

## 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 13.02.2018, în jurul orei 13:45, în circulația trenului de marfă nr.86102, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, secția de circulație București Sud – Jilava, între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni, la km 37+489, prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers de la vagonul nr.31535482244-9 (cel de al 14-lea în compunerea trenului).

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

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

București, 12 februarie 2019

*Avizez favorabil*  
**Director General**  
*dr. ing. Vasile BELIBOU*

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

**Director General Adjunct**  
*Eugen ISPAS*

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 13.02.2018, în jurul orei 13:45, în circulația trenului de marfă nr.86102, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, secția de circulație București Sud – Jilava, între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni, la km 37+489, prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers de la vagonul nr.31535482244-9 (cel de al 14-lea în compunerea trenului).*



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 13.02.2018, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, la km 37+489, între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni prin deraierea unui vagon din compunerea trenului de marfă nr.86102



*Raport final  
12 februarie 2019*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A. PREAMBUL</b> .....	3
<b>A.1. Introducere</b> .....	3
<b>A.2. Procesul investigației</b> .....	3
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE</b> .....	4
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE</b> .....	6
<b>C.1. Descrierea accidentului</b> .....	6
<b>C.2. Circumstanțele accidentului</b> .....	6
C.2.1. Părțile implicate.....	6
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	6
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului	7
C.2.3.1. Linii.....	7
C.2.3.2. Instalații.....	7
C.2.3.3. Locomotive.....	7
C.2.3.4. Vagoane.....	7
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	8
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	8
<b>C.3. Urmările accidentului</b> .....	8
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	8
C.3.2. Pagube materiale.....	8
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	8
<b>C.4. Circumstanțe externe</b> .....	8
<b>C.5. Desfășurarea investigației</b> .....	8
1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	8
2. Sistemul de management al siguranței.....	10
3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	12
4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului	13
rulant.....	13
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	13
C.5.4.3. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare.....	19
C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului.....	20
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	20
<b>C.6. Analiză și concluzii</b> .....	20
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....	20
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....	20
C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului.....	21
<b>C.7. Cauzele producerii accidentului</b> .....	21
C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit.....	21
C.7.2. Cauze subiacente.....	22
C.7.3. Cauza primară.....	22
<b>C.8. Observații suplimentare</b> .....	22
<b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	22

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea 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*.

Obiectivul acțiunii de investigare a AGIFER este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor și incidentelor.

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.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii de accidente sau anumitor incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

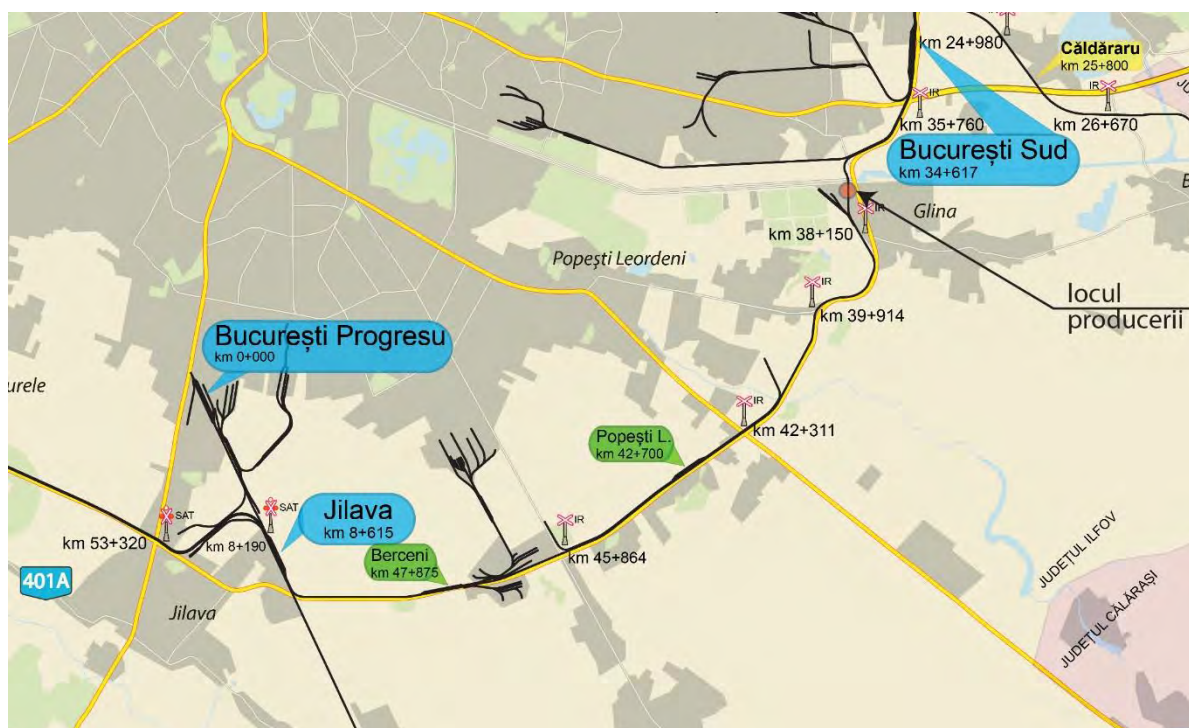
Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 13.02.2018, în jurul orei 13:45, în circulația trenului de marfă nr.86102, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, secția de circulație București Sud – Jilava, între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni, la km 37+489, prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers de la vagonul nr.31535482244-9 (cel de al 14-lea în compunerea trenului). Având în vedere 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.

Prin Decizia nr.251, din data de 16.02.2018, a fost numită comisia de investigare compusă din personal aparținând AGIFER.

## B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE

### Descrierea pe scurt

La data de 13.02.2018, în jurul orei 13:45, în circulația trenului de marfă nr.86102, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, secția de circulație București Sud – Jilava, linie simplă neelectrificată, între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni, la km 37+489, prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers de la vagonul nr.31535482244-9 (cel de al 14-lea în compunerea trenului).



**Figura 1** – poziția geografică a locului producerii accidentului

Trenul de marfă nr.86102 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), a fost expedit din stația CFR București Sud către halta de mișcare Berceni, era compus din 15 vagoane (toate în stare goală) și era remorcat cu locomotiva DHC 92530810419-7.

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar nu au fost înregistrate victime omenești sau răniți. 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, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și al Poliției TF Titan.

**Cauza directă** a producerii acestui accident o constituie escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei de către roata atacantă (situată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului) de la vagonul nr. 31535482244-9 ca urmare a creșterii raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere. Creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe roata atacantă s-a produs în condițiile descărcării puternice de sarcină a roții din partea dreaptă a osiei conducătoare și a creșterii forței laterale (de ghidare) pe această roată.

### ***Factorul care a contribuit:***

Starea tehnică necorespunzătoare a căii generată de defecte la nivel transversal și direcția căii în curbă.

### ***Cauze subiacente***

- 1) nerespectarea prevederilor art.7.A.1. din „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*”, referitoare la valorile toleranțelor nivelului transversal prescris al unui fir față de celălalt, atât în aliniament cât și în curbă;
- 2) nerespectarea prevederilor art.7.A.4. referitoare la menținerea în toleranțe a înclinării rampei torsionării căii;
- 3) nerespectarea prevederilor art.7.B.1. referitoare la toleranțele poziției în plan a căii;
- 4) nerespectarea prevederilor pct.4.1. din Cap.4 „Norme de manoperă și de consum de materiale”, al „*Instrucției de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982*” referitoare la asigurarea normei de manoperă la întreținerea curentă în execuție manuală.

**Cauza primară** a accidentului o constituie neaplicarea prevederilor procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere”, parte a sistemului de management al siguranței al CNCF „CFR” SA, referitoare la dimensionarea personalului Districtului de linii nr.5 Titan, în raport cu volumul de lucrări.

