



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 28.05.2016 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Băbeni – Alunu, între halta de mișcare Alunu și stația CFR Berbești



*Raport de investigare ediție finală  
23. mai 2017*

**CUPRINS**

	<b>Pag</b>
<b>A.PREAMBUL</b> .....	<b>3</b>
<b>A.1. Introducere</b> .....	<b>3</b>
<b>A.2. Procesul investigației</b> .....	<b>3</b>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE</b> .....	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE</b> .....	<b>5</b>
<b>C.1. Descrierea accidentului</b> .....	<b>5</b>
<b>C.2. Circumstanțele accidentului</b> .....	<b>6</b>
C.2.1. Părțile implicate.....	<b>6</b>
C.2.2. Componerea și echipamentele trenului.....	<b>6</b>
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului .....	<b>7</b>
C.2.3.1. Linii.....	<b>7</b>
C.2.3.2. Instalații.....	<b>7</b>
C.2.3.3. Vagoane.....	<b>8</b>
C.2.3.4. Locomotive.....	<b>8</b>
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	<b>8</b>
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	<b>8</b>
<b>C.3. Urmările accidentului</b> .....	<b>8</b>
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	<b>8</b>
C.3.2. Pagube materiale.....	<b>8</b>
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	<b>8</b>
<b>C.4. Circumstanțe externe</b> .....	<b>9</b>
<b>C.5. Desfășurarea investigației</b> .....	<b>9</b>
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	<b>9</b>
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	<b>10</b>
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	<b>12</b>
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant.....	<b>13</b>
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	<b>13</b>
C.5.4.2. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	<b>16</b>
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	<b>17</b>
C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat.....	<b>17</b>
C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra producerii accidentului.....	<b>17</b>
<b>C.6. Analiză și concluzii</b> .....	<b>18</b>
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....	<b>18</b>
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant.....	<b>18</b>
C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului.....	<b>18</b>
C.6.4. Observații suplimentare.....	<b>19</b>
<b>D. CAUZELE ACCIDENTULUI</b> .....	<b>20</b>
D.1. Cauze directe, factori care au contribuit.....	<b>20</b>
D.2. Cauze subiacente.....	<b>20</b>
D.3. Cauze primare .....	<b>20</b>
<b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	<b>20</b>

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, cu completările și modificările ulterioare, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii de Guvern 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 de Guvern nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

În temeiul art.19 alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015, precum și cu art.48 din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii de accidente sau anumite 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/incidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Acțiunea de investigare a AGIFER se realizează independent de orice anchetă judiciară și nu are ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acesteia fiind îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

### **A.2. Procesul investigației**

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA din data de 28.05.2016, referitoare la accidentul feroviar produs între halta de mișcare Alunu și stația CFR Berbești, la km 37+805, prin deraierea de al 2-lea boghiu, în sensul de mers, al celui de-al 15-lea vagon din compunerea trenului de marfă nr.79184 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA), care circula pe secția Alunu-Băbeni și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident, în conformitate cu prevederile art.7 alin.1 pct.b din *Regulamentul de investigare*, directorul AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin decizia nr.205 din data de 30.05.2016 a directorului AGIFER, a fost numită comisia de investigare după cum urmează:

- |    |                        |                     |                           |
|----|------------------------|---------------------|---------------------------|
| a. | Dan CIUCEA             | investigator AGIFER | - investigator principal; |
| b. | Florin Cristian STOICA | investigator AGIFER | - membru;                 |
| c. | Mitu Costel AFANASE    | investigator AGIFER | - membru;                 |
| d. | Bogdan Dragoș NĂSTASIE | investigator AGIFER | - membru.                 |

Datorită încetării contractului individual de muncă a unuia dintre membri și a altor cauze obiective, componența inițială a comisiei a fost modificată prin notele nr.1110/685/08.12.2016 și nr.1110/65/09.02.2017, membri comisiei care au finalizat investigația fiind:

- |    |                     |                     |                           |
|----|---------------------|---------------------|---------------------------|
| a. | Dan CIUCEA          | investigator AGIFER | - investigator principal; |
| b. | Mitu Costel AFANASE | investigator AGIFER | - membru;                 |
| c. | Alin Sorel RADOVICI | investigator AGIFER | - membru.                 |

## B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

### *Summary*

On the 28<sup>th</sup> of May 2016, at 16:55 o'clock, in the railway county Craiova, track section Băbeni - Alunu (non-electrified single-track line), between the railway stations Alunu and Berbești, km 37+805, in the running of the freight train no.79184 (got by the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA), the both axles from the second bogie of the wagon no.31536634061-2 derailed, the 15<sup>th</sup> of the train, .

Accident site in the picture no. 1.



**Picture 1 – derailment site**

The freight train no.79184 (got by the railway freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA) was scheduled for running from the railway station Alunu to the railway station Băbeni, consisting in 25 wagons type Fals (loaded with coal). This train was hauled with the locomotives: DA 1520 and DA 1535 in front of the train and DA 1541 – banking one, got by the same railway undertaking.

This accident generated damages at the railway infrastructure on a length of about 244 m and at the derailed wagon from the train.

This railway accident did not lead to consequences for the environment.

No injuries or victims were generated by the accident.

### ***Direct causes and contributing factors***

**Direct cause** of the railway accident is the fall of the left wheel (wheel no. 6) of the leading axle from the second bogie of the wagon no. 31536634061-2, the 15th of the freight train no. 79184, between the rails, because the line technical condition, that under the action of the dynamic forces transmitted by the rolling stock in movement, allowed the exceeding of the operation tolerances of the geometric parameters of the line.

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

- unsuitable technical condition of the wooden sleepers at the point „0” (point where the wheel no. 6 fell inside the track), that did not ensure the fastening of the rails and the keeping of the gauge between the accepted tolerances;
- lack of supplying with normal wooden sleepers at the Line District no.7 Popești, necessary for the maintenance and repair of the line;

- under-sizing on the workers from the Line District no.7 Popești, in charge with the maintenance of the railway infrastructure at the accident site.

#### ***Underlying causes:***

- infringement of the provisions of the art.25, paragraphs (2) and (4) from „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance - track with standard gauge no.314/1989”, concerning: failures that impose the replacement of the wooden sleepers and keeping within the track of unsuitable sleepers;
- infringement of the provisions of point 4.1 from the Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „Instruction for the line maintenance no.300/1982” concerning the ensuring with the norm of manpower for the current hand maintenance;
- non-complying with the overhaul cycle for the railway infrastructure, against the provisions from art.11(1) of " *Instrucțiuni for overhaul of the railway lines no.303/2003*".

#### ***Root causes:***

Root cause of the accident is the non-application of the provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life cycle of the lines in maintenance process”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, concerning the sizing of the staff from the sub-units for the line maintenance, reporting to the works, through the under-sizing the staff of the Line District no.7 Popești from the Track Section L3 Râmnicu Vâlcea.

#### ***Severity level***

According to the accident classification, stipulated in the *Investigation Regulations* and taking into account the activity where it happened, it is classified as **railway accident**, according to art.7, paragraph (1), letter b.

