

# 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, a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data 23.11.2018, ora 13:32, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Iași, secția de circulație Suceava-Bacău, firul II de circulație, între halta de mișcare Itești și stația Bacău, la km 309+627, în circulația trenului de călători nr.61716 (compus din locomotiva ED 36 și 38 vagoane), aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFM „CFR Marfă” SA. Accidentul feroviar s-a manifestat prin deraierea de primul boghiu al celui de-al 34-lea vagon din 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, 21 Noiembrie 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 23.11.2018, ora 13:32, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Iași, pe secția de circulație Suceava-Bacău, firul II de circulație între halta de mișcare Itești și stația Bacău, la km 209+627, în circulația trenului de marfă nr.61716 (compus din locomotiva ED 36 și 38 vagoane), aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFM „CFR Marfă” SA, deraierea de primul boghiu al celui de-al 34-lea vagon din compunerea trenului.

# AVERTISMENT

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

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010 și ale Legii nr.55/2006 *privind siguranța feroviară*.

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

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

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

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



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 23.11.2018, pe raza de activitate a  
Sucursalei Regionale CF Iași, între halta de mișcare Itești și stația CFR Bacău,  
la km 309+627, în circulația trenului de marfă nr.61716



*Raport de Investigare Final  
21 noiembrie 2019*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A. PREAMBUL.....</b>	<b>4</b>
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>4</i>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>5</b>
<i>B.1. Descrierea pe scurt .....</i>	<i>5</i>
<i>B.2. Urmările accidentului .....</i>	<i>5</i>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>8</b>
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>11</i>
<i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	<i>11</i>
<i>C.2.3.1. Linii .....</i>	<i>11</i>
<i>C.2.3.2. Instalații .....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.3.3. Vagoane .....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.3.4. Locomotiva.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>	<i>14</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>17</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>20</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant.....</i>	<i>20</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>20</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice</i>	<i>21</i>
<i>ale acestuia.....</i>	
<i>C.5.5. Interfață om-mașină-organizație.....</i>	<i>26</i>
<i>C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat .....</i>	<i>26</i>
<i>C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale .....</i>	<i>26</i>
<i>C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar .....</i>	<i>26</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant .....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.2.1. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului .....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.2.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei din compunerea trenului .....</i>	<i>29</i>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului.....</i>	<i>29</i>
<b>D. CAUZELE ACCIDENTULUI.....</b>	<b>30</b>
<i>D.1. Cauza directă, factori care au contribuit .....</i>	<i>30</i>
<i>D.2. Cauze subiacente .....</i>	<i>31</i>
<i>D.3. Cauze primare .....</i>	<i>31</i>
<b>E. RECOMANDĂRI.....</b>	<b>31</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 modificările și completările ulterioare, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, ale Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER și pentru modificarea și completarea HG nr.21/2015 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor precum și ale *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 H.G. nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de investigare*.

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

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

La data constatării, evenimentul a fost încadrat preliminar ca accident, conform prevederilor art.7(1), lit.b, - „deraiieri de vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație” din *Regulamentul de investigare*.

### ***A.2. Procesul investigației***

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA din data de 23.11.2018 precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale CF Iași, privind accidentul feroviar produs, la data de 23.11.2018, ora 13:32, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale Iași, secția de circulație Bacău - Roman (linie dublă, electrificată), între halta de mișcare Itești și stația CFR Bacău, la km 309+627, în circulația trenului de marfă nr.61716, (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), prin deraierea primului boghiu al vagonului nr.82537855489-3 (al 34-lea în compunerea trenului).

Având în vedere faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident, în conformitate cu prevederile art.7 alin.1 pct.b din *Regulamentul de investigare*, directorul general al AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin decizia nr.284 din data de 26.11.2018 a directorului general al AGIFER, a fost numită comisia de investigare formată din personal aparținând AGIFER.

## B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

### B.1. Summary

On the 23rd November 2018, at 12:29 o'clock, the freight train no. 61716, got by the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA, consisting in 38 wagons type tank, empty, series Zas, was dispatched from Roman railway station to Brazi railway station .

The train ran safely up to Km 309+627, on the electrified running line, track II, between the railway stations Itești and Bacău, where, on a constant radius curve, right deviation of 535 m length, in the train running direction, the first bogie of the wagon no.82537855489-3, the 34th one in the train composition, derailed.

The train ran in derailed condition up to Bacău railway station, km 302+700, where it was stopped following the stop order given by the disposing station movements inspector.

