o distanță de 9,60 m de prima joantă a schimbătorului de cale nr.31 (distanță măsurată de la prima joantă în sensul de mers al trenului), pe zona macazului propriu-zis. Deraierea s-a produs prin escaladarea acului curb de către roata din partea dreaptă a primei osii (osia nr.6) de la locomotivă .

Locomotiva a rulat cu buza roții din partea dreaptă a primei osii, în sensul de mers al trenului, pe fața superioară a ciupercii șinei aproximativ 1,60 m, după care a căzut între acul curb și contraacul drept, concomitent cu căderea roții din partea stângă a aceleiași osii între firele căii.

Trenul de marfă nr.30744 a circulat având deraiată prima osie de la locomotivă o distanță de 11,90 m.



**Fig. nr.2 - Detaliu zona producerii accidentului feroviar**

Repunerea pe șine a osiei deraiate a locomotivei LE-MA 014 a fost făcută cu mijloacele proprii, acțiunea fiind finalizată la data de 24.01.2020, ora 23:40.

Circulația peste schimbătorul de cale nr.31 a fost reluată cu viteza restricționată la 5 km/h la data de 25.01.2020 ora 13.56.

### C.2. Circumstanțele accidentului

#### C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, în stația CFR București Triaj-Post 17, pe schimbătorul de cale nr.31.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF București. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii nr.4 București Triaj, aparținând Secției L2 București.

Vagoanele din componența trenului de marfă nr.30744 erau de tip Rgs și aparțin operatorului de transport feroviar de marfă DB Cargo România SRL.

Locomotiva LE-MA 014, personalul care conducea și deservea locomotiva de remorcare și personalul care a asigurat revizia tehnică a vagoanelor din componența trenului era salariat al operatorului de transport SC DB Cargo România SRL.



### C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.30744 remorcat cu locomotiva LE-MA 014 a fost compus dintr-un număr de 32 vagoane, având 134 osii, 1426 tone brute, masa frânată automat după livret 713 tone - de fapt 1272 tone, masa frânată de mână după livret 143 tone - de fapt 490 tone și lungimea de 714 m.

Maneta schimbătorului de regim de la fiecare vagon din compunerea trenului era în poziția corespunzătoare stării de încărcare a vagoanelor și tipului de tren, iar cuplele erau strânse instrucțional.

### C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului

#### C.2.3.1. Linii

##### Descrierea traseului căii

Deraierea s-a produs în capătul X al stației București Triaj-Post 17, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.31 (atacat pe la vârful), manevrat în poziție „pe abateră”, în zona macazului propriu-zis, la o distanță de 9,60 m de prima joantă a schimbătorului, distanță măsurată de la prima joantă în sensul de mers al trenului.

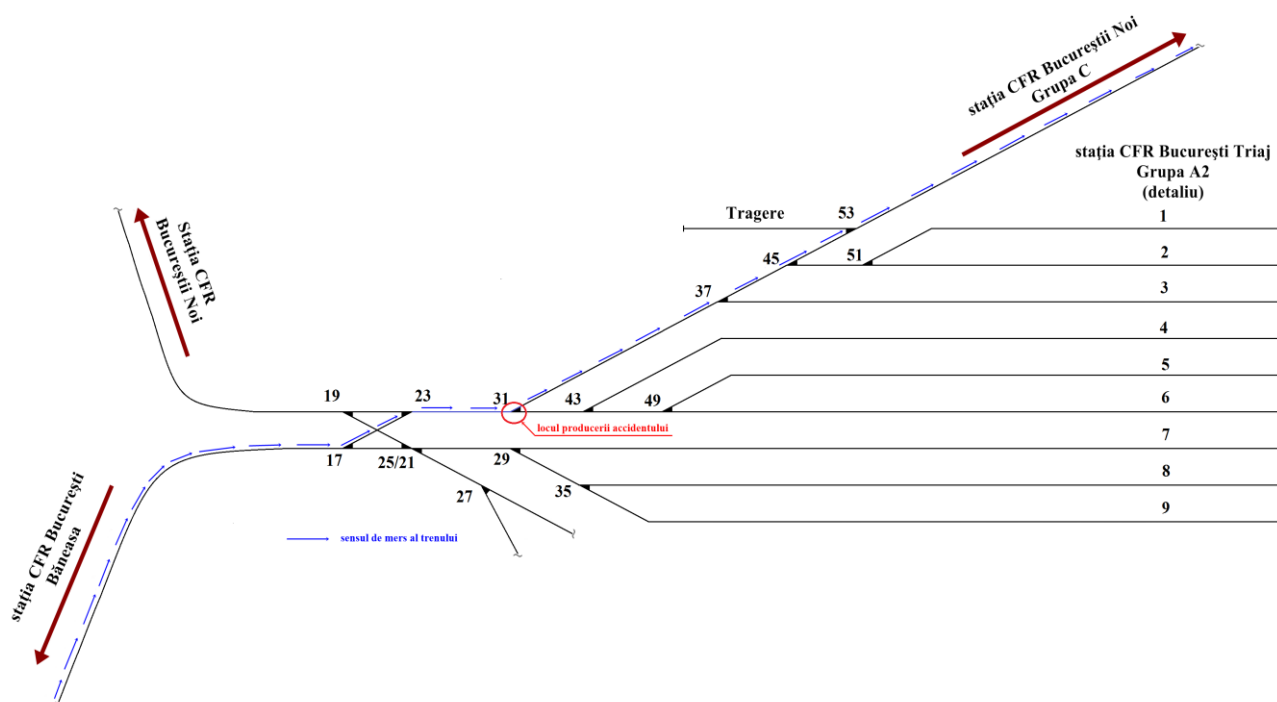


Fig. nr.3 - Locul producerii accidentului feroviar

##### Descrierea suprastructurii căii

Deraierea s-a produs pe schimbătorul de cale nr.31, manevrat în poziție „pe abateră”, care a fost atacat pe la vârful și are următoarele caracteristici geometrice: tip 49; raza  $R=300$  m; tangenta  $tg\alpha=1/9$ ; ace flexibile; deviație stânga. Acest schimbător era montat pe traverse de lemn, cu prindere indirectă de tip K.

Viteza maximă de circulație a trenurilor peste schimbătorul de cale nr.31, în abateră, este de 30 km/h, viteză care, din cauza stării tehnice necorespunzătoare a traverselor de lemn, a fost restricționată la 5 km/h.

#### C.2.3.2. Instalații

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

### **C.2.3.3. Locomotiva**

Trenul de marfă nr.30744 a fost remorcat de locomotiva electrică LE-MA 14, înscrisă în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B al SC DB Cargo România SRL cu numărul de înmatriculare 91530480014-6.