#### ***Safety recommendations***

As it is stipulated at Chapter C.5.2. *Safety management System*, the investigation commission considers that the infringement of the provisions of the Instruction for the line maintenance no.300/1982, document associated to the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life cycle of the lines in the process of maintenance”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, led to an unsuitable maintenance of the track superstructure at the derailment site.

So, if the public railway infrastructure administrator had applied its own procedures of the safety management system, completely, as well as the provisions of the practice codes, part of SMS, he could keep the technical parameters of the track geometry between the tolerances imposed by the railway safety and prevent the occurrence of this accident.

Taking into account the presented issues, as well as that the factors contributing to the accident occurrence are based on the deviations from the practice codes, the compliance with them being completely in charge of the infrastructure administrator (as it is stipulated also in the Regulations EU no.1078/2012), the investigation commission does not consider necessary to issue some safety recommendations.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 18.05.2016, trenul de marfă nr.79184 (aparținând operatorului de transport marfă SC Grup Feroviar Român SA), remorcat cu locomotivele DA 1520 – titulară, DA 1535 – multiplă și cu locomotiva DA 1541 - împingătoare, compus din 25 vagoane încărcate cu cărbune a fost expediat din halta de mișcare Alunu, la ora 16:38, având ca destinație stația CFR Băbeni.



În conformitate cu Anexa nr.I din „Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională CF Craiova” circulația trenurilor de marfă cu tonaj de până la 2000 t pe secția de circulație Alunu-Băbeni se face astfel:

- între halta de mișcare Alunu și halta de mișcare Popești Vâlcea cu trei locomotive active;
- între halta de mișcare Popești Vâlcea și stația CFR Băbeni cu o locomotivă activă.

La data de 28.05.2016, ora 16:55, între halta de mișcare Alunu și stația CFR Berbești, în zona km 37+805, în circulația trenului de marfă nr.79184 cu viteza de 13 km/h s-a produs deraierea celui de-al 15-lea vagon de la siguranță de al 2-lea boghiu în sensul de mers.

Deraierea s-a prin căderea în interiorul căii a roții nr.6, din partea stângă în sensul de mers, a osiei atacante a celui de-al doilea boghiu al vagonului nr.31536634061-2 (Figura nr.2).

Vagonul a circulat cu această osie deraiată astfel pe o distanță de aproximativ 77 m după care, în zona unei joante aflată la km 37+728 s-a produs căderea în exteriorul căii a roții nr.5, din partea dreaptă a aceleiași osii, urmată de deraierea celei de a doua osii a același boghiu.

Vagonul nr.31536634061-2 a circulat cu cel de al doilea boghiu deraiat un spațiu de 167 m, până când în urma măsurilor de frânare luate de mecanicul de locomotivă, trenul s-a oprit.

Spațiul total parcurs de vagonul nr.31536634061-2 în stare deraiată a fost de 244 m.

În urma acestui accident feroviar nu au fost înregistrate consecințe asupra mediului.

Nu s-au înregistrat victime sau răniți ca urmare a producerii acestui accident.

## ***C.2.Circumstanțele accidentului***

### ***C.2.1. Părțile implicate***

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, între halta de mișcare Alunu și stația CF Berbești, pe secția de circulație Băbeni – Alunu (linie simplă, neelectrificată).

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar erau în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare era efectuată de către personalul specializat al Districtului de linii nr.7 Popești, din cadrul Secției L3 Râmnicu Vâlcea.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) din stația CFR Berbești și halta de mișcare Alunu erau întreținute de către Districtului SCB Râmnicu Vâlcea, aparținând Secției CT 1 Craiova din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova.

Instalațiile de comunicații feroviare din halta de mișcare Alunu și stația CFR Berbești erau în administrarea CNCF „CFR” SA, acestea fiind întreținute de către SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Locomotivele care au participat la remorcarea trenului de marfă nr.79184, precum și vagoanele din compunerea acestuia erau proprietatea SC Grup Feroviar Român SA, activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate ale acestora era asigurată de către personal specializat aparținând operatorilor economici certificați în acest sens.

Personalul care conducea, respectiv deservea trenului de marfă nr.79184, la data de 28.05.2016, aparținea operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA.

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

Trenul de marfă nr.79184 a fost remorcat cu două locomotive în capul trenului (locomotiva DA 1520 – titulară, locomotiva DA 1532 - multiplă tracțiune) și locomotiva DA 1541 – împingătoare. Acest tren a avut următoarea compunere: 25 vagoane încărcate, 100 osii, tonaj brut 1989 tone, tonaj net 1368 tone, tonaj frânat automat real/necesar: 1174 tone/995 tone, tonaj frânat de mână real/necesar: 525/278, procentul de frânare 50% în regim automat și 14% în regim manual.

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

### C.2.3.1. Linii

#### Descrierea traseului căii

În zona producerii deraierii, traseul căii în plan orizontal este în curbă cu deviație dreapta, în sensul de mers al trenului.

Această curbă este compusă dintr-o succesiune de trei curbe circulare cu razele:  $R_1=270m$ ,  $R_2=325m$ ,  $R_3=250m$ ,  $R_4=325m$  care se racordează cu aliniamentele adiacente prin curbe de racordare  $L_{r1}=60m$  și  $L_{r2}=40m$ .

Punctele caracteristice ale acestei curbe sunt situate la următoarele poziții kilometrice:  $AR=km.37+755$ ,  $RC_1=km.37+815$ ,  $C_1C_2=km.37+905$ ,  $C_2C_3=km.37+965$ ,  $C_3C_4=km.38+055$ ,  $C_4R=km.38+082$ ,  $RA=km.38+122$ .

Curba circulară este prevăzută cu: supraînălțarea  $h=50$  mm, supralărgirea  $s=20$  mm. Săgețile teoretice ale curbei au valorile, în funcție de rază,  $f_1=185$  mm,  $f_2=154$ mm,  $f_3=200$  mm,  $f_4=154$  mm (măsurate la mijlocul corzii de 20 m).

Profilul transversal al căii este rambleu cu înălțimea de aproximativ 3 m.

Prima urmă de deraiere a fost constatată la km 37+805, acest punct, situat în cuprinsul curbei de racordare  $L_{r1}$ , a fost notat cu „0”.