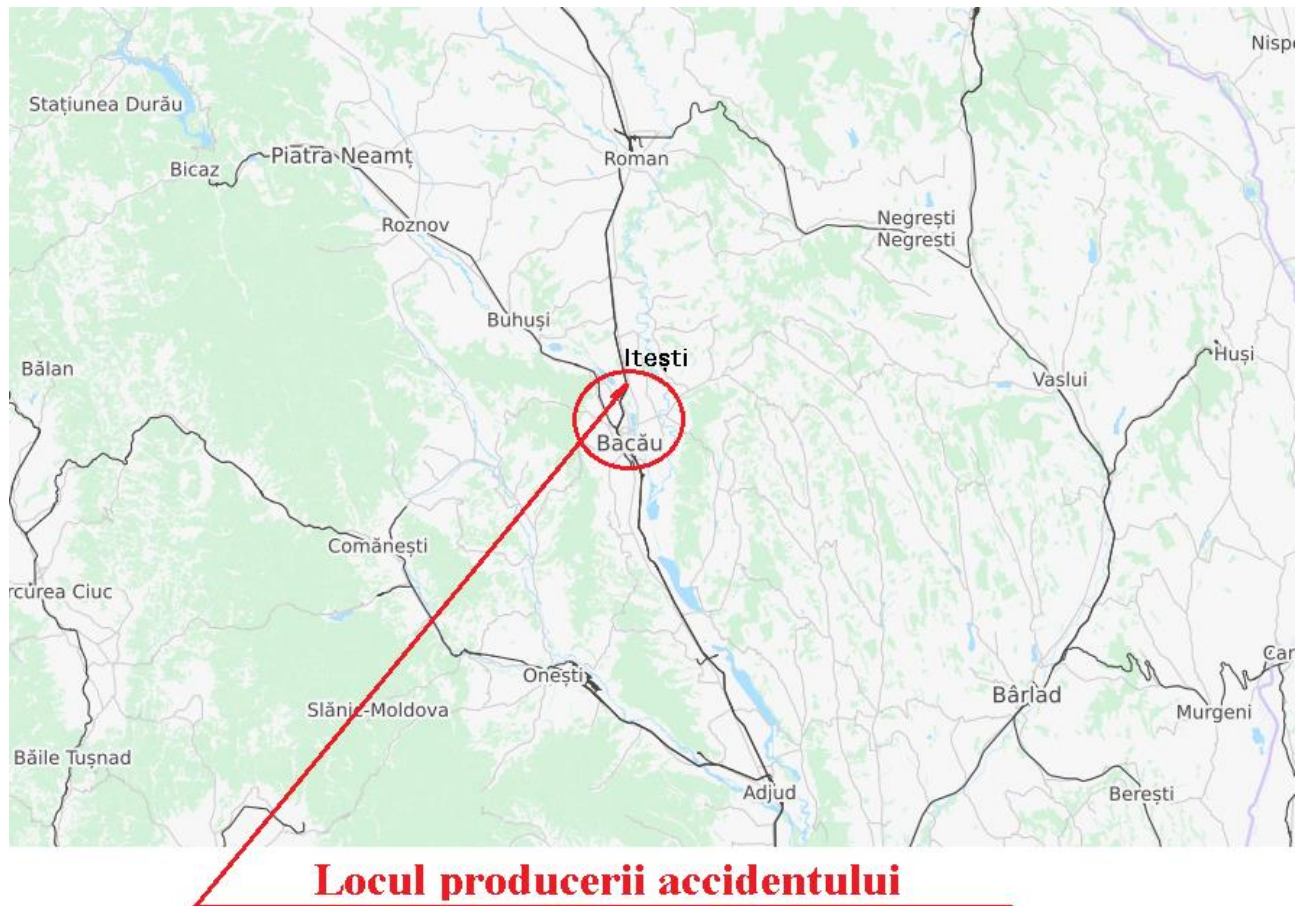


Figure no.1 –Accident site

### B.2. Accident consequences

#### Track superstructure

Following this accident the track superstructure was affected on about 6.927 m. For resuming the traffic and removing the speed restriction there was necessary to repair the check rails from the ends of the bridges, replacement of 24 normal wooden sleepers, 48 special sleepers on the metallic bridges, replacement of the fastening materials: assembly vertical screw with nut (150 pieces), simple plates (140 plates), spring rings B25 (30 pieces.), spring rings B23 (50 pieces) and horizontal bolts (26 pieces).

#### Rolling stock

The first bogie (corresponding to the wheels 5 – 8) of the wagon no. 82537855489-3 (the 34th in the train composition), derailed in the train running direction. At the derailed bogie, there were missing: the leaf spring afferent to the wheel no. 7, the suspension UIC links between the wheel no.5,



spring cover bolts and end leaf spring bearing from both ends of the spring, as well as the clips and the safety pins from the same supports.

#### *Railway equipments*

Following the running of the wagon no.82537855489-3 in derailed condition, 7 track magnets were damaged (track magnets from the signals BL21, BL23, BL25, as well as those ones from the signal XBRF of the railway station Bacău).

#### *injuries*

No victims or injured persons.

#### *Interruptions of the railway traffic*

Following this accident, a passenger train had a delay of 25 minutes.

#### *Consequences for the environment*

None.

### **Direct cause, contributing factors**

**The direct cause** of the accident was the breakage of the main leaf from the leaf spring suspension, afferent to the guiding wheel (wheel no.7) from the wagon no.82537855489-3 in the area of the spring eye situated in the front part, running direction, this breakage led to the sudden rise of the wheel angle of attack and, implicitly, to the serious rise of the guiding force applied on this wheel.