#### Caracteristici tehnice ale locomotivei:

- |   |              |
|---|--------------|
| ▪ formula osiilor   | - Co-Co      |
| ▪ ecartament  | - 1 435 mm;  |
| ▪ lungimea între fețele tamponelor                        | - 19.740 mm; |
| ▪ distanța între osiile extreme (ampatamentul total)      | - 14.800 mm; |
| ▪ ampatamentul unui boghiu                                | - 4.350 mm;  |
| ▪ înălțimea maximă a locomotivei (cu pantograful coborât) | - 4.650 mm;  |
| ▪ lățimea maximă a locomotivei                            | - 3.000 mm.  |

### **C.2.4. Mijloace de comunicare**

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radiotelefon care erau în stare de funcționare.

### **C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar**

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, avizare efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-a deplasat personal din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SC DB Cargo România SRL și al poliției Transporturi Feroviare București.

## **C.3. Urmările accidentului**

### **C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți**

În urma producerii acestui accident feroviar nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești sau persoane rănite.

### **C.3.2. Pagube materiale**

În urma producerii acestui accident nu au fost înregistrate pagube la suprastructura căii ferate sau instalații.

Valoarea estimativă a pagubelor, conform facturii pusă la dispoziție de SC DB Cargo România SRL până la momentul întocmirii prezentului raport, este de 1600 lei fără TVA.

În conformitate cu prevederile art.7, alin.(2) din *Regulament*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar în clasificarea accidentului feroviar.

### **C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar**

În urma producerii deraierii, circulația și manevra feroviară între Racordare Pajura - stația CFR Bucureștii Noi, Grupa C și Stațiile CFR Bucureștii Noi - București Triaj a fost închisă de la data de 24.01.2020 ora 19:05 până la data de 25.01.2020 ora 13:56, oră la care circulația a fost reluată cu vechea restricție de viteză de 5 km/h.

Locomotiva a fost repusă pe linie în data 24.01.2020, la orele 23:40 cu mijloace proprii.

Întrucât, prin stația CFR București Triaj nu circulă trenuri de călători, în urma producerii acestui accident feroviar nu au fost înregistrate întârzieri la trenuri de calatori.

#### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 24.01.2020, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să perturbe circulația trenului, vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase fiind în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

#### **C.5. Desfășurarea investigației**

##### ***C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat***

##### ***Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar de marfă DB Cargo Romania SRL***

Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva LE-MA 014 în remorcarea trenului de marfă nr.30744, din data de 24.01.2020, se pot reține următoarele:

La data de 24.01.2020 trenul de marfă nr.30744 a fost remorcat cu locomotiva LE-MA 014. La trecerea trenului prin stația București Triaj, Post 17, peste schimbătorul de cale nr.31 s-a simțit o zdruncinătură fapt pentru care au fost luate imediat măsuri de frânare. După oprirea trenului și coborârea de pe locomotivă s-a constatat că aceasta era deraiată de prima osie în sensul de mers al trenului.

##### ***Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură***

La data de 24.01.2020, în jurul orei 19:00, IDM de serviciu a fost avizat prin stația RTF, de către mecanicul locomotivei LE-MA 014, care se afla la remorcarea trenului de marfă nr.30744, că locomotiva a deraiat de osia nr.6 (prima în sensul de mers al trenului) în zona schimbătorului de cale nr.31.

Administratorul de infrastructură asigură mentenanța liniilor și aparatelor de cale din stația CFR București Triaj, Post 17, în principal cu personalul propriu, care aparține districtului de linii nr.4 București Triaj din cadrul Secției L2 București.

Acest district, la data producerii accidentului feroviar, dispunea de un efectiv de 4 meseriași de cale, și 2 muncitori necalificați, care erau coordonați de un șef de echipă și șeful de district. Doi din cei 4 meseriași de cale (apți medical și psihologic, dar fără a fi autorizați pentru efectuarea reviziei tehnice a căii), erau folosiți ca revizori de cale. De asemenea, din cauza lipsei de personal calificat și autorizat, reviziile chenzinale se efectuau în formații incomplete sau nu se efectuau deloc.

La data de 08.08.2013, din cauza stării tehnice necorespunzătoare a traverselor de lemn, a fost introdusă restricție de viteză de 5 km/h pe schimbătorul de cale nr.31.

Din cauza neaprovizionării, districtului de linii, cu traverse de lemn (normale și speciale), în cantități suficiente, cantități care au fost solicitate pe baza recensămintelor efectuate și a forței de muncă insuficientă, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.31, până la data producerii accidentului, nu au fost efectuate lucrări de amplasare (reparații capitale sau periodice). La acest schimbător de cale au fost efectuate numai lucrări de înlocuire izolată a traverselor de lemn necorespunzătoare, numai pe „poziția abatere”, pentru circulația trenurilor cu restricția de viteză de 5 km/h.

Din luna octombrie 2019, când a fost efectuat ultimul recensământ al traverselor necorespunzătoare și până la data producerii accidentului, nu au fost înlocuite traverse necorespunzătoare la acest schimbător de cale.

De asemenea circulația trenurilor numai pe „poziția abatere” a schimbătorului de cale nr.31, a determinat deriparea acestuia și a condus la formarea unui cot, fapt constatat la verificările efectuate, prin măsurarea săgeților contraacului curb, imediat după producerea accidentului.

Districtul de linii 4 București Triaj nu poate realiza toate lucrările de mentenanță, în principal din cauza numărului redus de personal muncitor și a cantităților insuficiente de materiale alocate.

## ***C.5.2. Sistemul de management al siguranței***

### ***A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice***

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF „CFR” SA în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice 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 Ordinul ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA19002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare ASB19004 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, 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.

Întrucât, din verificările și măsurătorile efectuate la linie pe zona producerii accidentului au rezultat defecte la ecartament, nivel transversal și direcția căii, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- 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;
- întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante.

Astfel s-a constatat că, pentru îndeplinirea primei cerințe, administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit procedura de sistem „*Managementul riscurilor*”, cod PS 0-6.1, ediția 3 revizia 0 intrată în vigoare la data de 19.12.2018.

Conform acestei proceduri, respectiv a Anexei 5 ”Evidența pericolelor privind siguranța feroviară” au fost identificate pericolele:

- nealocarea unui număr de personal muncitor conform dimensionării subunităților,
- neaprovizionarea corespunzătoare cu materiale necesare executării lucrărilor de întreținere și reparații căi ferate,

având ca riscuri asociate: imposibilitatea efectuării lucrărilor de întreținere, agravarea deficiențelor/neconformităților înregistrate la verificările efectuate și menținerea în cale a materialelor cu grad avansat de deteriorare (uzură), cu consecințele de neexecutare la timp a lucrărilor și producerea de deraieri.

Pentru ținerea sub control a acestor riscuri, măsurile de siguranță dispuse au fost respectarea prevederilor din Instrucțiunile nr.300/1982 și nr.314/1989, responsabilitatea aplicării revenind administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA iar modul de verificare fiind „controlul”.

Referitor la cea de-a doua cerință s-a fost constatat că sistemul de management al siguranței al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante și, că acesta a întocmit și difuzat celor interesați 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”.

Cu toate acestea au fost identificate mai multe neconformități în aplicarea codurilor de practică privind realizarea întreținerii suprastructurii căii, neconformități care au contribuit producerea deraierii.