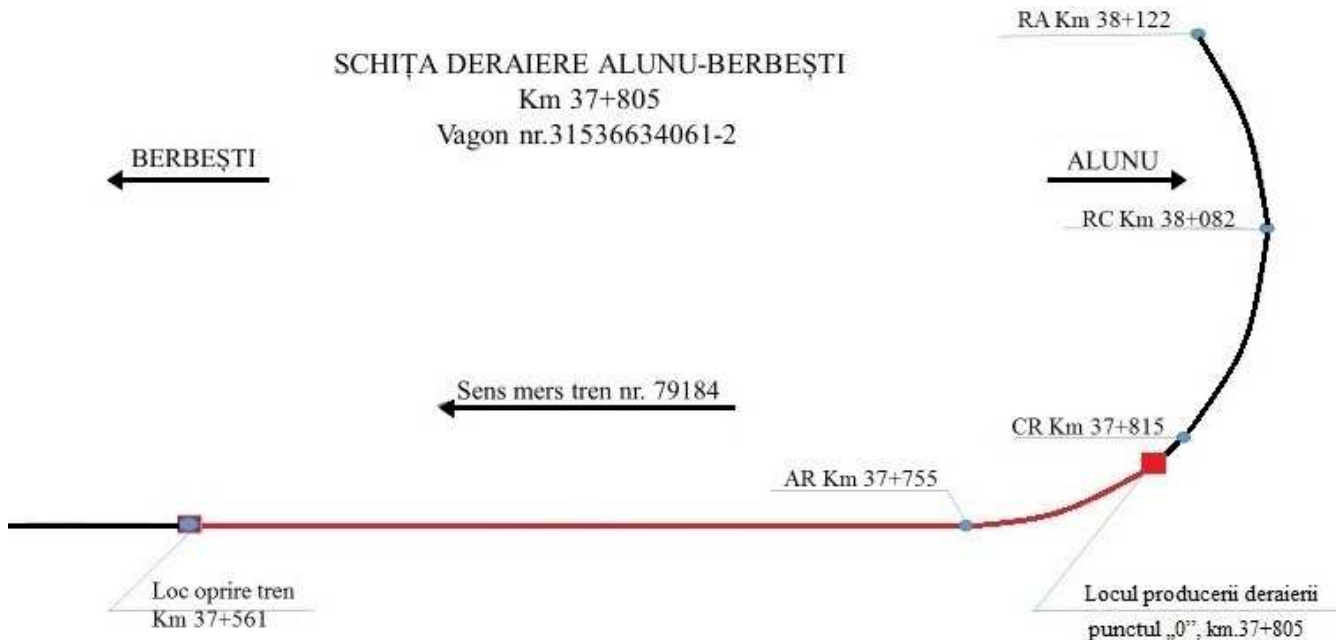


Fig.2 - Schița producerii deraierii

Traseul căii în profilul în lung, pe zona producerii accidentului are o declivitate de 8,19‰, (rampă în sensul de mers al trenului).

#### Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii ferate din zona curbei în cuprinsul căreia s-a produs deraierea este alcătuită din șină tip 49, traverse de lemn, poza traverselor 1720 buc./km, prindere indirectă tip K, cale cu joante având lungimea panourilor de 15m.

Deraierea s-a produs în cuprinsul curbei de racordare  $L_{r1}$  situată între km 37+755 și km 37+815, pe care viteza maximă de circulație a trenurilor ( $V_{max}=30$  km/h) era restricționată la 15 km/h din data de 24.05.2016, cauza fiind traversele de lemn necorespunzătoare.

### C.2.3.2. Instalații

Circulația feroviară între stațiile CFR Alunu și Berbești se efectuează pe bază de cale liberă, după sistemul înțelegerii telefonice la interval de stație.

#### C.2.3.3. Vagoane

- vagonul nr.31536634061-2, al 15-lea în compunerea trenului, deraiat de al doilea boghiu în sensul de mers:

- serie vagon	-Falns;
- tipul frânei automate	-KE - GP;
- regulator SAB	-DRV 2 AT 600;
- tipul boghiurilor	-Y25Cs;
- tipul roților	-monobloc;
- ampatamentul vagonului	-9,00 m;
- ampatamentul boghiului	-1,80 m;
- lungimea totală	-14,54 m;
- tara	-25,800 kg;
- capacitatea de încărcare	-54,2 tone;
- data efectuării ultimei reparații planificate	-REV 06.12.2012 (6) la
operatorul economic identificat prin acronimul SIM.	

#### *C.2.3.4.Locomotive*

Trenul de marfă nr.79184 a fost remorcat cu trei locomotive astfel: două locomotive în capul trenului (locomotiva DA 1520 – titulară, locomotiva DA 1532 - multiplă) și locomotiva DA 1541 – împingătoare, acestea aparțineau operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA.

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

Comunicarea între mecanicii de locomotivă și impiegații de mișcare, a fost asigurată prin instalații de radiotelefon.

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

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în **Regulamentul de investigare**, în urma cărora la fata locului s-au prezentat reprezentanți ai administratorul infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova, operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA, Agenției de Investigare Feroviare Române - AGIFER și Autorității de Siguranță Feroviară Română – ISF Craiova.

### **C.3. Urmările accidentului**

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

În urma acestui accident feroviar nu au fost victime sau persoane rănite.

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

În conformitate cu documentele puse la dispoziție de administratorul infrastructurii feroviare publice și operatorul de transport feroviar de marfă, valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport de investigare este de 5 240,40 lei.

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

În urma producerii acestui accident circulația feroviară între stația CFR Berbești și halta de mișcare Alunu a fost închisă de la data de 28.05.2016 ora 16:55, până la data de 31.05.2016, ora 13:07, când după refacerea geometriei căii circulația trenurilor a fost reluată cu viteza restricționată la 15 km/h.

Vagonul deraiat a fost ridicat cu personal și mijloace proprii aparținând Sucursalei Regionale CF Craiova (mijloc auto cu instalație de vinciuri hidraulice). Operațiunea de ridicare a acestui vagon a fost finalizată la data de 29.05.2016, ora 04:00.

Secția de circulație Băbeni – Alunu este deschisă circulației doar trenurilor de marfă. Ca urmare a producerii acestui accident feroviar nu au fost anulate trenuri de marfă, în perioada 28.05.2016 ora 19.50 - 31.05.2016 ora 13.07, nefiind programate pentru circulație trenuri de marfă.



Trenul de marfă nr.79184, oprit în linie curentă, ca urmarea producerii accidentului, a fost retras în stația CFR Berbești la data de 29.05.2016, ora 05:00, acesta și-a reluat parcursul cu o întârziere de 945 minute.

În urma producerii acestui accident nu s-au înregistrat incidente sau accidente de mediu.

#### ***C.4. Circumstanțe externe***

La data de 28.05.2016, în jurul orei 16:55 vizibilitatea indicațiilor semafoarelor se încadra în prevederile reglementărilor specifice în vigoare. Temperatura aerului era de + 24°C.

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

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

***Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA se pot reține următoarele aspecte relevante:***

La data de 28.05.2016, trenul de marfă nr.79184 a fost expedit de la halta de mișcare Alunu către stația CFR Băbeni. În zona kilometrului 37+805, mecanicul locomotivei DA 1532 - multiplă tracțiune, la verificarea înscrierii în curbă a trenului a observat un nor de praf în corpul trenului. Acesta a luat legătura prin stația radiotelefon cu ceilalți mecanici, fiind luate măsuri de oprire a trenului. La verificarea pe teren s-a constatat faptul că, al 15-lea vagon din compunerea trenului era deraiat de cel de-al doilea boghiu în sensul de mers.

Expedierea trenului de marfă nr.79184, din halta de mișcare Alunu, a fost făcută fără efectuarea reviziei tehnice la compunere a acestui tren.