In these conditions, the ratio between the guiding force and the load acting on the guiding wheel raised seriously, leading to the exceeding of the derailment stability limit and, finally, to the climbing of the right rail by the wheel no.7.

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

- the fatigue of the material, that under the periodical bending efforts to which the main leaf was transmitted, in the presence of the stress concentrators, generated by the shape of the leaf at the beginning of the spring eye, led to the cracks appearance and finally to the breakage
- existence of some old cracks (60% from the section of the main leaf of the spring) in the area of the spring eye, cracks that cannot be identified during the technical inspections of the trains, because the area is covered by the parts of the suspension rings (support of the suspension ring, the suspension ring and bolt locking).

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

None.

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

In the safety management system of the railway undertaking there are missing some regulations (procedures) concerning the performance of the checking, between the planned inspections, for the identification of some hidden failures (that cannot be observed during the technical inspections of the trains) at the suspension of the wagons provided with bogies type „H”.

### **Severity level**

According to the accident classification stipulated at art.7 from the *Investigation Regulations*, taking into account the activity where it happened, the fact is classified like railway accident, in accordance with art.7(1), letter b.

### **Safety recommendations**

- Regarding the accident happened in the running of the freight train no.61716, on the 23rd June 2019, one found that the breakage of the main leaf of the suspension spring corresponding to the wheel no.7 of the wagon no. 82537855489-3 occurred in fatigue conditions, being some old cracks (60% from the section of the spring main leaf) in the area of the spring eye, these cracks cannot be seen during the technical inspections of the trains, because the area is covered by the part of the suspension rings (support of the suspension ring, the suspension ring and bolt locking).

Other cracks could be identified if, the safety management system of the railway undertaking should have got regulations (procedures) that stipulate the performance of the checking at the suspension springs from the bogies type „H”, in their hard to reach parts, be made at periods of time so established that the appearance of the cracks in those areas be soon identified, and the frequency of the spring breakages in operation be in a such way reduced.

Considering these above mentioned, as well as those mentioned in chapter C.5.6. *Similar previous*, the investigation commission considers necessary the issuing of the next safety recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall analyse, with the railway freight undertakings which get wagons provided with bogies type „H”, the opportunity to introduce into the safety management system some regulations (procedures) that stipulate measures for periodical checking of the springs from the suspensions of these bogies, in its areas hard to reach (that cannot be seen during the performance of the train technical inspections), for keeping under control the risks induced by the appearance of the cracks at the spring leaves.



## C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

### C.1. Descrierea accidentului

La data de 23.11.2018, după efectuare reviziei tehnice la compunere și a probei complete a frânelor, trenul de marfă nr.61716, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, având în compunere 38 de vagoane tip cisternă, seria Zas, goale, a fost expedit de la stația CFR Roman și avea ca destinație stația CFR Brazi.

Trenul a fost remorcat cu locomotiva ED 036 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, aceasta fiind condusă și deservită de personal aparținând aceluiași operator de transport feroviar.

Trenul a plecat din stația CFR Roman la ora 12:29 și a circulat în condiții de siguranță circulației până la km 309+627, în linie curentă cuprinsă între halta de mișcare Itești și stația CFR Bacău, unde s-a produs deraierea vagonului 82537855489-3 (al 34-lea vagon în compunerea trenului) de ambele osii ale primului boghiu în sensul de mers. Prima urmă de deraiere a fost produsă prin escaladarea șinei de către roțile din partea stângă (roțile 5 și 7) a primului boghiu în sensul de mers trenului (firul exterior al curbei), urmată de căderea de pe șine a acestor roți.