### ***Grad de severitate***

Conform clasificării accidentelor prevăzute la art.7, alin.(1), lit.b. din *Regulamentul de Investigare*, având în vedere activitatea în care s-a produs, fapta se clasifică ca accident feroviar.

### ***Recomandări de siguranță***

Accidentul feroviar s-a produs pe secția de circulație București Sud – Jilava, într-o zonă în curbă, care nu figura în evidența unității responsabilă cu mentenanțe infrastructurii de pe această secție, și care, avea nivelul firului exterior mai jos decât nivelul firului interior al curbei. În punctul producerii deraierii valoarea nivelului transversal al căii, măsurată în regim static era de -92 mm.

Deraierea vagonului din compunerea trenului de marfă nr.86102 s-a produs pe fondul mentenanței necorespunzătoare a infrastructurii feroviare.

În timpul investigației s-a constatat că, mentenanța suprastructurii căii nu a fost realizată în conformitate cu prevederile codurilor de practică (documente de referință/asociate ale procedurilor din cadrul sistemului de management al siguranței al CNCF „CFR” SA).

Neasigurarea resurselor pentru realizarea mentenanței infrastructurii feroviare la nivelul cerințelor stabilite de sistemul feroviar pentru exploatarea infrastructurii în condiții normale de siguranță, face ca sistemul să funcționeze în regim de avarie, iar numărul deraierilor să crească de la un an la altul.

Prin sistemul de management al riscurilor administratorul infrastructurii feroviare publice și-a stabilit ca măsuri pentru ținerea sub control a riscurilor de producere a deraierilor:

- respectarea prevederilor din codurile de practică referitoare la remedierea defectelor căii, la termenele prevăzute de acestea;
- realizarea lucrărilor de reparație periodică a căii în conformitate cu prevederile codurilor de practică și a procedurilor din SMS.

Neaplicarea de către administratorul infrastructurii feroviare publice a măsurilor pe care acesta și le-a stabilit pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor de producere a deraierilor, coroborată cu menținerea în exploatare a unei infrastructuri feroviare a cărei geometrie era necorespunzătoare, au creat condiții favorabile pentru manifestarea pericolului deraierii.



Având în vedere factorul care a contribuit la producerea accidentului, factor ce are la bază cauze subiacente ce reprezintă abateri de la codurile de practică, comisia de investigare nu consideră necesară emiterea unor recomandări de siguranță. Totuși, comisia de investigare atenționează administratorul de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA în legătură cu necesitatea realizării, într-o perioadă de timp cât mai scurtă, a unor acțiuni de verificare a geometriei căii, pentru:

- identificarea zonelor în care, valorile elementelor geometrice ale traseului căii ferate aflat în exploatare nu se încadrează în valorile toleranțelor de exploatare, admise de codurile de practică și urmărirea aplicării măsurilor de siguranță, pe care acesta și le-a stabilit în Evidența Pericolelor Proprii, pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate și înregistrate în această evidență;
- identificarea zonelor în care geometria traseului căii ferate aflată în exploatare nu corespunde geometriei proiectate a traseului și efectuarea unei analize de risc pentru aceste situații.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

### **C.1. Descrierea accidentului**

La data de 13.02.2018, trenul de marfă nr.86102 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), remorcat cu locomotiva DHC 92530810419-7, compus din 15 vagoane goale, a fost expedit din stația CFR București Sud și avea ca destinație halta de mișcare Berceni.

În jurul orei 13:45, la trecerea trenului de marfă prin zona postului de macazuri Abator impieगतul de mișcare exterior a constatat că penultimul vagon din tren (al 14-lea din compunerea acestuia) circula deraiat cu cel de al doilea boghiu în sensul de mers. În aceste condiții acesta a luat măsuri imediate de oprire a trenului, acesta fiind oprit în zona km 38+500.

După oprirea și asigurare trenului, la verificarea pe teren s-a constatat faptul că, deraierea vagonului nr.31535482244-9 s-a produs în zona km 37+489.

Deraierea s-a produs prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de către roata din partea dreaptă a primei osii de la cel de-al doilea boghiu în sensul de mers al trenului de la vagonul nr.31535482244-9 urmată de căderea acestei în exteriorul căii. Concomitent cu căderea acestei roți s-a produs și căderea roții corespondente (din partea stânga) între firele căii. Deraierea acestei osii a antrenat apoi în deraiere și cealaltă osie a acestui boghiu.

Trenul de marfă nr.86102 a circulat cu cel de al doilea boghiu (în sensul de mers al trenului) al vagonului nr.31535482244-9 în stare deraiată aproximativ 1010 m.

### **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, între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni.

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.5 Titan, aparținând Secției L3 București.

Personalul de locomotivă care a condus și a deservit locomotiva DHC 92530810419-7 aparține operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.86102 sunt din seria Eacs, proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

#### ***C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului***

Trenul de marfă nr.86102 a fost compus din 15 vagoane, 60 osii, 321 tone, 235 metri. Trenul avea masă frânată automat necesară după livret 161 t - de fapt 384 t, masă frânată de mână după livret 32 t - de fapt 308 t și a fost remorcat de locomotiva DHC 92530810419-7.

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

#### ***C.2.3.1. Linii***

##### *Descrierea traseului căii*

Accidentul feroviar s-a produs între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni, la km 37+489.

În zona producerii accidentului, proiecția în plan orizontal a traseului este o curbă cu deviație stânga (în sensul de mers al trenului), ale cărei elemente geometrice nu se regăsesc în evidența subunității responsabile cu mentenanța infrastructurii.

În zona producerii deraierii, profilul transversal al căii este rambleu cu înălțimea de aproximativ 1.50 m.

Profilul longitudinal al traseului căii, în zona producerii accidentului, este în declivitate de 2,5‰ (pantă în sensul de mers al trenului).

##### *Descrierea suprastructurii căii*

În zona producerii accidentului suprastructura căii ferate este alcătuită din :

- șine tip 49, șină lungă sudată cu lungimea de 205 m, montate pe traverse de beton precomprimat T13, prindere indirectă tip K.
- prisma de piatră spartă era completă, dar colmatată și cu vegetație abundentă atât între firele căii, cât și pe suprafețele laterale ale rambleului.
- între stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni viteza maximă de circulație a liniei este de 50 km/h, dar datorită stării tehnice a suprastructurii căii, la data de 21.06.2008, viteza de circulație a fost restricționată la 15 km/h pe zona cuprinsă între km.35+900 și km.38+000.

De la data restricționării vitezei de circulație și până la data producerii accidentului, pentru ridicarea restricției de viteză pe zona km 35+900-38+000, au fost executate numai lucrări de înlocuire a diblurilor uzate ale traverselor de beton.

#### ***C.2.3.2. Instalații***

Pe porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul feroviar, nu sunt montate instalații de semnalizare. Circulația trenurilor se face după sistemul înțelegerii telefonice, pe bază de cale liberă.

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

Trenul de marfă nr.86102 a fost remorcat cu locomotiva diesel electrică DHC 92530810419-7 aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

#### ***C.2.3.4. Vagoane***

- vagonul nr.31535482244-9, al 14-lea în compunerea trenului:
  - serie vagon: Eacs;
  - tipul boghiurilor: Y25;
  - ampatamentul boghiului: 1,80 m;
  - tipul roților: cu bandaj;
  - ampatamentul vagonului: 9,0 m;
  - lungimea totală a vagonului: 14,04 m;
  - tara vagonului: 20,000 t;
  - capacitate cutie: 69,00 mc;
  - tipul frânei automate: KE GP;
  - data efectuării ultimei reparații planificate: 28.02.12 (6) efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul PC;
  - data efectuării reparațiilor tip RR, RIF: 03.2017 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul SSM.