***Din mărturiile personalului aparținând gestionarului de infrastructură SRCF Craiova - CNCF „CFR” SA se pot reține următoarele aspecte relevante:***

- la data de 24.05.2016, cu patru zile înainte de producerea accidentului, a fost introdusă o restricție de viteză pentru trenurile de marfă de 15 km/h, de la km 36+500 la km 40+500, datorită stării necorespunzătoare a traverselor de lemn;
- de la data preluării liniei de către Sucursala Regionala CF Craiova de la SC RCCF TRANS SRL, respectiv 09.07.2015 și până la data producerii accidentului nu a fost aprovizionată nicio traversă de lemn normală la Districtul nr.7 Popești, deși au fost solicitate atât prin recensământul materialelor cât și cu ocazia analizelor trimestriale de siguranța circulației. De la preluarea liniei și până la producerea accidentului nu au fost efectuate lucrări în zonă din cauza lipsei de materiale;
- pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație periodică a suprastructurii căii, districtul de linii care are în întreținere linia Berbești - Alunu, dispune de un număr de 4 meseriași de cale (muncitori calificați) și de 2 muncitori necalificați. Din calcul dimensionării districtului în funcție de volumul lucrărilor de întreținere în execuție manuală rezultând un necesar de 30 de muncitori.
- întreg personalul cunoștea starea tehnică necorespunzătoare a elementelor constructive ale suprastructurii căii din zona producerii deraierii (traverse de lemn, prinderi), dar s-a considerat că introducerea unei restricții de viteză și transmiterea recensământului materialelor de cale către Divizia Linii Craiova sunt măsuri suficiente. S-a făcut referire la lipsa acută de forță de muncă și de materiale de cale, în speță traverse de lemn, dar solicitările către organele ierarhic superioare s-au rezumat la recensământul materialelor și la solicitările efectuate în cadrul analizelor de siguranța circulației;
- planurile de ridicare a restricțiilor conform prevederilor Anexa 3 a Instrucției nr.317/2004, nu se mai realizează datorită lipsei în principal a materialelor dar și a forței de muncă;
- în ceea ce privește cunoașterea și respectarea Procedurilor Operaționale parte a SMS-ului implementat la nivelul CNCF CFR SA, a reieșit faptul că, acestea nu sunt în totalitate cunoscute la nivelul unității din subordinea Diviziei Linii Craiova și sunt aplicate într-o foarte mică măsură. Astfel, deși în PO SMS-0-4.07, Anexa 1 – Diagrama flux se precizează faptul că șeful de secție asigură baza materială și forța de muncă necesare desfășurării lucrărilor de întreținere specifice, acesta își declină competența declarând că, aprovizionarea, repartizarea bazei materiale și asigurarea forței de muncă sunt asigurate de către compartimentele din cadrul CNCF „CFR” SA. La nivelul centralului Secției L3 Râmnicu Vâlcea este numit prin decizie internă un salariat

responsabil cu SMS. În documentul „Fișa Postului” respectivei persoane, nu sunt specificate atribuții în legătură sistemul de management al siguranței.

- personalul cu atribuții în mentenanța infrastructurii feroviare din cadrul Secției L3 Râmnicu Vâlcea consideră că neaprovizionarea sau aprovizionarea insuficientă cu materiale de cale, respectiv neasigurarea forței de muncă necesare pentru activitatea de întreținere și reparație a căii constituie eventuale pericole pentru siguranța feroviară, fapt ce nu poate fi întotdeauna compensat cu unele măsuri de siguranța circulației de genul introducerii de restricții de viteză sau agravarea celor deja introduse;
- secția nu a fost solicitată pentru identificarea de potențiale pericole în activitatea de întreținere și înregistrarea acestora în fișa de pericole;
- codurile de practică existente sunt considerate depășite pentru activitatea de întreținere, deoarece dimensionarea numărului de salariați nu este în raport cu volumul lucrărilor de întreținere și reparație, materialele necesare realizării mentenanței și dotarea tehnică, fiind necesară o adaptare a acestora în conformitate cu starea de fapt.

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

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

La momentul producerii accidentului feroviar, SC Grup Feroviar Român 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:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare CSA RO 1120160018, valabil până la data de 10.04.2018 – 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 CSB RO 1220170021, valabil până la data de 10.04.2018 – 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.

##### ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul gestionarului de infrastructură feroviară***

La momentul producerii accidentului feroviar CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a 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 ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul 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 al CNCF „CFR” SA, 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 Craiova 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 Craiova, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii. De asemenea, prin decizii scrise ale șefilor de secții L, șefii adjuncți din cadrul acestor subunități au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare la nivel de secție.

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. 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”.

În Anexa 1 – „Diagrama flux a procesului de întreținere” a acestei proceduri operaționale este menționat printre documente asociate/documente de referință și *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982*. Această instrucție este normă națională de siguranță și este folosită de către CNCF „CFR” SA ca și cod de practică în cadrul proceselor de evaluare a riscurilor asociate activităților feroviare.

În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare și a analizării documentelor puse la dispoziție de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova s-a constatat că, nu sunt respectate prevederile codului de practică mai sus amintit (*Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982*), dimensionarea numărului de posturi aferente subunităților care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică. De asemenea, nu sunt respectate prevederile codului de practică *Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr.303/2003*, în sensul că nu s-au programat și executat lucrări de reparații capitale la linie în termenele stabilite.

Din documentele solicitate Diviziei Linii Secției L3 Râmnicu Vâlcea în subordinea căreia se află Districtul nr.7 Popești, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități a rezultat că:

- districtul nr.7 Popești are în întreținere:
  - 40,815 km constructivi linie curentă desfășurată;
  - 12,509 km constructivi desfășurați linii din stații;
  - 51 schimbători de cale echivalați.
- 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;
  - 6 muncitori.
- din documentele primare puse la dispoziție a rezultat că numărul mediu de meseriași cale prezenți zilnic la serviciu oscila între 4÷6 muncitori. Acest număr de personal muncitor, raportat la personalul necesar normat de 30 de muncitori era total insuficient pentru executarea lucrărilor de mentenanță recenzate.
- din cauza numărului redus de personal muncitor, a cantităților insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație a căii, șeful de district nu a putut realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea materialelor de cale necorespunzătoare, remedierea defectelor căii în termenele prevăzute în codurile de practică, executarea ciclică a unor lucrări de reparație periodică și totală a căii, etc.).

Comisia de investigare consideră că necorelarea numărului de personal muncitor cu:

- volumul lucrărilor de întreținere și reparație periodică a căii;
- periodicitatea executării acestora;
- cantitățile de materiale rezultate în urma recensămintelor efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică;

respectiv neprogramarea lucrărilor de reparații capitale ale liniilor constituie o sursă de pericole cu implicații directe în deraierea trenurilor. De asemenea, neaprovizionarea cu materialele necesare asigurării mentenanței reprezintă un pericol (așa cum este definit prin Regulamentul UE nr.402/2013) pentru siguranța feroviară.

Conform punctului 5.4.1.3 „Evaluarea și acceptarea riscului” din procedura operațională PO SMS 0-4.12 „Managementul riscurilor de siguranță feroviară”, evaluarea și acceptarea riscurilor în cadrul CNCF „CFR” SA se face în baza unei analize sintetice, analiză ce se finalizează prin completarea „Registrului de evidență a pericolelor proprii CNCF „CFR” SA” și a „Registrului de evidență a pericolelor cu alți actori feroviari din afara sistemului feroviar”.

În acest context, comisia de investigare a verificat dacă administratorul de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA”, prin Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova, în cadrul acțiunii de evaluare a riscurilor proprii a identificat pericolele induse de situațiile prezentate anterior.