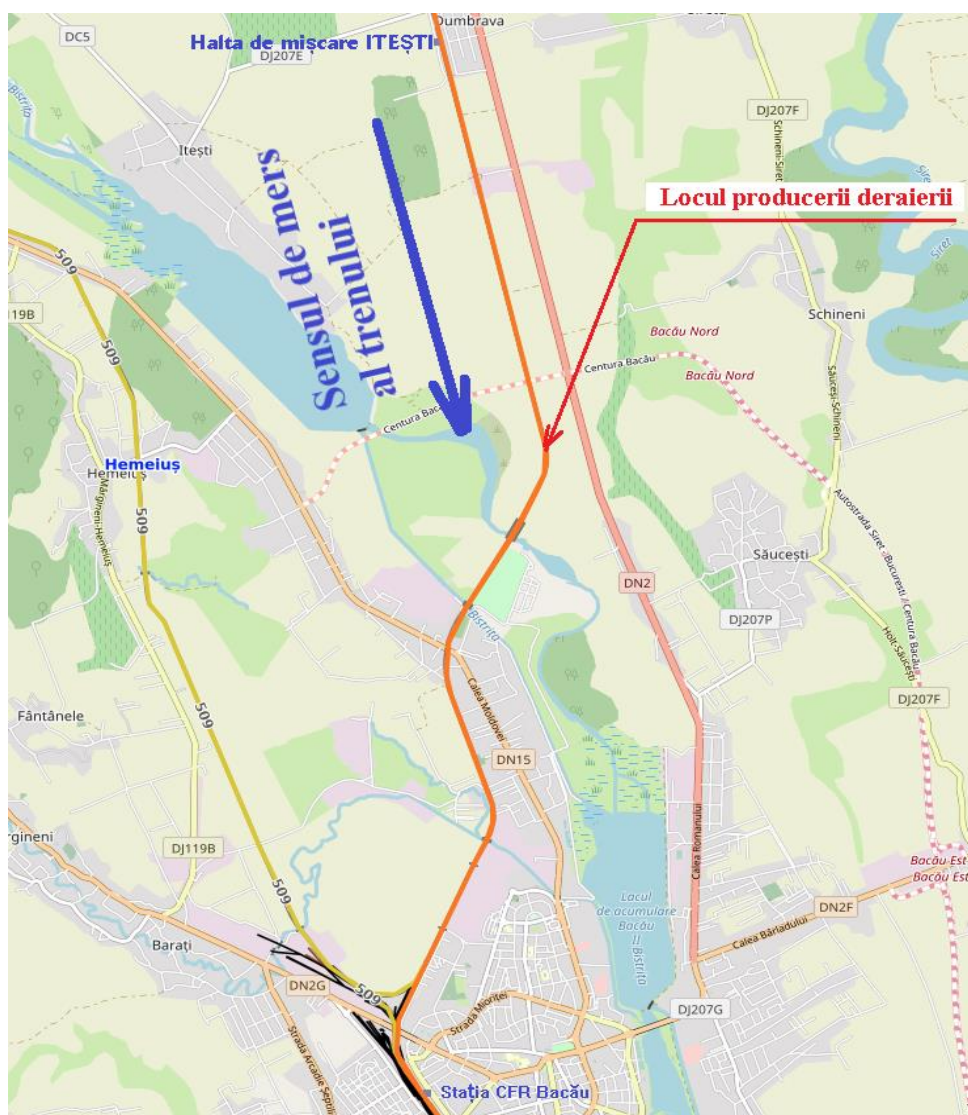


Figura nr.2 – detaliu locul producerii deraierii

Trenul de marfă nr.61716 a circulat cu vagonul nr.82537855489-3 (al 34-lea vagon în compunerea trenului) cu primul boghiu în stare deraiată de la km 309+627 până la km 302+700, unde

trenul a fost oprit din ordinul impieगतului de mișcare (IDM) dispozitor. IDM a fost avizat de mecanicul trenului 60274 (locomotivă izolată) care a circulat la sector de bloc în urma trenului 61716 care a observat urme de deraiere și inductori loviți pe partea stânga a sensului de mers.



*Foto nr.1 – poziționarea vagonului deraiat după oprirea trenului*

După producerea accidentului a fost verificată zona pe care a circulat vagonul în stare deraiată, fiind câteva piese căzute de la boghiului deraiat, după cum urmează:

- la km 308+935 - un bulon cap arc având pe el un capăt de arc (ochiul foi principale de arc) rupt, cei doi suporti ai inelelor de arc, siguranța furcată (agrafa) și șplintul aferent acesteia;
- la km 305+800 – o eclisă (inel) de suspensie;
- la km 305+150 – un bolt  $\varnothing 24 \times 90$  mm și un șurub M16x60 mm.

Nu a fost găsit arcul de suspensie rupt aferent roții nr.7.

Nu au fost înregistrate victime sau răniți ca urmare a producerii acestui accident.

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-a deplasat personal din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, Autorității Feroviară Română – AFER, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și Poliției Transporturi.



*Figura nr.3 – Traseul parcurs de vagonul deraiat și pozițiile kilometrice unde au fost găsite piesele căzute de la vagon*

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

### **C.2.1. Părțile implicate**

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” S.A. - Sucursala Regională CF Iași.

Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de Linii nr.4 Galbeni, aparținând Secției L4 Bacău.

Locomotiva de remorcare ED 036 și vagoanele deraiate din compunerea trenului de marfă nr.61716 sunt proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva de remorcare este proprietate a operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și este întreținută de către agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Personalul care au condus și deservit locomotiva care a remorcat trenul, precum și cel care a asigurat revizia tehnică a vagoanelor din compunerea trenului erau salariați al operatorului de transport SNTFM „CFR Marfă” SA.

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

Trenul de marfă nr.61716 a fost format și expedit din stația CFR Roman remorcat de locomotiva ED 036 și a avut următoarea compunere: 38 vagoane tip cisternă, seria Zas goale, având o lungime de 519 m, 152 osii, tonaj brut 860 tone, tonaj frânat automat real/necesar 813/430, tonaj frânat de mână real/necesar 637/95.

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

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

##### Descrierea traseului căii

În zona producerii deraierii (Itești – Bacău, fir II) traseul căii este în pantă cu declivitatea de 10,97‰ iar în plan orizontal este în curbă cu deviație dreapta față de sensul de mers al trenului (aceiași cu sensul de descreștere al kilometrajului).

Curba are următoarele puncte caracteristice:

- AR km 309+290;
- RC km 309+420;
- CR km 309+685;
- RA km 309+825.