Vagonul este proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.



#### **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, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și al Poliției TF Titan.

#### **C.3. Urmările accidentului**

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

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

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

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la infrastructura feroviară și la vagonul deraiat.

Valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de 222,77 lei.

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

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

Ca urmare a producerii accidentului, circulația feroviară stația CFR București Sud și halta de mișcare Berceni, a fost închisă la data de 13.02.2018, ora 13:45 până în data de 16.02.2018 ora 17:30, când lucrările de refacere a infrastructurii feroviare au fost finalizate.

Întrucât, pe secția de circulație București Sud – Jilava nu există trafic de călători, producerea acestui accident feroviar nu a condus la perturbații ale circulației trenurilor de călători.

#### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 13.02.2018, în jurul orei 13:45, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, iar temperatura în aer a fost de aproximativ 5°C.

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

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

##### **Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar**

Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva DHC 419 în remorcarea trenului de marfă nr.86102, din data de 13.02.2018, se pot reține următoarele:

- trenul de marfă nr.86102 a fost compus în stația București Sud, în vederea remorcării acestuia pe relația București Sud - Berceni;
- după trecerea trenului la pasajul Glina șeful de manevră a fost sunat pe telefonul mobil de către impiecatul de mișcare din stația București Sud asupra faptului că un vagon din compunerea trenului este deraiat;
- personalul de locomotivă a avut BAR pe locomotivă;
- mecanicul ajutor s-a deplasat spre urma trenului pentru a constata dacă sunt nereguli în circulația trenului, ocazie cu care a constatat al 14-lea vagon deraiat;
- au comunicat cele constatate IDM și conducerii depoului de locomotive.

***Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură  
Din mărturiile personalului Secției L3 București din cadrul administratorului de infrastructură  
feroviară CNCF „CFR” SA, care asigură mentenanța infrastructurii feroviare, au rezultat  
următoarele aspecte relevante:***

- restricția de viteză de 15 km/h pe zona km 35+900-38+000 a fost introdusă în anul 21.06.2008 datorită stării necorespunzătoare a suprastructurii căii (prisma de piatră spartă colmatată și incompletă, uzurii ale elementelor de prindere);
- cu toate că în anul 2013 au fost executate lucrări de înlocuire a diblurilor la traversele de beton și tirfoanele uzate sau rupte, restricția de viteză nu a fost ridicată, deoarece nu au fost executate și lucrările de ciuruire, burare și ripare mecanizată a căii;
- la ultima verificare a geometriei căii cu VMC efectuată la data de 24.11.2016, nu au fost prelucrate, cu personalul de conducere din cadru districtului de linii nr.5 Titan, defectele înregistrate pe porțiunea de linie cuprinsă între km.37+400 și km.37+500;
- lucrările de remediere a defectelor geometriei căii înregistrate de VMC nu au fost executate datorită personalului muncitor insuficient, volumul lucrărilor impunând ca remedierea acestora să se facă prin lucrări executate la rând și în regim mecanizat cu utilaje grele de cale;
- personalul care asigură mentenanța infrastructurii feroviare cunoștea faptul că pe această linie sunt două zone în care firul exterior al curbei era mai jos decât firul interior;
- conducerea Secției L3 București a considerat că personalul Districtului de Linii 5 Titan este suficient pentru executarea lucrărilor de rectificare a nivelului transversal prin burare manuală a firului exterior al curbei pe respectivele zone;
- neînchiderea circulației feroviare a fost argumentată de personalul care asigură mentenanța infrastructurii feroviare prin faptul că, această linie curentă are un singur fir de circulație și din ea se racordează mai multe căi ferate industriale;
- de la ultima măsurătoare a geometriei căii, 24.11.2016, și până la data producerii accidentului, porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul a fost verificată doar vizual fără să fie măsurată cu căruciorul de măsurat calea (CMC) sau tiparul de măsurat calea, cu toate că se cunoștea că firul exterior al curbei era mai jos decât firul interior;
- în anul 1987 au fost executate lucrări de sudare a șinelor pentru realizarea căii fără joante (CFJ). La data producerii accidentului temperatura de fixare a șinelor din zona producerii accidentului era de +45°C pe ambele șine ale căii. În perioada de timp dintre data realizării CFJ și până la data producerii accidentului, Secția L3 București nu a programat și executat lucrări pe CFJ pentru aducerea temperaturii de fixare a șinelor în ecartul de temperatură (+17÷+27)°C.
- Pentru realizarea instrucțională a unei lungimi minime de CFJ, pe zona km 37+295-37+510 trebuiau executate lucrări ce presupuneau, printre altele eliminarea întreruperilor prin lucrări de sudare aluminotermică. Nu au fost programate lucrări pentru realizarea instrucțională a CFJ, pe zona prezentată anterior, datorită neaprovizionării materialelor necesare executării sudării aluminotermice a întreruperilor din cuprinsul CFJ.
- strângerea șuruburilor verticale pe CFJ a fost programată și realizată în perioada iulie-august, dar verificarea momentelor de strângere nu s-a putut realiza datorită neaprovizionării cu mandrine a cheilor dinamometrice. Secția L3 București a solicitat, prin raport de necesitate, conducerii Diviziei de Linii aprovizionarea cu chei dinamometrice;
- datorită numărului insuficient de personal muncitor și personal autorizat pentru efectuarea unor funcții care concură în mod direct la siguranța circulației, în unele zile, pentru punerea liniei în siguranță au fost executate lucrări la care a fost utilizat tot efectivul prezent al Districtului de linii nr.5 Titan, renunțându-se la efectuarea reviziei tehnice a căii;
- districtul de linii Titan, în unele zile sau perioade de timp, a utilizat pentru exercitarea tuturor funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației (revizor de cale, șef de echipă și șef de district) meseriași I cale neautorizați pentru exercitarea funcției de șef de echipă și șef de echipă pentru exercitarea funcției de șef de district. Personalul utilizat a fost numit prin

decizii de către conducerea Secției L3 București ca înlocuitori pentru exercitarea funcțiilor de șef de echipă și șef de district. Aceste decizii au fost emise în baza codurilor de practică, dar fără să fie îndeplinite condițiile prevăzute în OMTI nr.815/2010, referitoare la faptul că personalul utilizat trebuie să fie autorizat, apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția pentru care este utilizat.

- ultima lucrare a liniei de tip reparație capitală a fost executată în anul 1977, iar ultima lucrare de reparație periodică a fost executată în perioada 2010-2011.

### ***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 nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB15003 – 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.

La data producerii accidentului feroviar sistemul de management al siguranței feroviare cuprindea, în principal:

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

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București au fost difuzate „Obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2014÷2017, iar prin decizii scrise ale Directorului Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante. În urma acestor verificări a fost constatat faptul că, pentru a îndeplini aceste cerințe, administratorul infrastructurii feroviare publice 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”.

Analizarea de către comisia de investigare a documentelor prezentate de către Secția L3 București Obor a scos în evidență că, pentru subunitatea responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare aferentă liniei curente București Sud-Jilava, nu au fost aplicate prevederile codului de practică „Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate ediția în vigoare”, referitoare la dimensionarea

numărului de posturi pentru personalul muncitor, în raport cu volumul lucrărilor de întreținere și reparații.

Astfel la data producerii accidentului feroviar, Districtul de Linii nr.5 Titan avea în întreținere un număr de 34,094 km convenționali, conform codului de practică precizat anterior și a documentelor puse la dispoziția comisiei de Secția L3 București. Pentru realizarea mentenanței aferentă acestui număr de kilometri convenționali în structura organizatorică a districtului trebuiau să existe două echipe L, conduse de către un șef de echipă L. Conform capitolului IV- „Manopera și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate”, din același cod de practică, numărul de personal muncitor necesar executării lucrărilor de întreținere și reparații ar fi trebuit să fie de 24 meseriași de cale. Pentru efectuarea reviziei tehnice a căii, raza de activitate a districtului este împărțită în 4 zone de revizie, pe care zilnic un revizor de cale efectuează verificarea tehnică a suprastructurii și infrastructurii feroviare.