În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare și analizării documentelor puse la dispoziție de către Sucursala Regională CF București s-a constatat că, nu sunt respectate prevederile codului de practică *Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300-ediția în vigoare*, dimensionarea numărului de posturi aferente pentru subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

Din documentele puse la dispoziție de către Secția L2 București în subordinea căreia se află Districtul de linii nr.4 București Triaș, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități a rezultat că:

- districtul de linii are în întreținere: 80,967 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 șef de echipă;
  - 2 revizori de cale;
  - 4 meseriași cale, dintre care un număr de 2 meseriași cale erau utilizați la efectuarea reviziei tehnice a căii, meseriași de cale care erau apți din punct de vedere medical și psihologic pentru exercitarea funcției de revizor de cale, **dar fără a fi autorizați în acest scop**;
  - 2 muncitori necalificați;
- conform capitolului IV - „Manopera și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate” din *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300-ediția în vigoare* și a numărului de kilometri convenționali aflați în întreținerea districtului de linii mai sus amintit a rezultat că, numărul de meseriași întreținere cale necesari pentru întreținerea liniilor de cale ferată aferente districtului este de 56. La data producerii accidentului acest district avea angajați un număr de 4 meseriași întreținere cale și 2 muncitori necalificați;
- personalul cu atribuții în siguranța circulației din cadrul acestui district este insuficient, raportat la numărul de kilometri convenționali și la complexitatea lucrărilor de întreținere și reparație a liniei. **Acest fapt, a determinat conducerea Secției L2 București și a districtului de linii București Triaș, să utilizeze în anumite zile sau perioade de timp, pentru exercitarea funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, personal neautorizat;**
- numărul mediu de lucrători cale, prezenți zilnic la serviciu oscila între 2÷3 lucrători cale. Acest număr de personal muncitor, raportat la volumul de lucrări recenzate și la faptul că, în unele zile trebuiau executate două lucrări în puncte diferite, era insuficient. De asemenea, pentru unele categorii de lucrări, numărul de meseriași de cale existent nu asigură numărul pe care trebuia să îl aibă formația minimă de muncitori pentru executarea respectivelor lucrări;
- din cauza numărului redus de personal (muncitor și cu responsabilități în SC), a cantităților insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație a căii și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful de district nu a putut realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea tuturor materialelor de cale necorespunzătoare, respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, executarea ciclică a unor lucrări de reparație periodică a căii, etc.).

Având în vedere cele prezentate anterior comisia de investigare consideră că, numărul redus de personal al Districtului de linii București Triaș, folosit la mentenanța căii, coroborat cu cantitățile insuficiente de materiale furnizate acestui district pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație a căii în conformitate cu prevederile codurilor de practică au constituit factori care au contribuit la producerea acestui accident.

#### ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport SC DB Cargo România SRL***

La momentul producerii accidentului feroviar, SC DB Cargo România SRL în calitate de operator de transport feroviar 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 Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță

în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare RO1120190005, valabil până la data de 04.08.2020 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare RO1220190090, valabil până la data de 04.08.2020 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreținerea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

De asemenea, SC DB Cargo România SRL, în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea (ERI), are un sistem propriu de întreținere prin care sunt realizate funcțiile operaționale de dezvoltare a întreținerii, gestionare a întreținerii parcului și parțial funcția de efectuare a întreținerii, deținând în acest sens Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0019/0011-P, emis la data de 09.04.2019 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate pentru perioada 09.04.2019 – 16.06.2023, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015. În Anexa nr.1 a acestui certificat, nu este menționat niciun document de referință pentru întreținerea locomotivelor electrice de tip LE-MA cu toate că SC DB Cargo România SRL, în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea (ERI) are întocmită Specificația Tehnică cod: ST – RI LEMA 6.000 kw ”Revizii intermediare tip RI la locomotivele electrice tip LEMA de 6.000 kw”.

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat faptul că, starea tehnică a locomotivei LE-MA 014 a influențat producerea accidentului, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SC DB Cargo România SRL, dispune de proceduri pentru a garanta:

- identificarea riscurilor asociate siguranței feroviare;
- că întreținerea locomotivelor este efectuată în conformitate cu cerințele relevante.

În urma verificării documentelor puse la dispoziție de SC DB Cargo România SRL au fost constatate următoarele:

- identificarea și evaluarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare se face în conformitate cu prevederile procedurii cod.: 08 – 1 MMS „Evaluarea Riscului” ediția 1, revizia 2. Conform acestei proceduri au fost întocmite formularele F-PO-08-02 ”Pericolele identificate și riscurile, cerințe de siguranță” și F-PO-08-03 ”Registrul riscurilor”;
- întreținerea, repararea și verificarea locomotivelor proprietate SC DB Cargo România SRL sau închiriate, pentru menținerea în exploatare în condiții optime de siguranță, se efectuează în conformitate cu prevederile procedurii cod: PA.04 „Întreținere locomotive”, revizia 2;
- evaluarea și controlul activităților de întreținere, revizii și reparații, pentru a garanta că acestea sunt efectuate în conformitate cu standardele în vigoare se efectuează în conformitate cu prevederile procedurii cod: 10 MMS „Controlul reviziilor/reparațiilor”, revizia 2, ediția 1.

Din documentele puse la dispoziția comisiei s-a constatat că reviziile și reparațiile locomotivei LE-MA 014 au fost efectuate în conformitate cu reglementările în vigoare. Cu toate acestea cu ocazia verificărilor efectuate după producerea accidentului s-a constatat că repartizarea sarcinilor pe roțile locomotivei era neuniformă acest fapt contribuind la producerea accidentului.

### ***C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare***

La investigarea accidentului feroviar s-au luat în considerare următoarele:

#### *norme și reglementări:*

- 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;
- Normativul feroviar NF 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și

reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul MTI nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012;

- Norma Tehnică Feroviară „Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5100kW și 3400kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate” din 18.03.2008 (NTF nr.67-003 din 2008);
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul nr.2229/2006;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul comun MT – MS nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Regulamentul de exploatare tehnică feroviară nr.002, aprobat prin Ordinul Ministrului Nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1816 din 26.10.2005;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003;
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Regulamentul (UE) nr. 1077/2012 al Comisiei din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru supravegherea exercitată de autoritățile naționale de siguranță după eliberarea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță;
- Regulamentul (UE) nr. 402/2013 al Comisiei din 30 aprilie 2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 352/2009;
- 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” elaborată de CNCF „CFR” SA.

#### surse și referințe:

- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare, depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografiile realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea materialului rulant și a liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- rezultatele măsurătorilor efectuate după producerea accidentului la suprastructura căii și la locomotiva deraiată;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: suprastructură, instalații feroviare și tren;
- mărturiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviară.

### **C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant**

#### **C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie**

##### ***Date rezultate din analizarea documentelor solicitate gestionarului de infrastructură feroviară***

La schimbătorul de cale nr.31, de la introducerea în cale a acestuia (la nivelul districtului nu exista documente referitoare la data introducerii în cale) și până la data producerii accidentului nu au fost efectuate lucrări de tip RK sau RP.