Și următoarele elemente geometrice:

- raza  $R=590$  m;
- lungimea  $L_c= 535$  m;
- lungimea curbelor de racordare  $L_1=130$ m,  $L_2=140$ m;
- supraînălțarea  $h_{ef}=90$  mm;
- supralărgirea  $S=0$  mm.

Profilul căii este în debleu.

Deraierea s-a produs la km 309+627, în cuprinsul curbei circulare.

##### Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii accidentului suprastructura căii ferate este alcătuită din sina tip 65, cale fără joante, traverse de beton T17, prindere indirectă tip K – completă și activă, prisma de piatră spartă necolmatată și completă.

Viteza maximă de circulație a trenurilor pe distanța Itești – Bacău este de 120 Km/h pentru trenurile de călători și de 75 Km/h pentru trenurile de marfă iar în zona pe care s-a produs deraierea viteza este limitată la 80 Km/h datorită razei curbei curbei.



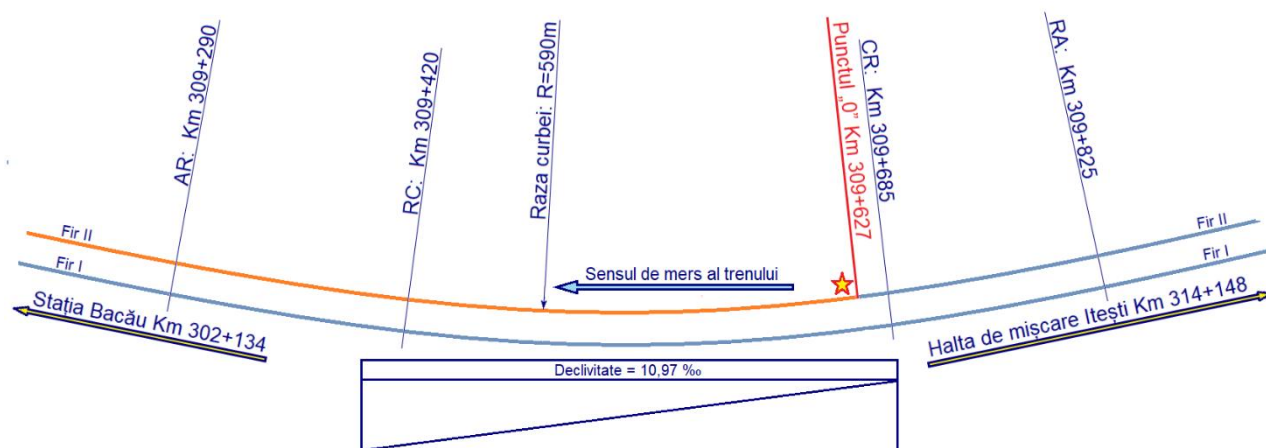


Figura nr.4 - Elementele geometrice ale curbei



Foto nr.2 - Fotografia locului producerii deraierii

#### C.2.3.2. Instalații

Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare din stația CFR Bacău sunt formate din: instalație CED tip CR3 cu pupitru DOMINO și instalații pentru controlul vitezei trenurilor și autostop montate în cale.

Circulația trenurilor în stația CFR Bacău se face pe baza indicațiilor semnalelor luminoase (intrare, ieșire, parcurs).

În linia curentă între halta de mișcare Itești – Bacău circulația trenurilor se face pe baza indicațiilor semnalelor luminoase ale blocului de linie automat (BLA) banalizat.

#### C.2.3.3. Vagoane

Trenul de marfă nr.61716 era format din 38 de vagoane cisternă tip Zas, toate aflate în stare goală.

Vagonul implicat în accident (nr.82537855489-3, aflat al 34-lea în compunerea trenului) era în proprietatea SNTFM „CFR Marfă” SA și avea următoarele caracteristici:

- seria constructivă Zas;
- capacitate cisternă 61.661 litri;
- lungimea peste tampoane 12,66 m;

- ampatament vagon 7,12 m;
- tip boghiu H;
- tip arcuri suspensie arc în foi 1200mm x8 foi, săgeată negativă;
- ampatament boghiu 1,80 m;
- tip roți monobloc;
- tip frână KE GP;
- regulator automat de timonerie tip SAB-DRV 2 AT 600;
- tip aparat de tracțiune discontinuu;
- tip tampoane cilindrice;
- ultima revizie periodică 15.05.2015 la agentul economic identificat prin acronimul „GPL”;
- ultimele revizii tip RIF și RR 13.08.2018 la agentul economic identificat prin acronimul „SPL”;
- ultima reparație tip DA 13.08.2018 la agentul economic identificat prin acronimul „SPL”.

#### *C.2.3.4. Locomotive*

Trenul de marfă nr.61716 a fost remorcat de locomotiva ED 036. Locomotiva și personalul care a asigurat conducerea și deservirea acestuia au aparținut operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

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

Comunicarea între mecanicii de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin instalații radio-telefon.