În realitate, la data producerii accidentului feroviar, Districtul de Linii nr.5 Titan avea în structura sa :

- 1 șef district linii;
- 2 șefi de echipă;
- 6 revizori de cale;
- 3 meseriași I cale;

Cu toate că pe linia curentă București Sud-Jilava Districtul de Linii nr.5 Titan a recenzat, în anul 2017, pe zona km 37+400-37+500, 48 buc. traverse de beton T13 necorespunzătoare, din care 32 buc. traverse erau necorespunzătoare de înlocuit în urgența I, conducerea Secției L3 București, nu a înaintat solicitare către Divizia Linii pentru aprovizionarea traverselor de beton T13 necesare înlocuirii celor necorespunzătoare recenzate.

Deși în repetate rânduri (în anii 2015, 2016, 2017) Secția L3 București a înaintat către Divizia Linii documente prin care a solicitat executarea lucrărilor de reparație periodică cu ciuruirea integrală a prisme de piatră spartă pe linia curentă București Sud-Jilava, km 35+135+50+045, executarea acestor lucrări nu a fost aprobată, datorită faptului că nu s-au putut asigura materialele și forța de muncă necesară.

Numărul redus al personalului muncitor, cantitățile insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și lipsa unei dotări tehnice adecvate, au constituit motivele pentru care 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.).

Faptul că, în zona producerii accidentului feroviar, geometria traseului căii era diferită de geometria traseului proiectat al căii, aspect care era cunoscut de structura organizatorică responsabilă cu realizarea mentenanței infrastructurii feroviare, demonstrează că:

- analizarea defectelor geometriei căii înregistrate cu vagonul de măsurat calea nu s-a făcut conform prevederilor Instrucției pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- defectele geometriei căii nu au fost identificate cu ocazia reviziilor tehnice efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică, și în consecință nu au fost dispuse măsurile de siguranță feroviară care se impuneau.

Toate neconformitățile prezentate anterior, la acest capitol, sunt identificate ca pericole de către Divizia Linii București (structura organizatorică în subordinea căreia se află Secția L3 București) și sunt clasificate și înregistrate în Registrul de Evidență a Pericolelor Proprii. Măsurile de siguranță pe care aceasta și le-a propus pentru ținerea sub control a riscurilor asociate acestor pericole, vizează respectarea prevederilor din codurile de practică, parte a SMS.

Comisia concluzionează că, neaprovizionarea cu materialele necesare realizării mentenanței precum și necorelarea numărului de personal muncitor cu: volumul lucrărilor de întreținere și

reparație periodică a căii, cu periodicitatea executării acestora și cu al cantităților de materiale rezultate în urma recensămintelor efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică, constituie sursă de pericole cu implicații directe în deraierea trenurilor.

### ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport***

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM „CFR Marfă” SA 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 nr. de identificare RO1120170020, valabil până la data de 10.11.2019 – 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 nr. de identificare RO1220170103, valabil până la data de 10.11.2019 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea 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.

### ***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 Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005;
- „Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză , închideri de linii și scoatere de sub tensiune nr. 317/2004;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- Instrucția 305/1997 „ privind fixarea termenilor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii”;
- NT - Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparație periodică a liniilor de cale ferată normală, ediția 1990;
- Ordinul MTI nr.815/2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținerea competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România;

- Ordinul nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Norma Tehnică Feroviară 82-002:2004 „Vehicule de cale Ferată. Aparare de tracțiune, legare și ciocnire. Prescripții tehnice pentru reparație.”

#### surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documente privind mentenanța căii pe zona producerii accidentului feroviar;
- procese verbale de constatare tehnică pentru suprastructura căii și pentru vagoanele implicate în deraiere;
- procesele verbale pentru verificarea și citirea benzilor de vitezometru și a înregistrărilor consumurilor de combustibil;
- documentele însoțitoare ale trenului.

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

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

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

##### *Verificare geometriei căii, aferente liniei curente București Sud-Jilava*

Ultima verificare a geometriei căii, aferente liniei curente București Sud-Jilava, anterior producerii deraierii a fost realizată la data de 24.11.2016, când această linie curentă a fost verificată cu vagonul de măsurat calea (VMC).

În urma acestei verificări pe zona km 37+400-37+500, zona în care s-a produs deraierea, s-au înregistrat un număr foarte mare de defecte de gradul 6 ale direcției căii (C6), dar și defecte de gradul 3 și mai mare ale torsiunii căii atât pe zone de traseu fără supraînălțare, cât și pe zone cu supraînălțare prescrisă (supraînălțarea pe zona circulară cu valoarea constantă a razei, defecte de tip V și N) sau variabilă (supraînălțarea pe zona de racordare spre aliniament, defecte de tip R).

Verificarea benzii vagonului de măsurat calea conținând diagramele elementelor geometrice măsurate, a scos în evidență că pe banda de măsurare nu există consemnări privind remedierea defectelor geometriei căii de gradul 3 și mai mare.

Pentru defectele înregistrate administratorul infrastructurii feroviare publice responsabil cu mentenanța acestei linii curente, nu a putut face dovada remedierii defectelor înregistrate de vagonul de măsurat calea pe zona km 37+400-37+500.