În urma acestei verificări a fost constatat faptul că, Sucursala Regională CF Craiova, în foaia de lucru Registru de evidență a pericolelor (Anexa 4) de la procedura operațională cod PO-SMS 0-4.12, nu a înregistrat pericole care ar putea fi generate de situațiile prezentate, pericole ce ar fi putut fi prevăzute în mod rezonabil în cadrul acțiunii de evaluare a riscurilor. Menționăm faptul că, în acest registru sunt înregistrate numai 2 pericole din cadrul proceselor ce au legătură cu circulația trenurilor și respectiv, manevra vehiculelor feroviare.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010 „*există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor*”, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție eficacitatea sistemului de gestionare a siguranței, așa cum este prevăzută (definită) în Regulamentul UE nr.1077/2012.

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

#### *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;
- 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;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982;
- Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004;
- Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr. 303/2003;
- Instrucția pentru executarea lucrărilor de reparație radicală a liniei de cale ferată nr.302/1986;
- Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005, aprobată prin Ordinul MTCT nr.1817/2005;
- Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare nr.931/1986;
- Anexa II a Regulamentului pentru Utilizarea Reciprocă a Vagoanelor în Trafic Internațional–RIV.

#### *Surse și referințe pentru investigare*

- copii ale documentelor depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografiile realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;

- documentele privitoare la întreținerea liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- rezultatele măsurătorilor efectuate imediat după producerea accidentului feroviar la suprastructura căii și la vagonul deraiat;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: infrastructură, instalații feroviare și tren;
- chestionarea salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

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

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

- prima urmă de deraiere a fost constatată la km 37+805, în cuprinsul curbei de la km 37+759 la km 38+122, mai exact pe cuprinsul curbei de racordare;
- punctul în care a fost identificată prima urmă de deraiere, respectiv km 37+805 a fost notat ca punctul „0”. În acest punct „0”, pe fața laterală activă a ciupercii șinei de pe firul interior al curbei (șina din partea stângă față de sensul de mers al trenului) au fost constatate urme de frecare specifice căderii roții materialului rulant între firele căii (foto 3);
- roata care a căzut în punctul „0” este roata din stânga a osiei atacante a celui de-al doilea boghiu (roata nr.6), în sensul de mers, a vagonului nr.31536634061-2, al 15-lea din compunerea trenului;



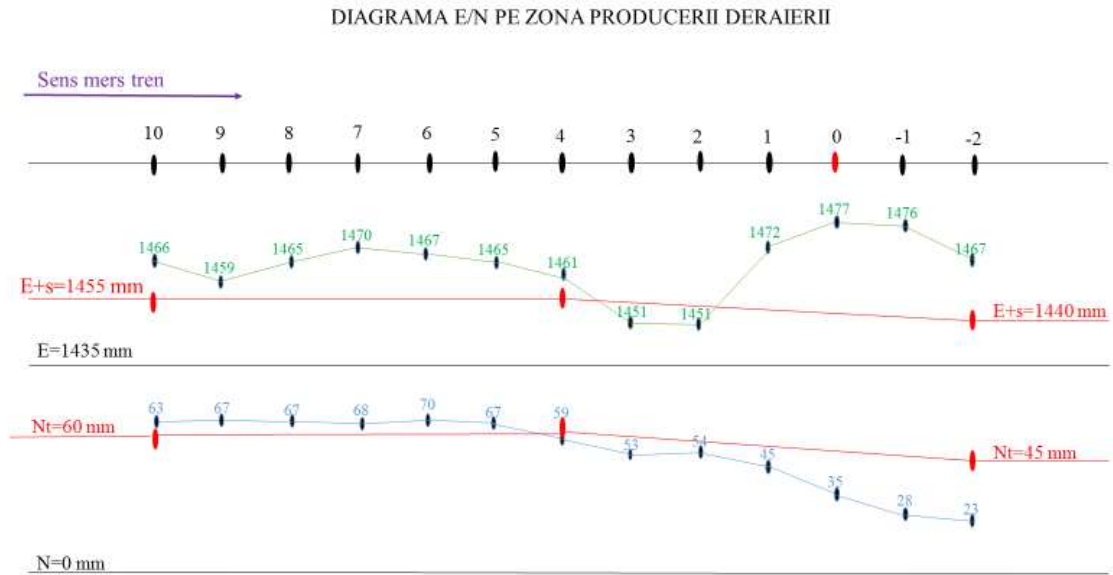
**Foto.3 - Prima urmă de deraiere**

- începând din acest punct, roata a rulat între firele căii, frecând cu partea exterioară de față activă a șinei și lovind capetele șuruburilor verticale, pe o distanță de 76,70 metri;
- la o distanță 76,70 m față de punctul „0”, în sensul de mers al trenului, la joanta din partea dreaptă a căii, aflată la km 37+728, s-au constatat urme de escaladare și apoi de cădere în exteriorul căii a roții din dreapta a aceleiași osii, urmată de deraierea celei de-a doua osii a boghiului în același mod;
- roțile boghiului au circulat astfel (roțile din partea dreaptă în sensul de mers deraiate în afara căii iar roțile din partea stângă deraiate între firele căii) pe o distanță de 167 m;
- începând de la punctul „0”, au fost însemnate repere cu baza de măsurare de 2,5 m, atât în sens invers față de sensul de mers al trenului (de la punctul „0” la punctul „15”), cât și în sensul de mers



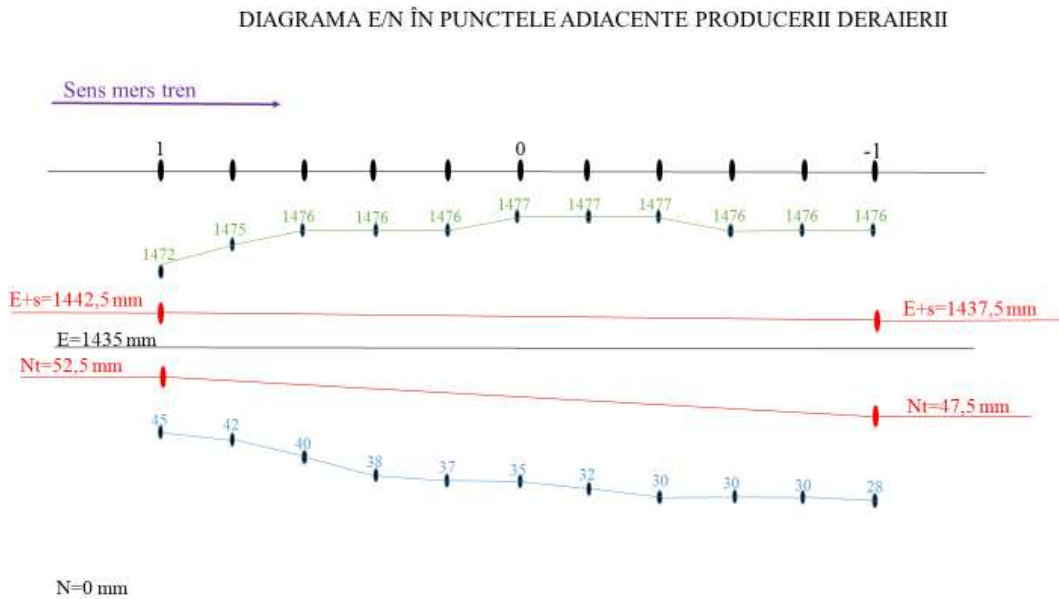
al trenului (de la punctul „0” la punctul „-2”). Între punctele „-1” și „1” au fost efectuate măsurători din 0,5 în 0,5 m.