#### *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 s-au prezentat reprezentanți din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, Autorității Feroviară Română – AFER, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

### ***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*

Din documentele transmise de către gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, **valoarea totală estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport, este de 111.649,27 lei cu TVA.**

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

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

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar, la data de 23.11.2019 linia curentă aferentă ambelor fire de circulație dintre halta de mișcare Itești și stația CFR Bacău, precum și liniile din stația CFR Bacău au fost închise în intervalul orar 13:32 ÷ 15:23. La ora 15:23 circulația pe firul I a fost reluată, fără restricții de viteză. La ora 22:50 a fost redeschisă circulația feroviară pe firul II cu restricție de viteză de 70 km/h între km 302+600 ÷ 314+100. Această restricție a fost ridicată la viteza



stabilită la data de 26.11.2018, cu excepția zonei cuprinse între km 306+000 și km 308+900, unde restricția de viteză a fost ridicată la data de 14.12.2018.

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar a întârziat un tren de călători cu 25 de minute.

#### *C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.*

În urma producerii acestui accident feroviar nu s-au constatat contaminări ale aerului, apei sau solului (vagoanele din compunerea trenului erau în stare goală).

#### *C.4. Circumstanțe externe*

La data de 23.11.2018, în jurul orei 13:32, temperatura aerului era de -4°C, cer acoperit, fără precipitații, strat de zăpadă depus de circa 10 cm.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase se încadra în prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

#### *C.5. Desfășurarea Investigației*

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

***Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:***

- *declarațiile revizorului tehnic de vagoane care a efectuat revizia tehnică și proba frânelor la trenul de marfă nr.61716:*
  - la data de 22.11.2018 a fost avizat telefonic de șeful de tură din revizia de vagoane că trebuie să efectueze revizia tehnică și proba frânelor la acest tren în stația CFR Roman în ziua următoare;
  - la data de 23.11.2018, ora 08:25 a sosit în stația CFR Roman, apoi, după verificarea cu aparatul etilotest, a acoperit garnitura trenului cu discuri roșii;
  - la sosirea lui în stație garnitura trenului era garată pe linia 5M și ca atare, nu a efectuat supravegherea prin defilarea a garniturii trenului la gararea pe linie unde s-a efectuat revizia tehnică la compunere și proba frânelor;
  - revizia tehnică la compunere a trenului a efectuat-o singur în intervalul orar 10:50 ÷ 11:30, iar temperatura aerului era de circa -7÷ -8°C, ninge ușor și era depus un strat de zăpadă de circa 30 cm;
  - cu ocazia reviziei tehnice și a probei frânelor trenului a constatat defecte la un număr de 8 vagoane (toate la instalația de frână vagoanelor), însă, la vagonul implicat în accident, nu a constatat niciun defect;
  - la expedierea trenului din stația de formare (Roman) a supravegheat prin defilare trenul, pe partea mecanicului ajutor (partea opusă părții pe care se afla arcul de suspensie ce s-a rupt) și nu a constatat nereguli la vagoanele din compunerea trenului;
  - consideră că deraierea vagonul s-a produs ca urmare a ruperii foi principale de arc, rupere ce a apărut după expedierea trenului nr. 61716 din stația CFR Roman, în condițiile în care această foaie de arc avea a fisură veche pe circa 60% din secțiunea de rupere;
  - nu a putut explica, în mod logic, de ce, după deraiere, la interstada aferentă roții nr.7 (roată unde s-a rupt arcul de suspensie) s-a constatat că șuruburile de la capătului dinspre roata nr.5 lipseau, iar găurile de fixare de pe cadrul de boghiu nu avea urme recente de frecare.
- *declarațiile mecanicului de locomotivă care a condus și deservit locomotiva ED036 care a remorcat trenul nr.61716 din data de 23.11.2019:*
  - la data de 23.11.2018 după gararea în stația Roman, fiind cuplat la locomotiva DA923, a dezlegat locomotivele după care i s-a comunicat că va manevra în vederea cuplării la trenul nr. 61716 aflat la linia 5M. După legarea locomotivei la tren a verificat legarea, după care a alimentat trenul în vederea efectuării probei complete;
  - după efectuarea strângerii și slăbirii, la cererea revizorului tehnic de vagoane a efectuat mișcări scurte de presare și întindere deoarece la unele vagoane nu se desprindeau saboții de pe roți;