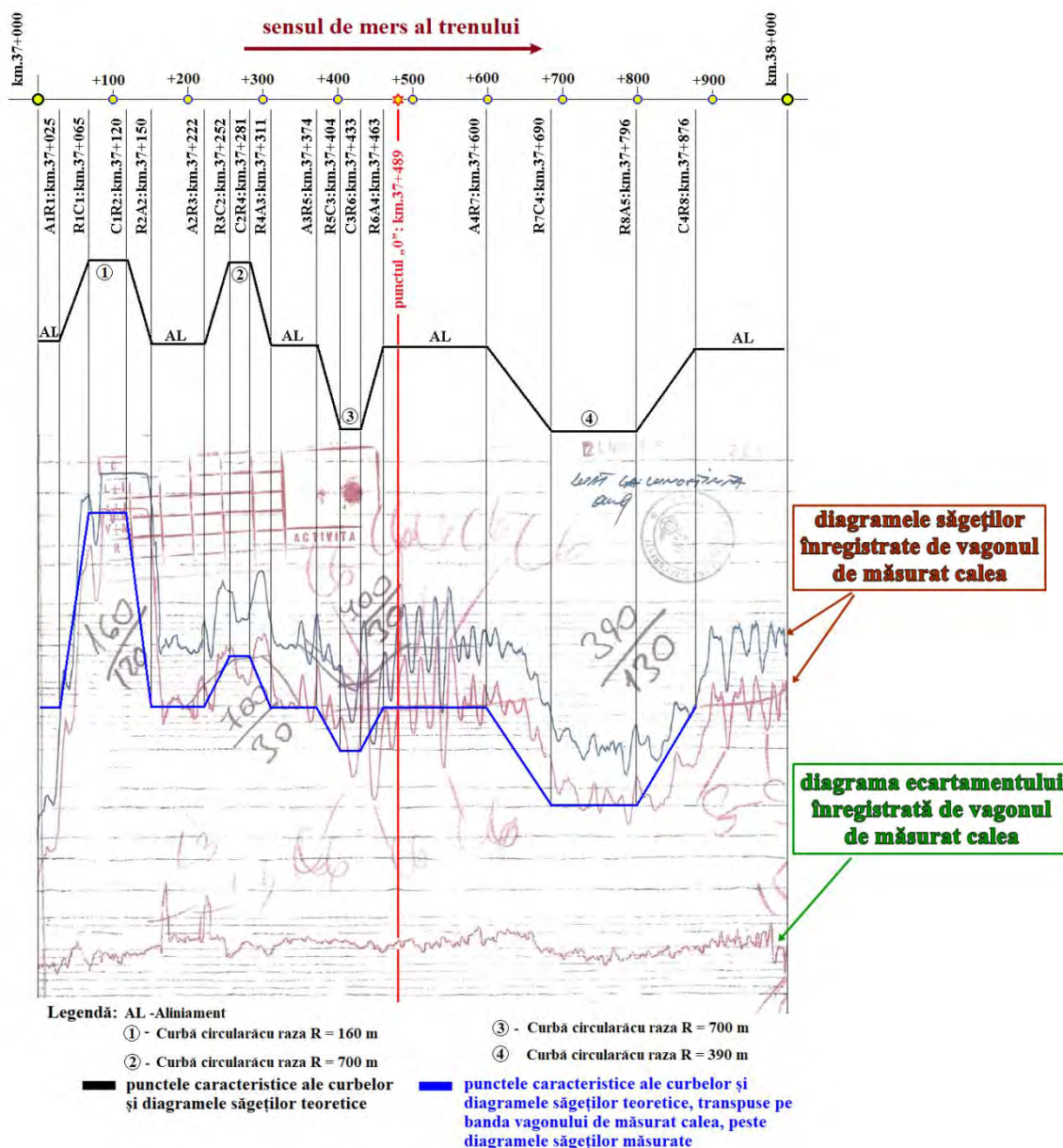


Foto nr. 2.

Accidentul feroviar s-a produs în zona km 37+489. La locul producerii deraierii, traseul căii ferate era în curbă. Conform evidențelor puse la dispoziție de reprezentantul administratorului infrastructurii feroviare, poziția kilometrică a punctului în care s-a produs deraierea este în aliniament (vezi foto nr. 2).

După data de 24.11.2016, până la data producerii accidentului pe această linie curentă nu au fost efectuate verificări ale geometriei căii cu, căruciorul de măsurat calea.

#### Referitor la lucrările de reparații periodice și reparații capitale

În conformitate cu „Fișa tehnică a liniei 301D Pantelimon-Jilava”, ultima lucrare de reparație capitală a liniei curente Pantelimon-București Sud-Jilava a fost executată în anul 1977, iar ultima lucrare de reparație periodică în perioada 2010-2011. Aceste lucrări au fost pe porțiunea de linie cuprinsă între km.25+940 și km.34+600, zona care nu a fost implicată în producerea deraierii.

În anul 2013 Compania Națională de Căi Ferate „CFR –SA Sucursala CREIR CF București”, în prezent Sucursala Regională CF București, a încheiat cu furnizorul de servicii și produse feroviare publice SC ROMFER COPNSTRUCT SA contractul nr.436/14.08.2013 pentru „executarea lucrărilor de reparații pentru ridicarea restricțiilor de viteză (cod CPV:45234100-7)” pe linia curentă 301D Pantelimon-Jilava.



În conformitate cu prevederile Caietului de Sarcini care a stat la baza întocmirii contractului, prestatorul trebuia să execute lucrări de „înlocuiri de traverse din lemn normale și speciale pentru aparate de cale, traverse din beton armat, dibluri, tirfoane, înima, resudare, înlocuire șină, descărcare piatră spartă”. Pe zona km 37+400 ÷ km 37+500, în cuprinsul căreia la data de 13.02.2019 s-a produs accidentul feroviar, SC ROMFER SA a executat numai lucrări de înlocuire dibluri și tirfoane.

#### Referitor la măsurarea curbilor

Analizarea înscrisurilor din copiile paginilor carnetului de măsurare a curbilor existent în evidența structurii responsabile cu mentenanța infrastructurii feroviare, puse la dispoziția comisiei de investigare, au scos în evidență că acestea nu cuprind elementele curbilor (raza curbei, supralărgirea, supraînălțarea teoretică, săgeată teoretică, etc.), lungimea corzii la care s-a făcut măsurarea săgeților și data la care au fost efectuate măsurătorile.

Ca urmare a acestui fapt, membrii comisiei de investigare nu au putut analiza evoluția în timp a geometriei curbei km 37+374-37+463.

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

În zona producerii deraierii suprastructura căii este tip 49, șină lungă sudată cu lungimea 215 m, montată pe traverse de beton precomprimat T13, sistem de prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă este completă, colmatată și cu vegetație abundentă între firele căii.

Viteza maximă de circulație a trenurilor pe linia curentă dintre stațiile CFR București Sud- Berceni este de 50 km/h. Pe această distanță viteza maximă de circulație este restricționată la 15 km/h pe zona km 35+900-38+000.

#### Descrierea urmelor deraierii (în sensul de mers al trenului)

##### prima urmă de deraiere

Prima urmă de deraiere a fost identificată la km 37+489 pe șina din partea dreaptă (șină corespunzătoare firului exterior al curbei). Punctul din care începe această urmă a fost notat cu 0. Urmă de deraiere este o urmă specifică de escaladare a flancului activ al ciupercii șinei, de către buza roții. De la acest punct, pe suprafața de rulare a ciupercii șinei au fost constatate două urme de rulare a buzei roții dinspre umărul activ înspre umărul inactiv al ciupercii șinei, apoi pe flancul inactiv al ciupercii șinei, după care continuă în exteriorul căii (în partea dreaptă a firului exterior al curbei) cu urme specifice de rulare a roților pe elementele de fixare ale sistemului K și pe terasamentul căii. Primul punct de cădere a roților în exteriorul căii a fost notat cu V<sub>1</sub>, iar cel de al doilea punct a fost notat cu V<sub>2</sub>. Lungimile celor două urme de pe suprafața superioară a ciupercii șinei sunt 0-V<sub>1</sub>=2020 mm și 0-V<sub>2</sub>=2840 mm.

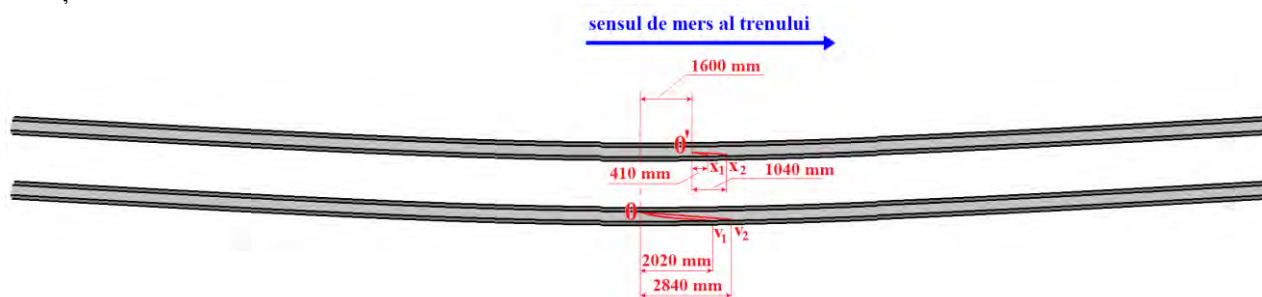


Foto nr.3

##### a doua urmă de deraiere

A doua urmă de deraiere a fost identificată pe șina din partea stângă (șina de pe firul interior al curbei), la o distanță de 1600 mm după punctul 0. Punctul de la care începe această urmă a fost notat cu 0'. Pe suprafața de rulare a ciupercii șinei, aproape de umărul activ al acesteia, a fost identificată o urmă de frecare a acestei suprafețe, urmă care continuă pe două direcții înspre umărul activ și suprafața laterală activă a ciupercii șinei cu lățimea de aproximativ 2 mm și apoi cu urme de cădere și rulare a buzei roților între firele căii. Punctele de cădere între firele căii au fost notate cu X<sub>1</sub> și respectiv X<sub>2</sub>, lungimile acestor două urme fiind 0'-X<sub>1</sub>=410 mm și 0'-X<sub>2</sub>=1040 mm.