- s-au efectuat următoarele măsurători la suprastructura căii:
  - în punctele „-2” ÷ „15” au fost măsurate valorile ecartamentului și nivelului transversal al căii, cu tiparul de măsurat calea, valorile relevante înregistrate fiind prezentate în diagrama următoare (fig.4).



**Fig.4 - Diagrama ecartamentului și nivelului transversal al căii**

- între punctele „-1” și „1” valorile ecartamentului și nivelului au fost măsurate din 0,5 în 0,5 metri, valorile fiind prezentate în diagrama următoare:

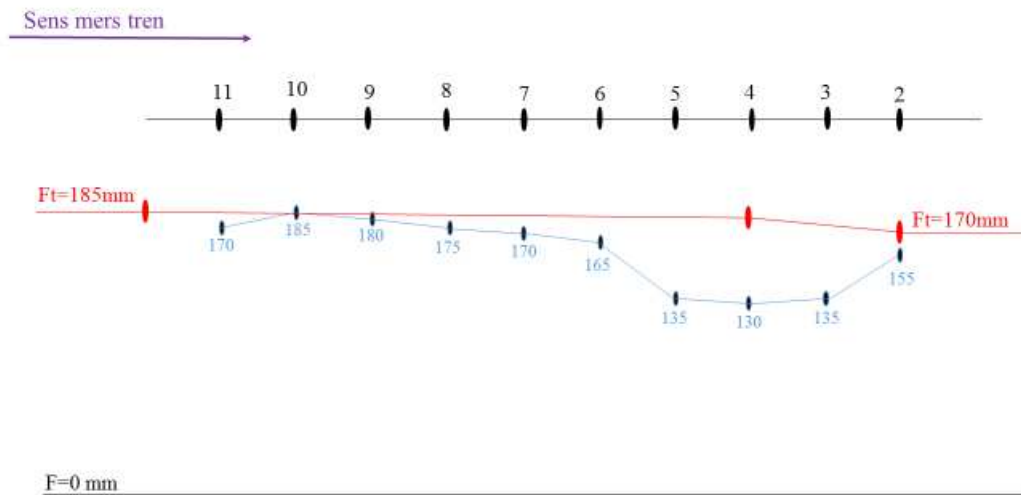


**Fig.5 - Diagrama ecartamentului și nivelului transversal al căii în punctele adiacente producerii deraierii**

- între punctele „2” ÷ „11” au fost efectuate măsurători ale săgeților la mijlocul corzii de lungime  $c = 20m$ . Valorile înregistrate sunt prezentate în diagrama de mai jos (fig.6);



## DIAGRAMA SĂGEȚILOR PE ZONA PRODUCERII DERAIERII



**Fig.6 - Diagrama săgeților (F)**

- începând cu punctul „0”, în sens invers față de sensul de mers al trenului, au fost marcate traversele de lemn aflate în cale cu numere de la 1 la 20 (traversa numărul 1 fiind în dreptul punctului „0”), precum și 4 traverse după punctul „0” (numerotate de la 0 la -3);
- au fost fotografiate și analizate vizual aceste traverse, constatându-se următoarele:
  - traversele de la 1 la 5 - necorespunzătoare, putrede, cu prinderi inactive;
  - traversa 6 - corespunzătoare;
  - traversele 7 și 8 - necorespunzătoare, cu prinderi inactive;
  - traversa 9 - corespunzătoare;
  - traversa 10 - necorespunzătoare;
  - traversele de la 11 la 13 - corespunzătoare;
  - traversa 14 - necorespunzătoare, cu prinderi inactive;
  - traversele 15 și 16 - corespunzătoare;
  - traversa 17 - necorespunzătoare, cu prinderi inactive;
  - traversa 18 - corespunzătoare;
  - traversele 19 și 20 - necorespunzătoare, cu prinderi inactive;



**Foto.7 - traversele în zona punctului „0”**

- traversele de la 0 la -3 - putrede, necorespunzătoare.
- prisma căii prezenta un aspect general neîngrijit, fiind colmatată și acoperită parțial cu vegetație.

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

Constatări efectuate la vagoanele nederaiate din compunerea trenului:

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” se aflau în poziții corespunzătoare tipului de tren și stării de încărcare, respectiv în poziția M și Î;
- cuplele în funcțiune a aparatelor de legare de la vagoanele din compunerea trenului erau strânse corespunzător pentru trenuri de marfă;
- trenul avea în compunere 3 vagoane cu instalația de frâna automată izolată, vagoane poziționate cu respectarea modului de repartizare a vagoanelor cu frânele automate izolate în trenurile de marfă și în concordanță cu formularul „arătarea vagoanelor” întocmit pentru trenul de marfă nr.79184;
- continuitatea conductei generale de aer era asigurată, semiacuplările flexibile de aer cuplate corespunzător și robinetele frontale de aer pe poziție deschis;
- procentul de masă frânată necesar era asigurată atât la frâna automată cât și la frânele de mână.

Constatări efectuate cu ocazia cântăririi vagoanelor din compunerea trenului:

Cele 25 vagoane din compunerea trenului au fost cântărite la data de 30.05.2016, în CET Govora. În urma cântăririi fiind constatate, la un număr de 13 vagoane, depășiri ale sarcinii maxime pe osie respectiv limitelor de încărcare înscrise pe vagoane, corespunzătoare liniei pe care a circulat trenul de marfă nr.79184. Precizia de cântărire a basculei semiautomate pod, pe care a fost efectuată cântărire, conform documentelor puse la dispoziție de operatorul de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA, este de 0,2% pe garnitură respectiv 0,5% pe vagon. Ținând cont de precizia de cântărire a basculei semiautomate pod, depășirea rămâne la un număr de 5 vagoane, din care 4 vagoane aflate, în compunerea trenului, înaintea vagonului deraiat (pozițiile 3, 8, 12 și 14) și unul după (poziția 25). Depășirea limitelor de încărcare înscrise pe vagoane, constatată la 5 vagoane din compunerea trenului, a fost cu greutatea între 297 și 1093 kg ceea ce a putut duce la o depășire a sarcinii pe osie cu valori cuprinse între  $74 \div 273$  kg reprezentând depășiri cuprinse între  $0,37 \div 1,37\%$  din valoarea sarcinii maxime admise (20 000 kg). Având în vedere cele constatate anterior s-a concluzionat că, depășirea sarcinii pe osie, constatată la 5 vagoane din compunerea trenului, procentual a fost foarte mică și nu a fost la vagonul al cărui boghiu a deraiat.