- după terminarea probei de frână, primirea documentelor, îndeplinirea condițiilor de expediere și punerea pe liber a semnalului de ieșire a pus trenul în mișcare. A efectuat verificarea eficacității frânei automate și a circulat în condiții normale, iar la trecerea prin stațiile CFR Secuieni Roman, Galbeni și Itești nu i s-a comunicat nimic în legătură cu eventuale probleme la tren;
  - la apropierea de semnalul prevestitor al stației CFR Bacău i s-a comunicat că trenul are parcurs cu oprire pe linia 4M. După depășirea schimbătoarelor de cale, au fost anunțați prin stația radio de către impiegatul de mișcare (IDM) dispozitor să oprească trenul întrucât sunt probleme în corpul trenului;
  - după oprire a trimis mecanicul ajutor la urma trenului pentru verificări. Mecanicul ajutor i-a comunicat telefonic că al 5-lea vagon de la urma trenului era deraiat de ambele osii ale primului boghiu în sensul de mers. A anunțat operatorul în legătura cu deraierea vagonului;
  - la trecerea trenului prin halta de mișcare Itești, IDM a comunicat că trenul nr.61716 a trecut în regulă, semnalizat și că linia curentă este ocupată cu un alt tren de marfă;
  - comunicațiile cu IDM s-au efectuat în condiții normale;
  - locomotiva ED036 era dotată cu oglinzi retrovizoare în stare bună la ambele posturi de conducere;
  - în timpul parcursului, nu a constatat nereguli la tren. Datorita condițiilor meteo (puțină ceață) nu se putea observa trenul până la ultimul vagon;
  - pe distanța Itești – Bacău, după trecerea de limitarea de viteză de 80 Km/h trenul a circulat din inerție deoarece linia era în pantă;
  - locomotiva izolată care urmărea la sector de bloc trenul nr.61716 nu i-a comunicat nimic;
  - după asigurarea trenului împotriva pornirii din loc și întoarcerea mecanicului ajutor s-a deplasat personal la vagonul deraiat pentru constatări.
- *declarațiile mecanicului ajutor care a deservit locomotiva ED036 care a remorcat trenul 61716 din data de 23.11.2019:*
- în tura din data de 23.11.2018 după gararea în stația CFR Roman, fiind cuplat la locomotiva DA923 cu care a circulat pe distanța Pașcani - Roman, a dezlegat locomotiva după care a efectuat manevra în vederea cuplării la trenul nr.61716 aflat la linia 5M.
  - după legarea locomotivei la tren a cuplat semiacuplările de aer și a deschis robinetii frontali. După efectuarea probei complete, primirea notei de frâne și arătarea vagoanelor a plecat la urma trenului în vederea semnalizării trenului și verificarea frânelor de mână. Aceste verificări au fost făcute în prezența revizorului tehnic de vagoane;
  - apoi, fiind îndeplinite condițiile de expediere a trenului și având semnalul de ieșire pe liber, mecanicul a pus trenul în mișcare.
  - trenul a circulat în condiții normale iar la trecerea prin stațiile CFR Săcuieni-Roman, Galbeni și Itești, impiegatii de mișcare din aceste stații nu a comunicat că ar fi probleme în corpul trenului;
  - în timpul parcursului a observat trenul prin oglinzile retrovizoare, atât în curbe, cât și în aliniament și nu a observat nimic anormal;
  - la apropierea de semnalul prevestitor al stației CFR Bacău i s-a comunicat că au parcurs în vederea garării la linia 4M. După depășirea schimbătoarelor de cale, au fost anunțați de către IDM dispozitor să oprească întrucât sunt probleme în corpul trenului;
  - după oprire a primit ordin de la mecanic să se deplaseze spre urma trenului pentru a verificări. A constatat că al 5-lea vagon de la urma trenului era deraiat de ambele osii ale primului boghiu în sensul de mers, fiind distanțat cu aproximativ 20 cm de ciuperca șinei. A adus la cunoștință telefonic mecanicului de locomotivă cele constatate, apoi a luat măsuri de menținere a trenului pe loc cu frânele de mână;
  - după trecerea prin halta de mișcare Itești, IDM a comunicat că trenul nr.61716 a trecut în regulă, semnalizat și că linia curentă este ocupată cu un alt tren de marfă;
  - locomotiva ED036 era dotată cu 4 oglinzi retrovizoare;

- în timpul parcursului, pe distanța Itești - Bacău a efectuat revizie în sala mașinilor, i-a comunicat mecanicului semnalele de pe teren și a urmărit trenul în oglinzile retrovizoare, atât în aliniament, cât și în curbe și i-a comunicat mecanicului ca nu a constatat probleme la tren;
- revizii în sala mașinilor e efectuat după trecerea pe lângă semnalele de intrare din sens opus ale stațiilor. După zona neutră dintre stația CFR Bacău și halta de mișcare Itești nu a efectuat revizie în sala mașinilor;
- pe distanța Itești – Bacău IDM al stației Bacău i-a comunicat că are parcurs de intrare cu oprire la linia 4M, iar comunicațiile s-au făcut în condiții normale;
- de la locomotiva izolată care circula în urma trenului nr.61716 nu a recepționat nimic și nici nu au știut de existența ei. Până la comunicarea făcută de IDM Bacău ca să oprească trenul, nu a mai recepționat nimic.
- în stația CFR Bacău nu a observat nici un agent al stației care să dea semnale de oprire a trenului.