În urma recensământului traverselor și al materialelor de cale efectuat în toamna anului 2019 pentru stabilirea cantităților de materiale și a lucrărilor de întreținere și reparație periodică, ce

trebuie executate în anii 2019/2020 pe zona producerii deraierii, respectiv schimbătorul de cale nr.31, au fost recenzate un număr de 10 traverse speciale necorespunzătoare, traverse care nu au fost înlocuite până la data producerii accidentului.

Ultima verificare a schimbătorului de cale nr.31 consemnată în carnetul de revizie al aparatelor de cale, anterior datei producerii accidentului, a fost efectuată la data de 20.11.2019. Analizând valorile măsurătorilor înregistrate în condica schimbătoarelor de cale efectuate la data de 20.11.2019, a rezultat că toleranțele la ecartament, au fost depășite în următoarele puncte caracteristice: joanta de vârf cu 1 mm -valoare citită pe tiparul de măsurat calea de +6 mm, călcâiul acului „pe directă” cu 3 mm -valoare citită pe tiparul de măsurat calea de +8 mm, călcâiul acului „pe abătută” cu 7 mm -valoare citită pe tiparul de măsurat calea de +12 mm, „curba la mijloc” cu 1 mm - valoare citită +6 mm și inima de încrucișare „pe directă” cu 1 mm-valoare citită pe tiparul de măsurat calea de 0 mm.

În evidența șinelor defecte și rupte a districtului de linii nr.4 București Triaj, la data de 24.01.2020, schimbătorul de cale nr.31, nu figura cu șine sau piese metalice defecte.

#### ***Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și eliberarea gabaritului***

Circulația trenului de marfă nr.30744 de la stația CFR Băneasa către stația CFR București Noi a impus trecerea acestuia peste schimbătorul de cale nr.31, atacat pe la vârf și manevrat în poziție „pe abatere”.

După ridicarea locomotivei deraiate, retragerea acestuia și eliberarea gabaritului căii au putut fi identificate urmele lăsate de materialul rulant care a circulat deraiat până la momentul frânării trenului și au putut fi efectuate constatări și verificări privind starea tehnică a suprastructurii și respectiv geometriei căii.

Prima urmă de deraiere a fost identificată pe flancul activ al ciupercii acului curb, la o distanță de 9,60 m de joanta de vârf a schimbătorului de cale, aceasta fiind o urmă de escaladare a roții din partea dreaptă a primei osii în sensul de mers (osia nr. 6), notată punctul „0”. Din acest punct se observă o urmă de rulare a buzei roții pe suprafața de rulare a ciupercii acului curb al schimbătorului de cale, pe o distanță de 1,60 m.



***Fig. nr.4 - Urmele de deraiere pe acul curb al schimbătorului de cale nr.31***

După parcurgerea acestei distanțe, roata din partea dreaptă a căzut între acul curb și contraacul drept. Concomitent cu căderea acestei roți a căzut și roata corespondentă din partea stângă, între contraacul curb și acul drept al schimbătorului de cale nr.31.



Din acest punct, până la oprire, locomotiva a circulat în stare deraiată o distanță de 11,90 m. Schimbătorul de cale nr.31 era manevrat și înzăvorât pe poziția „pe abateră”.

Din punctul „0” s-au pictetat în sens invers de mers al trenului, la echidistanțe de 0,5 m, un număr de 40 puncte (notate de la „-1” la „-40”) și în sensul de mers al trenului un număr de 20 puncte (notate de la „1” la „20”).

În aceste puncte au fost efectuate măsurători la ecartament și nivel transversal. Au fost de asemenea, efectuate măsurători la ecartament și nivel transversal în punctele caracteristice ale schimbătorului de cale nr.31, precum și a săgeților acului curb (măsurate cu coarda de 14212 mm - conform Proiectului nr.283-0) și măsurători ale ordonatelor schimbătorului.

Starea tehnică a căii se prezenta astfel:

- prisma de piatră spartă era completă și parțial colmatată;
- au fost numerotate un număr de 18 traverse notate de la 0 la -17 în sensul invers de mers al trenului și un număr de 15 traverse notate de la 1 la 15 în sensul de mers al trenului, constatandu-se următoarele:
  - traversele -15 și -16 (zona joantei), pe partea stângă prezentau uzuri mecanice astfel încât 4 din 8 tirfoane nu asigurau prinderea;
  - traversa - 4, pe partea dreaptă era putredă și nu asigura prinderea;
  - traversa 2, pe partea stângă era putredă și nu asigura prinderea;
  - traversele 3, 9, 11, 12, 14 și 15 erau putrede în totalitate;
  - traversele 7 și 8 erau putrede pe partea dreaptă și nu asigurau prinderea;
  - restul traverselor nemenționate erau în stare corespunzătoare și cu prinderea activă;

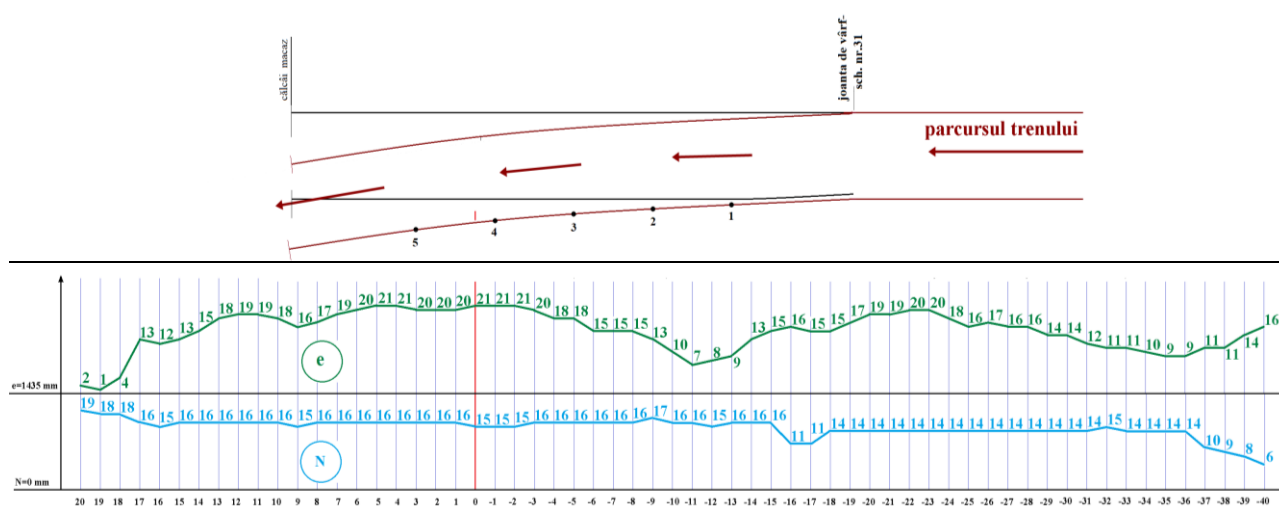


*Fig. nr.5 – starea tehnică a traverselor*

- pe flancul activ al acului curb s-a constatat între punctele de măsurare notate cu „-2” și „3” urme de frecare accentuată cu îndepărtare de material (pilitură), cu toate că acul curb era uns cu vaselină pe toată lungimea;
- la o distanță de 1412 mm de la vârful acului, pe o lungime de 190 mm, acul curb prezenta o știrbitură cu o adâncime de 4 mm.