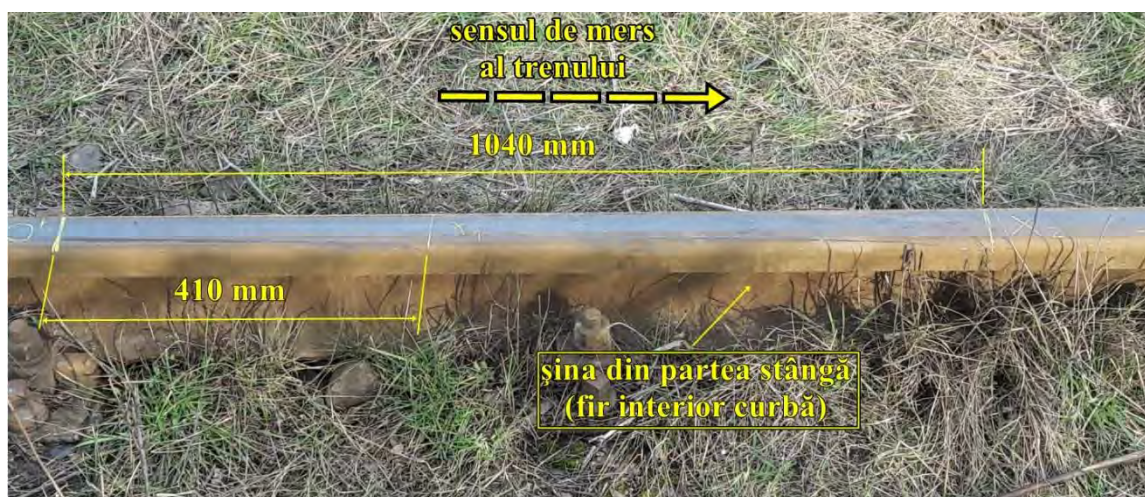


Foto nr.4

Pe distanța cuprinsă între punctul la care a fost identificată prima urmă a deraierii și punctul la care trenul a fost oprit se află schimbătorul de cale nr.7. Acest schimbător de cale este amplasat la km.37+914 și are următoarele caracteristici: tip 49, raza  $R=300$ , tangenta  $tg=1:9$ , deviație dreapta, ace flexibile, simplă înzăvorâre. În sensul de mers al trenului acest schimbător de cale a fost lovit dinspre inima de încrucișare spre prima joantă (a fost atacat pe la călcâi). Întregul schimbător de cale a fost afectat de circulația vagonului în stare deraiată.

#### Verificarea parametrilor geometrici ai traseului căii

Pentru verificarea prin măsurare a elementelor geometrice ale traseului căii în zona producerii deraierii, pe fața superioară a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, pornind de la punctul „0” au fost însemnate pe șină puncte la echidistanțe de 0,5 m. În sensul de mers al trenului (pe zona neafectată de deraiere) punctele au fost notate cu semnul minus („-”) de la nr.-38 la nr.-1, iar în sensul de mers al trenului (pe zona afectată de deraiere) punctele au fost numerotate de la nr.1 la nr.38.

Raportat la punctele marcate, sensul de mers al trenului a fost de la pct.-38 spre pct. +38. Comisia de investigare precizează că pe zona din linia curentă în cuprinsul căreia s-a produs accidentul suprastructura căii este alcătuită din șine tip 49, montate pe traverse de beton T13 (traverse care nu se folosesc în curbe cu supralărgire).

Având în vedere faptul că, traseul căii al zonei marcate pentru efectuarea măsurătorilor elementelor geometrice ale acestuia era în curbă, reprezentanții AGIFER au solicitat responsabilului cu mentenanța acestei linii, precizarea elementelor geometrice ale acestei curbe care sunt înregistrate în evidențele sale.

Deoarece nu s-a dat curs celor solicitate de către reprezentanții AGIFER, verificarea direcției de traseu în curbă cuprinsă între punctele  $-38 \div +38$  s-a făcut prin măsurarea săgeților la mijlocul corzii de 10 m, în fiecare din punctele marcate.

#### Referitor la ecartamentul căii

Ecartamentul căii nu depășea valoarea toleranței admise în exploatare, pentru linii în aliniament.

#### Referitor la direcția căii

Valoarea medie a săgeților calculate în urma efectuării măsurătorilor pe zona delimitată de punctele  $-38 \div +38$  este de 25 mm. Raportat la lungimea corzii de 10 m, a rezultat că valoarea razei curbei în funcție de valoarea săgeții medii este  $R=500$  m.

Documentele puse la dispoziția comisiei de investigare, ulterior datei la care au fost efectuate măsurătorile precizate mai sus, au evidențiat faptul că zona cuprinsă între punctele  $-38 \div +38$  ar fi trebuit să fie în aliniament, respectiv pe aliniamentul cu lungimea de 137 m aflat între curbele ale căror puncte caracteristice și elemente geometrice sunt:

a) curba aflată anterior zonei de aliniament

AR km 37+374, RC km 37+404, CR 37+433, RA km 37+463, raza  $R=700$  m, supraînălțarea  $h=30$  mm, săgeata  $f=71$  mm (calculată în raport cu mijlocul unei corzi cu lungimea de 20 m, conform prevederilor Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989);

b) curba de după aliniament

AR km 37+600, RC 37+690, CR km 37+796, RA km 37+876, raza  $R=390$  m, supraînălțarea  $h=130$  mm, săgeata  $f=128$  mm (calculată în raport cu mijlocul unei corzi cu lungimea de 20 m, conform prevederilor Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989).

Valorile săgeților măsurate în punctele  $-38 \div +38$  indicau faptul că, în această zonă, la data producerii accidentului, traseul căii era în curbă (foto nr.5).

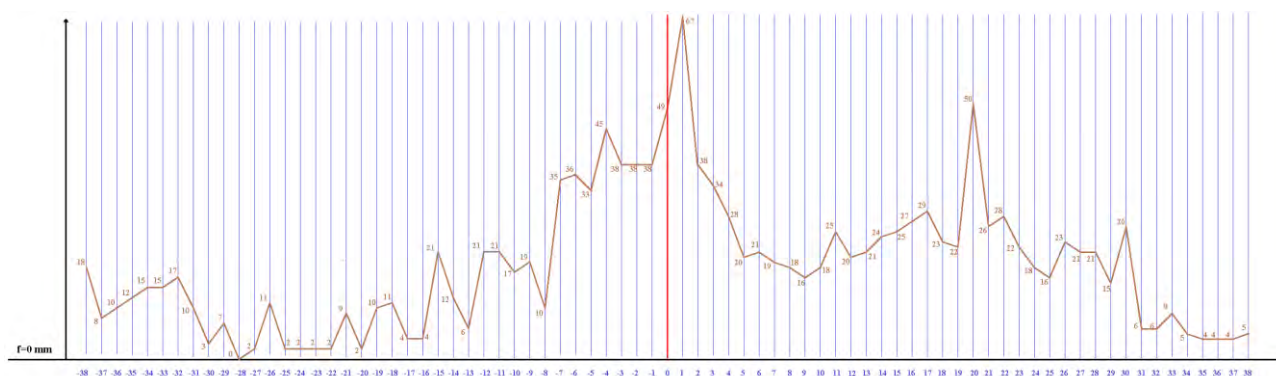


Foto nr. 5 Diagrama săgeților măsurate pe zona aliniamentului  
km 37+463 – km 37+600 în punctele  $-38 \div +38$

Referitor la torsionarea căii

Au fost constatate denivelări ale căii care au depășit toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, prevăzute în art.7.A.1. din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*

În urma măsurărilor efectuate s-a constatat că în profilul transversal al căii, nivelul firului exterior al curbei era mai jos decât firul interior (foto nr.6).