Constatări la vagonul deraiat nr.31536634061-2, al 15-lea în compunerea trenului, efectuate la fața locului și în REVA Simeria:

La data de 21.07.2016, la REVA Simeria, au fost verificate caracteristicile tehnice, cotele și dimensiunile vagonului deraiat, obținându-se la măsurarea făcută în trei puncte diferite a grosimii buzei roții (măsurată la 10 mm deasupra cercului de rulare) la roata nr.5, cota  $S_d$ , valori între 21,0 ÷ 21,9 mm, valori care nu se încadrau în limitele admise prin Instrucția nr.250/2005. Această reducere a grosimii buzei roții datorându-se efectului de polizare dintre profilul activ al buzei roții și partea interioară a ciupercii șinei, produs în timpul circulației în stare deraiată a osiei 5-6 având roata nr.6 căzută între șine. Afirmăția referitoare la apariția acestui efect de polizare în momentul circulației în stare deraiată a osiei 5-6 bazându-se atât pe constatările efectuate în REVA Simeria dar în special pe constatarea făcută imediat după producerea deraierii referitoare la prezența unor urme pronunțate de frecare pe fața exterioară a roții nr.6 și a desprinderii de așchii din ciuperca șinei firului interior al curbei, partea stângă sens mers.

Având în vedere toate constatările efectuate la vagon s-a concluzionat că, depășirea valorii minime admise (22 mm), a grosimii buzei roții nr.5, este o consecință a deraierii și circulației în această stare a vagonului nr.31536634061-2.

Constatări efectuate la locomotivele care au remorcat trenul de marfă nr.79184:

Locomotiva DA 1520 - titulară:

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI), în funcție sigilată și comutată în poziția „M”, corespunzătoare trenului remorcat;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV), defectă și izolată (menționată în carnetul de bord);
- frâna automată, directă și de mână în stare corespunzătoare;
- schimbătorul de regim „marfă-persoane-rapid” era pe poziția „marfă”;
- stația RTF era în stare bună de funcționare;

- instalația IVMS în stare bună de funcționare.

*Locomotiva DA 1532 - multiplă:*

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI), izolată;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV), defectă și izolată (menționată în carnetul de bord);
- frâna automată, directă și de mână în stare corespunzătoare;
- schimbătorul de regim „marfă-persoane-rapid” era pe poziția „marfă”;
- stația RTF era în stare bună de funcționare;
- instalația IVMS în stare bună de funcționare, având ora și minutul în concordanță cu IVMS de la locomotiva DA 1520 - titulară.

*Locomotiva DA 1541 - împingătoare:*

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI), izolată;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV), defectă și izolată (menționată în carnetul de bord);
- frâna automată, directă și de mână în stare corespunzătoare;
- schimbătorul de regim „marfă-persoane-rapid” era pe poziția „marfă”;
- stația RTF era în stare bună de funcționare;
- instalația IVMS în stare bună de funcționare, având ora și minutul în concordanță cu IVMS de la locomotiva DA 1520 - titulară.

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

*C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat*

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva titulară DA 1520, ce a remorcat trenul de marfă nr.79184 din data de 28.05.2016 a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 9 ore și 50 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

Personalul de locomotivă care a condus locomotiva multiplă tracțiune DA 1532, ce a participat la remorcarea trenului de marfă nr.79184 din data de 28.05.2016 a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 9 ore și 50 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

Personalul de locomotivă care a condus locomotiva împingătoare DA 1541, ce a participat la remorcarea trenului de marfă nr.79184 din data de 28.05.2016 a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 9 ore și 50 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

Personalul de întreținere a căii, aparținând administratorului de infrastructură publică feroviară CNCF „CFR” SA – Sucursala Regionala CFR Craiova, a lucrat în regim de 8 ore zilnic și era autorizat potrivit reglementărilor specifice în funcție, pentru activitatea pe care a prestat-o.

*C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului*

Personalul de locomotivă implicat în remorcarea trenului de marfă nr.79184 ce a circulat la data de 28.05.2016 pe secția Băbeni – Alunu, deținea permise de conducere și autorizații pentru conducerea trenurilor de marfă valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

Personalul de întreținere a căii, aparținând administratorului de infrastructură publică feroviară CNCF „CFR” SA – Sucursala Regionala CFR Craiova, la momentul producerii accidentului feroviar, deținea avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, care erau în termenul de valabilitate stabilit prin reglementările în vigoare. Avizele respective nu restricționau condițiile de lucru.

**C.6. Analiză și Concluzii**

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

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii, după producerea accidentului, prezentate în capitolul *C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie*, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a favorizat producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată prin faptul că, în zona deraierii și în zona imediat premergătoare acesteia (zona punctului „0”), în cale erau 5 traverse de lemn consecutive în stare tehnică necorespunzătoare care nu au asigurat prinderea șinelor și menținerea ecartamentului în limitele toleranțelor admise în exploatare. Această neconformitate regăsindu-se și la următoarele 4 traverse aflate în cale după punctul „0”.

Defectele pe care le aveau aceste traverse se încadrau în tipurile de defecte care, în conformitate cu prevederile art.25, alin.(2) și alin.(4) din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, impuneau înlocuirea acestora.

În condițiile existenței acestor defecte, sub acțiunea forțelor dinamice transmise șinei de roțile materialului rulant în timpul deplasării acestuia pe curba de racordare dintre curba circulară cu raza  $R=270$  m și aliniament, starea tehnică necorespunzătoare a acestor 5 traverse consecutive s-a agravat favorizând deplasarea laterală a ansamblului șină - placă metalică iar ecartamentul prescris al căii nu a putut fi menținut în limitele toleranțelor admise prin codul de practică - *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*. Această modificare a ecartamentului a condus la căderea roții din partea stângă (nr.6), a osiei conducătoare de la al doilea boghiul al vagonului nr.31536634061-2, în interiorul căii.

Prezența în cale a unui număr de 9 traverse consecutive necorespunzătoare, precum și a unui număr de 16 traverse necorespunzătoare din totalul de 24 de traverse analizate din zona producerii accidentului a fost cauzată de nerespectarea ciclurilor periodice de reparații ale suprastructurii căii. Astfel, ultima reparație capitală a liniei a avut loc în anul 1986, iar reparații periodice mecanizate nu au fost programate și executate în ultimii 15 ani. Acest lucru este certificat și de starea prismeii căii, colmatată și acoperită parțial cu vegetație.

De altfel, ultimul recensământ al materialelor întocmit în trimestrul III al anului 2015 a înregistrat, între km 37+700 și km 38+000, un număr de 122 de traverse de lemn necorespunzătoare de înlocuit în urgența I, 23,64% din numărul total de traverse.

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

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.79184, după producerea accidentului, prezentate în capitolul *C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, respectiv:

- depășirea sarcinii pe osie, constatată la 5 vagoane din compunerea trenului, a fost procentual foarte mică și nu a fost constatată la vagonul al cărui boghiu a deraiat;
- depășirea valorii minime admise (22 mm), a grosimii buzei roții nr.5, este o consecință a deraierii și circulației în această stare a vagonului nr.31536634061-2.

Comisia de investigare a concluzionat că, starea tehnică a materialului rulant nu a favorizat producerea deraierii.