Pe zona schimbătorului de cale nr.31 și pe porțiunea de linie cuprinsă între schimbătorii de cale nr.23 și 31, din cauza stării tehnice necorespunzătoare a traverselor de lemn, era introdusă restricția de viteză de 5 km/h. Pentru menținerea ecartamentului, personalul Districtului de Linii București Triaj a înlocuit unele din traversele de lemn necorespunzătoare cu traverse de lemn normale și de beton T13.

Din analiza valorilor măsurătorilor efectuate imediat după producerea accidentului, s-au constatat următoarele:



**Fig. nr.6 – Diagramele ecartamentului și nivelului transversal al căii**

Referitor la ecartamentul și nivelul transversal al căii

- valorile ecartamentului măsurate în punctele caracteristice ale schimbătorului de cale, imediat după producerea accidentului, au fost următoarele:

Punct de măsurare	Jv	Vf	Cd	Ca	Cm	Id	Ia
Ecartament	17	18	11	21	14	-9	-1

În punctele caracteristice ale schimbătorului, toleranțele admise în exploatare la ecartament, au fost depășite cu următoarele valori:

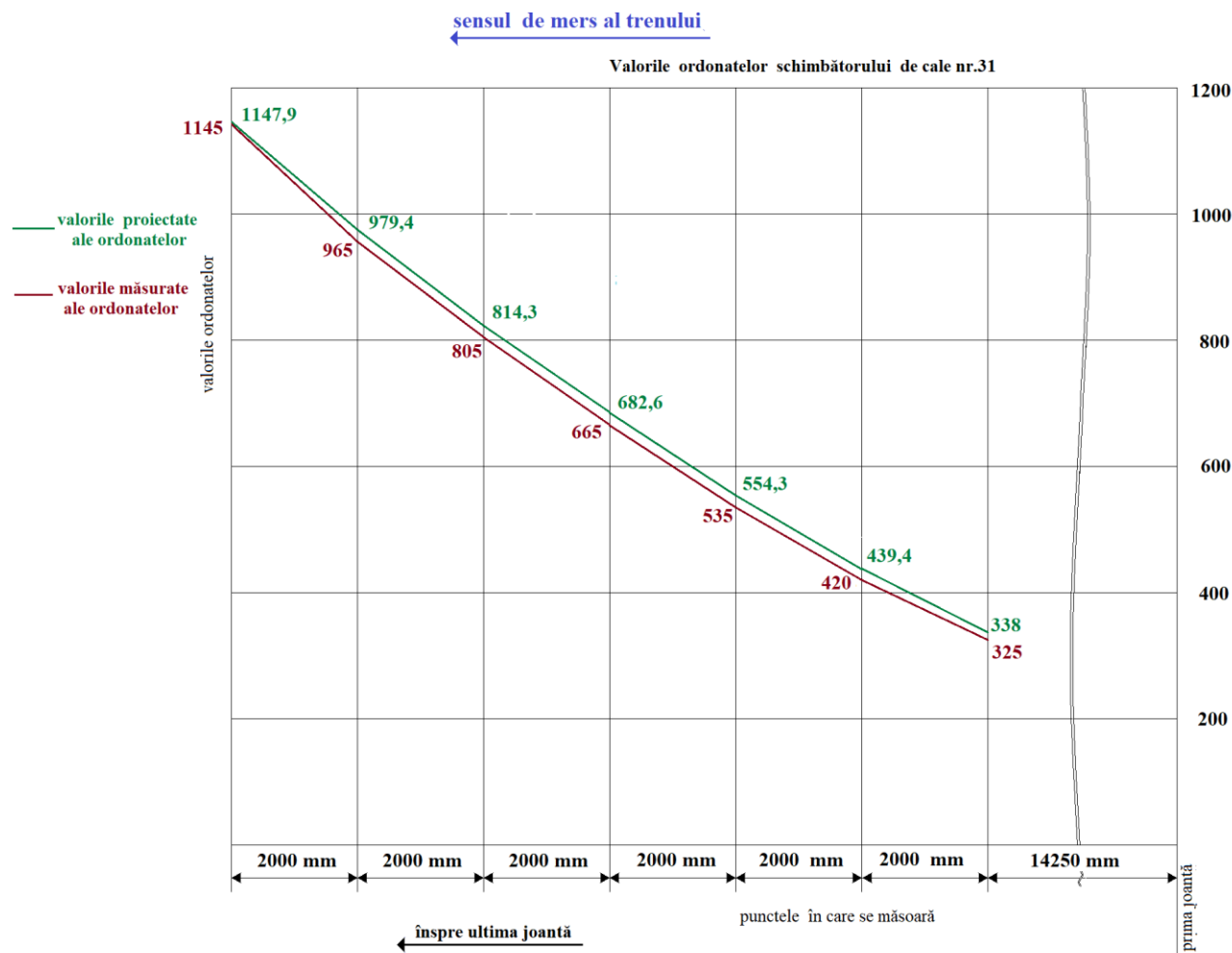
- joanta de vârf: 12 mm;
- vârful acelor: 9 mm;
- călcâi macaz „pe directă”: 6 mm;
- călcâi macaz „pe abatere”: 16 mm;
- mijlocul curbei: 9 mm;
- vârful inimii de încrucișare „pe directă”: -10 mm;
- vârful inimii de încrucișare „pe abatere”: -2 mm.

- valorile ecartamentului căii, în toate punctele în care au fost efectuate măsurători (la echidistanțe de 50 cm), depășeau toleranțele admise în exploatare.
- variația maximă admisă în exploatare a ecartamentului, de 2 mm/m, a fost depășită între următoarele puncte: „-16”÷„-18” cu 1 mm/m, „-15”÷„-13” cu 4 mm/m, „+6”÷„+8” cu 1 mm/m, „+7”÷„+9” cu 1 mm/m, „+9”÷„+11” cu 1 mm/m, „+12”÷„+14” cu 2 mm/m, „+13”÷„+15” cu 3 mm/m, „+14”÷„+16” cu 1 mm/m, „+16”÷„+18” cu 6 mm/m, „+17”÷„+19” cu 10 mm/m;

- nivelul transversal al căii în cuprinsul schimbătorului de cale nr.31 trebuie să aibă valoarea  $h=0$  mm. Toleranța, în funcție de categorie liniilor care se racordează în acest schimbător de cale, este  $\pm 5$  mm. Verificarea în regim static a nivelului transversal al căii pe schimbătorul nr.31, pe direcția „abatere”, în puncte marcate la echidistanțe de 0,5 m, indica faptul că firul exterior al curbei schimbătorului de cale este ridicat față de firul interior și că aceste valori depășeau valoarea toleranței admise.