### **Concluzie:**

*În conformitate cu prevederile codurilor de practică și a procedurilor din cadrul SMS, defectele geometriei căii prezentate anterior impuneau luarea unor măsuri de siguranță, pentru ținerea sub control a riscului de producere a deraierii. Faptul că aceasta s-a produs arată că măsurile dispuse nu au fost eficiente.*

#### ***C.5.4.2. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare***

##### **Constatări la locomotiva DHC 92530810419-7**

- instalația INDUSI sigilată și în funcție;
- instalația DSV sigilată și în funcție;
- instalația de măsurare și înregistrare a vitezei, tip IVMS, era sigilată și în funcție;
- instalația de frână în funcție;
- aparatele de măsură și indicatoare în funcțiune;
- stația de radio – emisie – recepție era în funcție;
- nu s-au constatat avarii la locomotivă.

##### **Constatări efectuate la vagoanele din compunerea trenului la locul evenimentului feroviar:**

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” se aflau în poziții corespunzătoare tipului de tren și stării de încărcare, respectiv în poziția „Marfă” și „Gol”. Excepție făcând vagoanele nr.31535480033-8, nr.31535480200-3 și nr.31535482244-9 la care schimbătoarele de regim „Gol – Încărcat” au fost constatate pe poziția „Persoane” și vagoanele nr.31535493139-8 și 31535480368-8 la care schimbătoarele de regim „Gol – Încărcat” au fost constatate pe poziția;
- trenul de marfă nr.86102 avea în compunere 4 vagoane cu instalația de frâna automată izolată, fără ca acestea să fie evidențiate în formularul „Arătarea vagoanelor”, vagoane poziționate în compunerea trenului cu respectarea modului de repartizare a vagoanelor cu frânele automate izolate în trenurile de marfă;
- cuplele în funcțiune a aparatelor de legare de la vagoanele din compunerea trenului erau strânse corespunzător pentru trenuri de marfă.

##### **Constatări la vagonul nr.31535482244-9 al 14-lea în compunerea trenului:**

- deraiat de ambele osii ale celui de-al doilea boghiu, sens de mers al trenului, la o distanță de aproximativ 60 cm față de șine;
- vagonul era notificat, cu notificarea albă cu dungă roșie nr.174330, pentru îndrumarea la un atelier specializat în vederea efectuării reparației tip RP (vagoanele de marfă se notifică cu 15 zile înainte de expirarea termenului);
- cotele și dimensiunile măsurate la osiile deraiate și la celelalte părți și subansamble ale vagonului se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005, cu următoarele excepții:
  - valoarea jocul însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale primului boghiu, în sensul de mers, care a fost constatată având o valoare de 5 mm față de valoarea minimă prevăzută de 6 mm
  - la ambele boghiuri s-a constatat existența urmelor de lucru între suprafața crapodinei superioare și cea a plăcii de poliamidă dar plăcile de poliamidă prezentau uzuri accentuate iar la suprafața superioară a acestora au fost identificate cantități importante de impurități (la primul boghiu: pământ, rugină, rezidui rezultate din uzura plăcii de poliamidă iar la al doilea boghiu apă).

Analizând constatările făcute la vagonul nr.31535482244-9 și având în vedere faptul că, la momentul producerii deraierii vagonul nu era încărcat, comisia de investigare consideră că nu sunt indicii care să conducă la concluzia unei îngreunări sau blocări a rotirii boghiurilor.

#### ***C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului***

Din examinarea diagramelor IVMS a reieșit faptul că pe zona producerii deraierii s-au respectat vitezele maxime de circulație a liniei prevăzute în livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate București, în Buletinul de Avizare a Restricțiilor de Viteză (BAR) București, precum și cele prevăzute de limitările de viteză semnalizate pe teren.

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

Personalul de conducere și deservire al locomotivei de remorcare a trenului implicat în accident nu a depășit serviciul continuu maxim admis pe locomotivă până la producerea acestuia.

La data producerii accidentului feroviar, personalul operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA deținea permise de conducere pentru tipurile de locomotivă conduse și deservite, autorizații pentru exercitarea funcției, precum și autorizații pentru efectuarea prestației la care s-a produs accidentul.

De asemenea, personalul de conducere și deservire al locomotivelor deținea avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, în termen de valabilitate și fără observații.

Personalul de linii din Districtul de linii nr.5 Titan a utilizat pentru exercitarea tuturor funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației (revizor de cale, șef echipă și șef de district) meseriași I cale neautorizați pentru exercitarea funcției de șef de echipă și șef de echipă pentru exercitarea funcției de șef district. Personalul utilizat a fost numit prin decizii de către conducerea Secției L3 București ca înlocuitor pentru exercitarea funcțiilor de șef de echipă și șef de district. Aceste decizii au fost emise în baza codurilor de practică, dar fără să fie îndeplinite condițiile prevăzute de OMTI nr.815/2010, referitoare la faptul că personalul utilizat trebuie să fie autorizat, apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția pentru care este utilizat.

### **C.6. Analiză și Concluzii**

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

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la linie, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.1. *Date constatate la linie*, se pot concluziona următoarele:

- geometria traseului căii ferate proiectate nu corespundea cu geometria din teren a acestuia, traseul căii din teren fiind în curbă, în condițiile în care, conform evidențelor care stau la baza executării lucrărilor de mentenanță, traseul căii trebuie să fie în aliniament;
- raportat la geometria traseului existentă pe teren la data producerii deraierii, nivelul superior al șinei de pe firul exterior al curbei era mai jos decât nivelul superior al șinei de pe firul interior.
- în cuprinsul a trei zone din apropierea punctului de producere a deraierii, rampele torsionării căii, depășeau rampa maximă admisă de prevederile art.7.A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, respectiv 1:166;
- subunitatea responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare din cadrul administratorului de infrastructură feroviară publică avea alocat un număr de 3 meseriași cale I pentru desfășurarea activităților de mentenanță, față de 24 meseriași cât ar fi trebuit să aibă conform dimensionării acesteia în funcție de numărul de km convenționali.

Având în vedere aspectele prezentate, comisia de investigare concluzionează că starea tehnică a suprastructurii căii a condus la producerea deraierii.

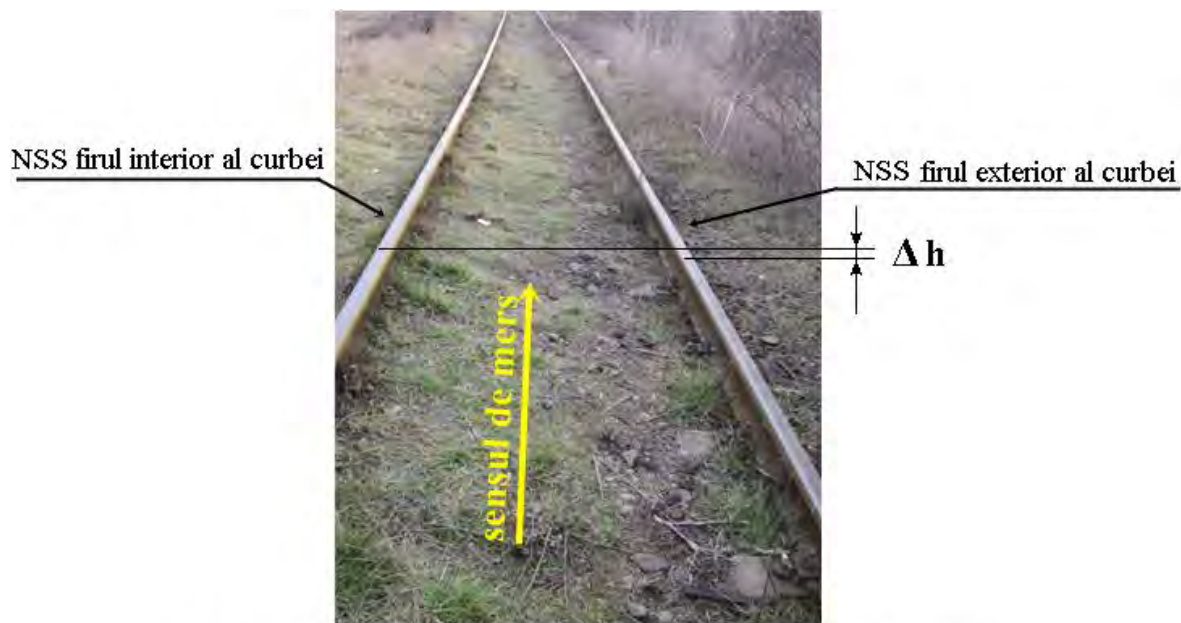
#### ***C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare***