#### *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, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că:

- în locul unde a fost identificată prima urmă de deraiere, starea tehnică a suprastructurii căii era una necorespunzătoare (traverse de lemn consecutive necorespunzătoare și care nu asigurau prinderea/fixarea șinelor de traverse prin placa metalică suport);
- acest fapt a condus la imposibilitatea asigurării și menținerii ecartamentului căii în limitele admise prin codul de practică - *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*;
- în aceste condiții, ca urmare a solicitărilor dinamice la care a fost supusă calea în această zonă situată pe curba de racordare, la circulația celui de al 15-lea vagon (nr.31536634061-2) din compunerea trenului de marfă nr.79184, pe zona mai sus amintită (km 37+805), ecartamentul căii

a crescut peste limitele admise în exploatare, fapt ce a făcut ca roata din partea stângă (nr.6) a osiei conducătoare de la cel de-al doilea boghiu al acestui vagon să părăsească ciuperca șinei de pe firul interior al curbei și să cadă în interiorul căii;

- trenul a circulat cu această roată (nr.6), din partea stângă de la vagonul nr.31536634061-2, deraiată pe o distanță de 76,70 metri, până la km 37+728. În această zonă a căii, ca urmare a faptului că tirfoanele asigurau o fixare corespunzătoare a șinei de traversă prin placa metalică suport, ecartamentul căii nu a mai fost atât de mare încât să permită rularea cu roata din stânga între firele căii și cu cea din dreapta pe ciuperca șinei, fapt ce a făcut ca roata din dreapta a osiei deraiate să escaladeze șina și apoi să cadă în exteriorul căii;
- deraierea osiei conducătoare, de la ce de-al doilea boghiu al vagonul nr.31536634061-2, a antrenat în deraiere și cea de-a doua osie, în sensul de mers, a aceluiași boghiu;
- boghiul deraiat, al vagonului nr.31536634061-2, a circulat în aceste condiții circa 167 metri, până la oprirea trenului ca urmarea măsurilor de frânare luate de personalul care a condus acest tren.

#### ***C.6.4. Observații suplimentare***

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare au rezultat următoarele constatări privind unele deficiențe și lacune, fără relevanță pentru concluziile asupra cauzelor:

- în stația de compunere a trenului de marfă nr.79184, implicat în acest eveniment feroviar, nu a fost efectuată revizie tehnică la compunere, încălcându-se astfel prevederile art.6, din Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005. Precizăm că, nu sunt întrunite condițiile pentru efectuarea reviziei tehnice a vagoanelor din acest tren în conformitate cu prevederile art.74, pct.4 din Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005, deoarece:
  - vagoanele din acest tren nu au pendulat între două stații, (după cum reiese din documentele puse la dispoziție de operatorul de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA, acestea au circulat în luna anterioară producerii acestui eveniment feroviar între: H.m. Alunu - stația CFR Berbești - stația CFR Băbeni);
  - stațiile între care aceste vagoane au circulat nu sunt toate stații fără revizori tehnici de vagoane, (operatorul de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA având organizată activitatea acestui tip de personal feroviar în stația CFR Băbeni).
- cu ocazia analizelor trimestriale de siguranța circulației care se efectuează la nivelul secției, Sucursala Regionala CFR Craiova nu are desemnat niciun reprezentant cu putere de decizie, căruia să-i fie aduse la cunoștință spre rezolvare problemele de siguranța circulației apărute în activitatea subunităților din teritoriu. Cu atât mai mult, procesele verbale încheiate în urma acestor analize nu sunt înaintate spre luare la cunoștință conducerii Sucursalei Regionala CFR Craiova;
- programarea măsurătorilor la linie cu vagonul de măsurat calea (VMC) se face inefficient, linii cu reale probleme de suprastructură fiind programate uneori o dată pe an pentru măsurători. Măsurătorile complementare cu tiparul sau căruciorul de măsurat calea nu sunt de multe ori atât de eficace ca cele efectuate cu vagonul de măsurat calea (VMC), în contextul sarcinii dinamice exercitate de acesta asupra suprastructurii căii în timpul măsurătorilor;
- notele de constatare întocmite cu ocazia controalelor ierarhice la nivelul districtelor L nu își ating scopul, măsurile stabilite în urma acestor controale sunt de cele mai multe ori nerealizabile la nivel de subunitate. De asemenea, notele întocmite nu sunt înaintate spre luare la cunoștință conducerii Sucursalei Regionala CFR Craiova.

### **D. ACCIDENT CAUSES**

#### **D.1. Direct cause and contributing factors**

**Direct cause** of the railway accident is the fall of the left wheel (wheel no. 6) of the leading axle from the second bogie of the wagon no. 31536634061-2, the 15th of the freight train no. 79184, between the rails, because the line technical condition, that under the action of the dynamic forces sent by the rolling stock in movement, allowed the exceeding of the operation tolerances of the geometric parameters of the line.

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

- unsuitable technical condition of the wooden sleepers at the point „0” (point where the wheel no. 6 fell inside the track), that did not ensure the fastening of the rails and the keeping of the gauge between the accepted tolerances;
- lack of supplying with normal wooden sleepers at the Line District no.7 Popești, necessary for the maintenance and repair of the line;
- under-sizing on the workers from the Line District no.7 Popești, in charge with the maintenance of the railway infrastructure at the accident site.

#### **D.2. Underlying causes:**

- infringement of the provisions of the art.25, paragraphs (2) and (4) from „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance - track with standard gauge no.314/1989”, concerning: failures that impose the replacement of the wooden sleepers and keeping within the track of unsuitable sleepers;
- infringement of the provisions of point 4.1 from the Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „Instruction for the line maintenance no.300/1982” concerning the ensuring with the norm of manpower for the current hand maintenance;
- non-complying with the overhaul cycle for the railway infrastructure, against the provisions from art.11(1) of " *Instructions for overhaul of the railway lines no.303/2003*".

#### **D.3. Root causes:**

Root cause of the accident is the non-application of the provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards și requirements relevant for the whole life cycle of the lines in maintenance process”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, concerning the sizing of the staff from the sub-units for the line maintenance, reporting to the works, through the under-sizing the staff of the Line District no.7 Popești from the Track Section L3 Râmnicu Vâlcea.

#### **E. SAFETY RECOMMENDATIONS**

As it is stipulated at Chapter C.5.2. *Safety management System*, the investigation commission considers that the infringement of the provisions of the Instruction for the line maintenance no.300/1982, document associated to the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life cycle of the lines in the process of maintenance”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, led to an unsuitable maintenance of the track superstructure at the derailment site.

So, if the public railway infrastructure administrator had applied its own procedures of the safety management system, completely, as well as the provisions of the practice codes, part of SMS, he a could keep the technical parameters of the track geometry between the tolerances imposed by the railway safety and prevent the occurrence of this accident.

Taking into account the presented issues, as well as that the factors contributing to the accident occurrence are based on the deviations from the practice codes, the compliance with them being completely in charge of the infrastructure administrator (as it is stipulated also in the Regulations EU no.1078/2012), the investigation commission does not consider necessary to issue some safety recommendations.

\*  
\* \*



Prezentul Raport de Investigare se transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

Membrii comisiei de investigare :

- |    |                     |                     |                          |
|----|---------------------|---------------------|--------------------------|
| 1. | Dan CIUCEA          | investigator AGIFER | - investigator principal |
| 2. | Mitu Costel AFANASE | investigator AGIFER | - membru                 |
| 3. | Alin Sorel RADOVIVI | investigator AGIFER | - membru                 |