Referitor la ordonatele schimbătorului de cale

- verificarea ordonatelor schimbătorului nr.31 a fost efectuată în punctele stabilite de proiectantul schimbătorului de cale;
- verificările efectuate au indicat că valorile ordonatelor măsurate erau mai mici decât cele ale ordonatelor proiectate cu valori cuprinse între 3 mm și 19,4 mm.

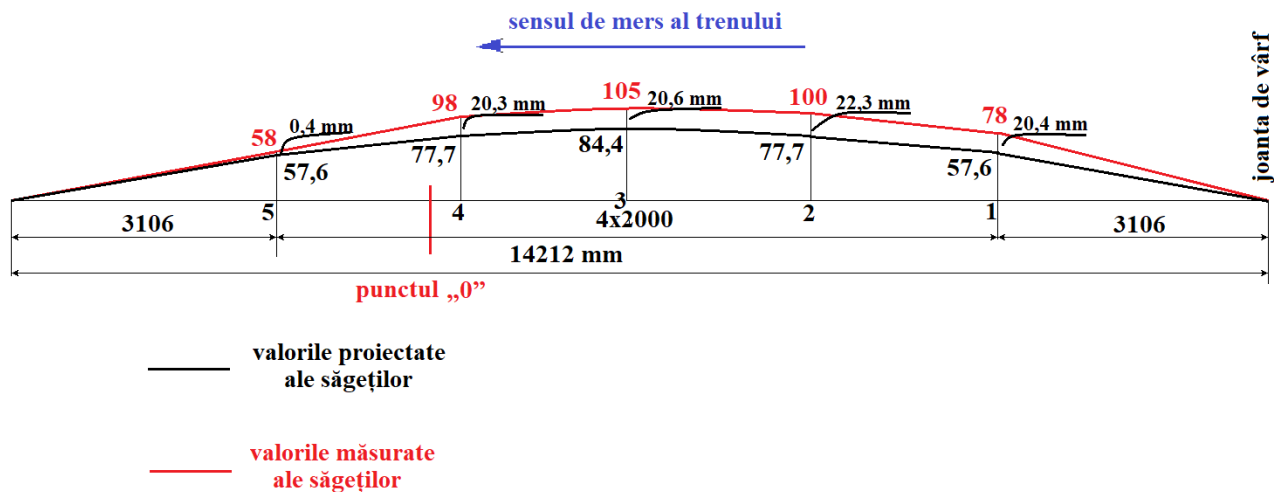


**Fig. nr.7 – Ordonatele schimbătorului de cale nr.31**

Referitor la verificarea săgeților contraacului curb

Verificarea săgeților contraacului curb al schimbătorului de cale nr.31 a fost efectuată în punctele stabilite de proiectantul schimbătorului de cale, cu coarda de 14212 mm.

Verificările efectuate au indicat că valorile săgeților măsurate erau mai mari decât cele ale săgeților proiectate cu valori cuprinse între 0,4 mm și 38 mm.



**Fig. nr.6 - Săgețile contraacului curb**

Deraierea locomotivei LE-MA 014 s-a produs pe zona cuprinsă între punctul nr.4 și punctul nr.5 de măsurare, zonă pe care săgeata scade de la valoarea măsurată de 98 mm (în punctul nr.4) la valoarea 57,6 mm (în punctul nr.5, în care valoarea săgeții măsurate este foarte apropiată de valoarea săgeții proiectate).

#### ***C.5.4.2. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia***

##### Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.30744

Trenul de marfă nr.30744 a avut în compunere 32 vagoane încărcate, la care nu au fost semnalate nereguli privind starea tehnică a acestora.

##### Constatări privind locomotiva LE-MA 014 ce a remorcat trenul de marfă nr.30744

###### Datele construcției și a executării reparațiilor planificate:

Locomotiva LE-MA 014 a fost construită în anul 2014, iar de la această dată până la data producerii accidentului aceasta a parcurs un număr de 493.500 km.

###### Data și locul executării ultimelor revizii planificate și a reviziilor intermediare:

Locomotiva LE-MA 014 a efectuat ultima revizie planificată tip R2 la data de 18.12.2019 și revizie intermediară la data de 22.01.2020.

###### Constatări efectuate la locomotivă anterior deraierii

La data de 22.01.2020, în cadrul Secției IRLU Craiova, la locomotiva LE-MA 014 a fost efectuată operațiunea de strunjire a profilului roților și echilibrarea sarcinilor pe osii. În urma acestor operații cotele și valorile măsurate s-au încadrat în domeniile admise de reglementările în vigoare, cu mențiunea însă că unele dintre ele aveau valori foarte apropiate sau egale cu valorile minime/maxime admise astfel:

- **jocurile verticale dintre cutiile de osii și ramele boghiurilor**
  - la osia nr.1 pe partea stângă jocul era de 44 mm față de 45 mm maxim admis;
  - la osia nr.2 jocul era de 30 mm pe partea stângă și de 29 mm pe partea dreaptă față de 29 mm minim admis;
  - la osia nr.3 jocul era de 32 mm pe partea stângă și de 34 mm pe partea dreaptă față de 32 mm minim admis;
  - la osia nr.4 jocul era de 32 mm pe ambele părți față de 32 mm minim admis;
  - la osia nr.5 jocul era de 29 mm pe partea stângă și de 30 mm pe partea dreaptă față de 32 mm minim admis;
  - la osia nr.6 jocul era de 44 mm pe ambele părți față de 45 mm maxim admis;
- **jocurile orizontale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei**
  - la boghiul I partea stângă și la boghiul II pe ambele părți era de 23 mm față de 22 mm minim admis;

## ▪ unghiul de flanc

- prin reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pe strung efectuată la data de 22.01.2020, s-a realizat refacerea profilului de rulare al acestora, prin metoda strunjirii după profil definit, prin introducerea în memoria mașinii (strungului) a profilului de referință conform normativelor în vigoare. Pentru locomotive, acest profil este conform STAS 112/3-90 cu unghi de flanc de aproximativ 60°, valoare care este minimă după refacerea profilului de rulare. Acest profil, datorită unghiului de flanc mic crește riscul unei deraieri, în prezența unor factori perturbatori (contributori). Pe măsură ce profilul ajunge la o formă de uzură stabilizată, determinată de forma și înclinarea șinelor și de distribuția medie a ecartamentului căii de pe rețea, unghiul de flanc crește și prin urmare, riscul de deraiere scade.