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.3. - *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia* și în capitolul C.5.4.4. *Date constatate cu privire la circulația trenului*, se poate afirma că starea tehnică a locomotivelor, a vagoanelor și modul de remorcare al trenului nu a influențat producerea accidentului.

### C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului (urmele lăsate de circulația roților vagoanelor în stare deraiată, poziția vagoanelor după oprire, etc), a geometriei și a stării tehnice a căii, precum și a constatărilor efectuate la vagonul implicat în accident, comisia de investigare a concluzionat că în locul unde a fost identificată prima urma de deraiere, respectiv urma de la km 37+489, starea tehnică a căii era necorespunzătoare, deoarece:

- firul exterior al curbei era mai jos decât firul interior. În punctul „0” valoarea măsurată a nivelului transversal al căii era -92 mm;



$\Delta h$  = diferența de nivel transversal dintre firul interior și firul exterior

- în punctul „0” înclinarea rampei torsionării căii (1:119) era mai mare decât rampa maximă admisă în exploatare, respectiv 1:166.

În aceste condiții, s-a produs escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei de către roata atacantă (situată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului) de la vagonul nr. 31535482244-9 ca urmare a creșterii raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționau pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere.

Creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe roata atacantă s-a produs în condițiile descărcării puternice de sarcină a roții din partea dreaptă a osiei conducătoare și a creșterii forței laterale (de ghidare) pe această roată.

Urma de deraiere identificată în acest punct este specifică escaladării flancului activ al ciupercii șinei de către buza roții din partea dreaptă, în sensul de mers, a primei osii a vagonului nr. 31535482244-9 (al 14-lea vagon din compunerea trenului).

În aceste condiții, roata din partea dreaptă, a rulat cu buza roții pe fața superioară a ciupercii șinei pe o distanță de 2,42 m, după care a căzut în exteriorul căii. Concomitent, s-a produs și căderea roții din partea stângă, a aceleiași osii, între firele căii.

Vagonul nr. 31535482244-9 a circulat în stare deraiată o distanță de aproximativ 1000 m.

### C.7. Cauzele producerii accidentului

#### C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit:

**Cauza directă** a producerii acestui accident o constituie escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei de către roata atacantă (situată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului) de la vagonul nr. 31535482244-9 ca urmare a creșterii raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe această roată, depășindu-se astfel limita de stabilitate la deraiere. Creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcina ce acționa pe roata atacantă s-a produs în condițiile descărcării puternice de sarcină a roții din partea dreaptă a osiei conducătoare și a creșterii forței laterale (de ghidare) pe această roată.



### ***Factorul care a contribuit:***

Starea tehnică necorespunzătoare a căii generată de defecte la nivel transversal și direcția căii în curbă.

#### ***C.7.3 Cauze subiacente***

- 1) nerespectarea prevederilor art.7.A.1. din „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii pentru linii cu ecartament normal nr.314/1989*”, referitoare la valorile toleranțelor nivelului transversal prescris al unui fir față de celălalt, atât în aliniament cât și în curbă;
- 2) nerespectarea prevederilor art.7.A.4. referitoare la menținerea în toleranțe a înclinării rampei torsionării căii;
- 3) nerespectarea prevederilor art.7.B.1. referitoare la toleranțele poziției în plan a căii;
- 4) nerespectarea prevederilor pct.4.1. din Cap.4 „Norme de manoperă și de consum de materiale”, al „*Instrucției de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982*” referitoare la asigurarea normei de manoperă la întreținerea curentă în execuție manuală.

***C.7.4. Cauza primară*** a accidentului o constituie neaplicarea prevederilor procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere”, parte a sistemului de management al siguranței al CNCF „CFR” SA, referitoare la dimensionarea personalului Districtului de linii nr.5 Titan, în raport cu volumul de lucrări.

#### ***C.8. Observații suplimentare care nu au relevanță pentru concluziile asupra cauzelor***

Pe distanța de circulație cuprinsă între km.37+395 și km.38+000 viteza trenului a crescut de la 15 km/h la 23 km/h, nefiind astfel respectată restricția de 15km/h prevăzută în BAR București decada 11-20 februarie 2018.

La km.37+489, unde a avut loc producerea deraierii, conform datelor înregistrate de instalația IVMS a locomotivei, trenul avea o viteză de 16 km/h. Această valoare a vitezei, ținând cont că precizia de măsurare a instalației IVMS a locomotivei DHC 419 care este de 3 km/h, nu poate fi interpretată ca o depășire a vitezei restricției de 15 km/h.

### **D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ**

Deraierea vagonului din compunerea trenului de marfă nr.86102 s-a produs pe fondul mentenanței necorespunzătoare a infrastructurii feroviare.

În timpul investigației s-a constatat că, mentenanța suprastructurii căii nu a fost realizată în conformitate cu prevederile codurilor de practică (documente de referință/asociate ale procedurilor din cadrul sistemului de management al siguranței al CNCF „CFR” SA).

Prin sistemul de management al riscurilor administratorul infrastructurii feroviare publice și-a stabilit ca măsuri pentru ținerea sub control a riscurilor de producere a deraierilor:

- respectarea prevederilor din codurile de practică referitoare la remedierea defectelor căii, la termenele prevăzute de acestea;
- realizarea lucrărilor de reparație periodică a căii în conformitate cu prevederile codurilor de practică și a procedurilor din SMS.

Neaplicarea de către administratorul infrastructurii feroviare publice a măsurilor pe care acesta și le-a stabilit pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor de producere a deraierilor, coroborată cu menținerea în exploatare a unei infrastructuri feroviare a cărei geometrie era necorespunzătoare, au creat condiții favorabile pentru manifestarea pericolului deraierii.

Având în vedere factorul care a contribuit la producerea accidentului, factor ce are la bază cauze subiacente ce reprezintă abateri de la codurile de practică, comisia de investigare nu consideră necesară emiterea unor recomandări de siguranță. Totuși, comisia de investigare atenționează

administratorul de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA în legătură cu necesitatea realizării, într-o perioadă de timp rezonabilă, a unor acțiuni de verificare a geometriei căii, pentru:

- identificarea zonelor în care, valorile elementelor geometrice ale traseului căii ferate aflat în exploatare nu se încadrează în valorile toleranțelor de exploatare, admise de codurile de practică și urmărirea aplicării măsurilor de siguranță, pe care acesta și le-a stabilit în Evidența Pericolelor Proprii, pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate și înregistrate în această evidență;
- identificarea zonelor în care geometria traseului căii ferate aflată în exploatare nu corespunde geometriei proiectate a traseului și efectuarea unei analize de risc pentru aceste situații.

\*

\*       \*

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