*Constatări efectuate la locomotivă după deraiere la datele de 27 și 28.01.2020*

Urmare verificărilor efectuate la locomotiva LE-MA 014 în cadrul „CFR SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Locomotive București Călători au fost constatate următoarele aspecte relevante:

- roata din stânga a osiei nr.6, prezenta pe buză o știrbitoră/teșitură pe o porțiune de aproximativ 200 mm, iar pe suprafața de rulare erau prezente urme de lovituri;
- roata din dreapta a osiei nr.6, prezenta pe buză o știrbitoră/teșitură pe o porțiune de aproximativ 150 mm;
- valorile măsurate ale elementelor geometrice ale profilului roților locomotivei se încadrau în toleranțele prescrise;
- lungimea cuplajului transversal avea valoarea de 994 mm. Lungimea cuplajului se încadra valoarea prescrisă, respectiv 1000±10 mm;
- silentblocurilor nu prezentau tasări sau refulări de material;
- valorile rugozităților măsurate pe suprafețele de rulare și flancul activ al buzei roților se încadrau în domeniul admis;
- la verificarea alinierii și paralelismul osiilor nu au fost constatate abateri de natură să influențeze producerea accidentului;
- la verificarea sarcinilor pe osiile și roțile locomotivei LE-MA 014 și a jocurilor mecanice, efectuată după deraiere, la data de 27.01.2020, s-au constatat următoarele:
  - la osia nr.2, față de domeniul admis, greutatea pe roata era cu 144 daN mai mică pe roata din stângă, respectiv cu 144 daN mai mare pe roata din dreapta;
  - la osia nr.4, față de domeniul admis, greutatea pe roata era cu 970 daN mai mare pe roata din stângă, respectiv cu 970 daN mai mică pe roata din dreapta;
  - la osia nr.5, față de domeniul admis, greutatea pe roata era cu 296 daN mai mare pe roata din stângă, respectiv cu 296 daN mai mică pe roata din dreapta;
  - la osia nr.6, față de domeniul admis, greutatea pe roata era cu 602 daN mai mică pe roata din stângă, respectiv cu 602 daN mai mare pe roata din dreapta;
  - greutatea pe osie se încadra în domeniul admis cu excepția osiei nr.4 care era cu 149 daN mai mare de cât greutatea medie pe osii;
  - greutatea pe rând de roți se încadra în domeniul admis;
  - jocurile verticale dintre cutiile de osii și ramele boghiurilor se încadrau în domeniul admis (30÷45 mm pentru osiile nr.1, 3, 4 și 6, respectiv 27÷42 mm pentru osiile nr.2 și 5) cu următoarele excepții: la roata dreaptă de la osia nr.1 era de 49 mm, la roțile osiei nr.2 era de 24 mm, la roata dreaptă de la osia nr.3 era de 15 mm, la roata stângă de la osia nr.3 era de 11 mm, la roata dreaptă de la osia nr.4 era de 21 mm, la roata stângă de la osia nr.4 era de 22 mm, la roata dreaptă de la osia nr.6 era de 46 mm, la roata stângă de la osia nr.6 era de 49 mm;
  - jocurile verticale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei se încadrau în domeniul admis de 53÷63 mm, cu următoarele excepții: boghiul I avea pe partea stângă un joc de 65 mm, iar boghiul II avea pe partea dreaptă un joc de 65 mm;
  - jocurile horizontale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei se încadrau în domeniul admis de 22÷28 mm cu excepția boghiului II partea dreaptă care avea valoarea de 29 mm;
- dispozitivul de uns buza bandajului tip Secheron avea ulei la nivel maxim la ambele boghiuri;

- pulverizatoarele dispozitivului de uns buza bandajelor erau uscate cu excepția celor de la osiile nr.1 și nr.3 dreapta care prezentau urme de ulei, iar pulverizatoarele de la osia nr.1 dreapta și stânga, osia nr.3 stânga, nr.4 stânga și nr.6 dreapta erau poziționate necorespunzător în raport cu buza bandajului;
- amortizoarele verticale și orizontale nu prezentau urme de scurgeri de ulei cu excepția amortizorului orizontal de la boghiul nr.2 partea dreaptă care prezenta depuneri de praf și ulei. Acesta a fost demontat și s-a constatat că funcționează corespunzător.
- metalasticele erau în stare corespunzătoare.

#### ***C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului***

Conform procesului verbal încheiat cu ocazia citirii și interpretării înregistrărilor instalației de înregistrare a vitezei (IVMS) a locomotivei LE-MA 014, s-a constatat că trenul de marfă nr.30744 a plecat din stația CFR București Băneasa la ora 18:35:18. După intrarea în stația CFR București Triaj în zona Postului de mișcare nr.17, de la ora 18:55:15 la ora 18:55:28, viteza trenului a scăzut de la 10 km/h la 6 km/h pe un spațiu de 31,4 metri. Trenul a circulat în continuare cu viteza de 6 km/h pe un spațiu de 86,94 metri de la ora 18:55:28 până la ora 18:56:20, după care viteza a scăzut la 5 km/h apoi a circulat pe un spațiu de 38,64 metri, până la ora 18:56:49, moment în care viteza a scăzut brusc la zero, trenul oprindu-se la ora 18:56:50.

#### ***C.5.5. Interfața om-mașină-organizație***

##### **Timp de lucru aplicat personalului implicat**

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva LE-MA 014, locomotivă ce a remorcat trenul de marfă nr.30744 din data de 24.01.2020, a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 3 ore și 35 de minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

##### **Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului, inclusiv existenței stresului fizic sau psihologic**

Personalul de locomotivă care a condus și deservit în echipă completă locomotiva LE-MA 014, 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.

#### **C.6. Analiză și concluzii**

##### ***C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate***

În urma constatărilor privind geometria traseului căii pe zona parcursă de tren până la oprirea acestuia și a celor privind starea tehnică a elementelor componente ale suprastructurii căii, comisia de investigare concluzionează că defectele geometriei căii a constituit un factor care a contribuit la deraierea locomotivei LE-MA 014 de remorcarea trenului de marfă nr.30744, prin:

- depășirea toleranțelor admise în exploatare a valorilor ecartamentului și nivelului transversal al căii pe direcția „abatere” a schimbătorului nr.31;
- diferența mare între valorile măsurate ale săgeților acului curb față de valorile săgeților proiectate.

##### ***C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei***

Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare a rezultat faptul că, la data de 21.01.2020, locomotiva LE-MA 014 a fost introdusă la Secția IRLU Craiova în vederea strunjirii profilului roților. Această operație a fost finalizată la data de 22.01.2020, toate elementele geometrice ale profilului roților încadrându-se în toleranțele admise, după care locomotiva a fost introdusă la cântar, unde au fost echilibrate sarcinile pe osii și reglate jocurile mecanice.

În urma finalizării acestor operații, conform mențiunilor de la capitolul C.5.4.2. *Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, toate valorile măsurate s-au încadrat în toleranțele admise, dar multe dintre valorile jocurilor verticale existente între cutiile de osii și ramele boghiurilor precum și ale jocurilor orizontale existente între

ramele boghiurilor și cutia locomotivei au avut valori foarte apropiate sau egale cu valorile minime/maxime admise.

De la data de 22.01.2020 și până la momentul producerii accidentului, locomotiva a remorcat un tren de la stația CFR Craiova până la stația CFR Constanța Port Terminal Ferry Boat și ulterior la stația CFR București Triaj, Post 17, parcurgând aproximativ 680 km.

În timpul circulației locomotivei suspensia boghiului formată din arcuri cu straturi de cauciuc de tip metalastik a fost supusă forțelor dinamice cauzate de oscilațiile echipamentului suspendat, de acțiunea forțelor centrifuge, de acțiunea forțelor de inerție din timpul demarării și frânării precum și de neuniformitățile verticale și transversale ale căii și de discontinuitățile acesteia.

Sub acțiunea acestor forțe și pe fondul redistribuirii sarcinilor pe osiile locomotivei urmare operațiilor de strunjire a profilului roților și reechilibrare a sarcinilor pe osii, arcurile tip metalastik au suferit diferite deformații (tasări) ale plăcilor de cauciuc.

Aceste deformații au avut ca efect modificarea jocurilor verticale existente între cutiile de osii și ramele boghiurilor precum și ale jocurilor orizontale existente între ramele boghiurilor și cutia locomotivei și implicit o modificarea a repartizării sarcinilor pe osiile locomotivei.

După producerea accidentului la data de 24.01.2020, locomotiva LE-MA 014 a fost îndrumată la depoul București Călători pentru verificări tehnice, ocazie cu care s-a constatat depășirea toleranțelor admise ale sarcinilor pe osii și roți și a jocurilor mecanice.

Având în vedere aceste aspecte comisia de investigare consideră că repartizarea neuniformă a sarcinilor pe roțile osiei nr.6, osia conducătoare a locomotivei LE-MA 014, (sarcina pe roata dreaptă în sensul de mers al trenului fiind cu 602 daN mai mică de cât valoarea admisă) a constituit un factor care a contribuit la producerea accidentului feroviar.

### ***C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului***

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, a documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că dinamica acestei deraieri a fost următoarea:

În punctul deraierii osia conducătoare a primului boghiu în sensul de mers, de la locomotiva de remorcă a trenului se afla pe un traseu în curbă cu deviație stânga (pe acul și contraacul curb ale schimbătorului de cale nr.31).

În această zonă, în urma măsurărilor efectuate s-a constatat că valorile ecartamentului căii erau mai mari de cât valorile toleranțelor admise iar săgețile contraacului curb măsurate între punctele 4 și 5 aveau o variație care indicau o schimbare bruscă de direcție spre interiorul curbei.

Acest fapt a determinat o creștere a unghiului de atac și implicit a forței de ghidare care acționa la contactul dintre roata atacantă (roata din partea dreaptă în sensul de mers al trenului care este roata din partea stângă a osiei nr.6 a locomotivei) și șină.

Valorile nivelului transversal măsurat în stare statică în zona deraierii, care erau mai mari decât toleranțele admise, (firul exterior fiind mai ridicat de cât cel interior) au determinat un transfer de sarcină de la roata din partea dreaptă la cea din partea stângă în sensul de mers. Acest fapt coroborat cu repartizarea neuniformă a sarcinilor pe roțile osiei nr.6 (sarcina pe roata dreaptă în sensul de mers al trenului fiind cu 602 daN mai mică de cât valoarea admisă), au determinat o descărcare de sarcină a roții atacante.

În aceste condiții, creșterea raportului dintre forța de ghidare și sarcina care acționa asupra roții atacante (roata din partea dreaptă în sensul de mers) au condus la depășirea limitei de stabilitate la deraiere fapt ce a avut ca efect escaladarea flancului activ al ciupericii șinei de către buza roții urmată de deraierea acesteia.

## **C.7. Accident causes**

### ***C7.1. Causes and contributing factors***

**Direct cause** of the accident is the flange climbing of the gauge face of the rail of the right wheel of the axle no. 6 of the locomotive LE-MA 014 (in the running direction) from the curved

point of the switch no.31, following the increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel, so exceeding the derailment stability limit.

***Contributing factors:***

- failures existing at the gauge, cross level and direction of the track at the accident site;
- low number of the staff in the Line District București Triaj, involved in the track maintenance, corroborated with the lack of a proper technical endowment;
- insufficient quantities of materials sent to the Line District București Triaj for the track maintenance and repair;
- wheel-load unbalance ratio of the leading axle of the locomotive LE-MA 014.

The investigation commission also stipulates that the accident happened following the cumulation of the effect of those factors, not being possible the setting of their share in the derailment occurrence.

***C.7.2. Underlying causes***

1. Inobservance of the provisions of art.19.2 from *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted against the prescribed gauge for the switches;
2. Inobservance of the provisions of art.19.6 from *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted for the cross level;
3. Inobservance of the draft provisions no.283-0 (APCAROM) regarding the values of the versines of the curved stock rail and of the switch ordinates;
4. Inobservance of the provisions of point 4.1. from the Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of the *Instruction for the line maintenance no.300 – edition in force* regarding the provision with the norm of manpower and current manual work maintenance;
5. Inobservance of the provisions of the Railway Technical Norm no.67-003 approved by Order of Minister of Transports no.366/2008 from the 18th March 2008, regarding the keeping of the load on wheel between  $\pm 4\%$  from the average weight on the wheel.

***C.7.3. Root cause***

1. Nonapplication of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for life cycle of the lines in maintenance process*”, part of safety management system of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, regarding the performance of the maintenance and periodical repairs at lines.

**C.8. Additional remarks**

During the investigation a nonconformity was identified, it having no relevance for the accident causes, that is:

- As reference to the crew of the locomotive LE-MA 014, got by the railway undertaking SC DB Cargo România SRL, from the 20th/21st January 2020 (route sheets series 1E no.0701 and series 1E no.0702) it did not meet with the provisions of the Order of Minister of Transports no.256 from the 29th March 2013, regarding the maximum continuous duty accepted for the locomotive.

**D. SAFETY RECOMMENDATIONS**

On the 24th January 2020, at 19:05 o'clock, in the railway county București, in the railway station București Triaj, Post 17, in the running of the freight train no.30744 (owned by the railway undertaking DB Cargo România SRL), that have executed a facing point movement, on the switch no.31, set on diverging path, the first axle in the train running direction (no.6) of the locomotive LE-MA 014, derailed.

During the investigation, one found that the failures existing at the gauge, the cross level and the track direction, at the accident site, contributed at the accident occurrence, and they were



generated by the fact that the maintenance of the track superstructure was not made in accordance with the provisions of the practice codes.

Considering that the improper maintenance of the track was generated by the low number of staff of Line District București Triaj, by the lack of proper technical endowments and the insufficient materials necessary for the performance of the track maintenance and repair, in order to prevent some accidents similar to those presented in this report, according to the provisions of art.26, paragraph (2) of the Government Emergency Ordinance no.73/2019 for railway safety, the investigation commission considers timely to address the next safety recommendation:

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall take care that the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA shall reassess the risks associated to the hazards consisting in:

- failure in the assignment of a number of workers according to the subunits sizing,
- failure in the proper provision with the materials necessary for the performance of the track maintenance and repair, so, they be kept under control.

\*

\*            \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, gestionarului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă SC DB Cargo România SRL.