***Din mărturiile personalului aparținând Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:***

- *declarațiile IDM localist și declarațiile IDM blochist al statiei CFR Bacău de serviciu la data de 23.11.2018:*
  - în tura din data de 23.11.2018, mecanicul trenului nr.60274, locomotivă izolată, a avizat prin RTM că de la limitarea de viteză de 80 Km/h pe linia curentă II Itești – Bacău a constatat instalația INDUSI din cale lovită. Atunci IDM dispozitor a luat legătura prin instalația radio cu mecanicul trenului nr.61716 care circula înaintea trenului nr.60274 și a dispus oprirea trenului în vederea verificării vagoanelor din compunere;
  - trenul nr.61716 a fost oprit la intrarea în stație, iar mecanicul ajutor a constatat că al 5-lea vagon de la urma trenului era deraiat de primul boghiu în sensul de mers.
- *declarațiile IDM al haltei de mișcare Itești de serviciu la data de 23.11.2018:*
  - în tura din data de 23.11.2018, după primirea avizului de expediție a trenului nr.61716 de la stația CFR Galbeni, a executat parcurs de trecere pe linia II directă. Când trenul a ocupat secțiunea IIAD a luat legătura prin stația radio cu mecanicul trenului și i-a comunicat că trenul are parcurs de trecere pe linie directă iar mecanicul i-a confirmat că a recepționat comunicarea;
  - înainte de angajarea trenului pe primul macaz, IDM a ieșit la defilare. Cu ocazia defilării nu a constatat nimic anormal la tren și după trecerea trenului i-a comunicat mecanicului că trenul a trecut în regulă, este semnalizat și că linia curentă este ocupată cu un tren de marfă;
  - mecanicul trenului nr.61716 a comunicat că a recepționat mesajul. Discuțiile prin stația radio cu mecanicul de locomotivă s-au efectuat în bune condiții, mecanicul fiind recepționat în mod clar;
  - prin stația radio a mai recepționat discuțiile dintre IDM al stației CFR Bacău și mecanicul trenului nr.61716 privind condițiile de intrare a trenului în stație;
  - a recepționat comunicațiile IDM al stației CFR Bacău și mecanicul locomotivei izolate EA030 care circula la sector de bloc în urma trenului nr.61716. Mecanicul locomotivei izolate a avizat prin stația radio că inductorii din cale de pe partea stângă sunt distruși și crede că trenul care circulă înaintea lui are ceva deraiat;
  - urmare a acestui apel, IDM al stației CFR Bacău a comunicat mecanicului trenului nr.61716 să oprească pentru că are un vagon deraiat. IDM nu a primit niciun răspuns iar apelul a fost repetat de două sau de trei ori. Ulterior nu a mai recepționat nici un fel de comunicații în legătură cu trenul nr.61716;
  - după aceea a fost contactat de IDM al stației CFR Bacău care i-a cerut să nu mai expedieze trenuri pe linia curentă II Itești – Bacău, întrucât este un tren cu vagon deraiat în stația Bacău.
- *declarațiile IDM al stației CFR Galbeni, de serviciu la data de 23.11.2018:*
  - în tura din data de 23.11.2018, la supravegherea prin defilare a trenului nr.61716 nu a constatat nimic deosebit;
  - comunicațiile cu mecanicul locomotivei trenului nr.61716 s-au efectuat conform reglementărilor atât înainte cât și după trecerea trenului prin stație, a fost recepționat de către mecanic și la rândul său a recepționat comunicațiile mecanicului.

- După efectuarea comunicațiilor personalul de locomotivă a confirmat recepția.
- *declarațiile IDM al haltei de mișcare Săcueni Roman de serviciu la data de 23.11.2018:*
  - trenul nr.61716 din data de 23.11.2018, a fost supravegheat prin defilare în condiții normale și nu a constatat nimic deosebit cu ocazia acestei operații nici la partea de rulare și nici la încărcătură;
  - la trecerea trenului a comunicat prin stația radio cu mecanicul de locomotivă. După efectuarea comunicațiilor mecanicul trenului a confirmat recepția, repetând ce i-a comunicat.
- *declarațiile IDM al stației CFR Roman de serviciu la data de 23.11.2018:*
  - în tura din data de 23.11.2018, trenul nr.61716 aparținând SNTFM „CFR Marfă” SA fost expedit de la stația CFR Roman;
  - trenul a fost supravegheat prin defilare din fața biroului de mișcare, dar nu a observat nimic deosebit care să pună în pericol siguranța circulației, nici la partea de rulare a vagoanelor, nici la încărcătură, iar trenul a plecat din stație semnalizat;
  - ulterior a fost informat că din trenul nr.61716 a deraiat un vagon între halta de mișcare Itești și stația CFR Bacău;
  - nu a comunicat prin stația radio cu mecanicul trenului nr.61716, dar a recepționat comunicațiile dintre IDM dispozitor și mecanic prin care i-a comunicat că trenul a plecat în regulă și că este semnalizat;
  - comunicațiile au fost auzite clar, iar mecanicul a confirmat recepția.

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

#### ***A. Sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA***

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 Ordinului 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, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al administratorului 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 administratorul 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.

De asemenea, 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.

#### ***B. Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA***

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 Ordinului ministrului transporturilor nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță

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

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare RO1120180019, 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 numărul de identificare RO1220180062, 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.

În anexele I și II la certificatul de siguranță partea B, erau menționate atât secția de circulație pe care s-a produs accidental feroviar cât și locomotiva de remorcă a trenului.

De asemenea, la momentul producerii accidentului, SNTFM „CFR Marfă” SA deținea și:

- Certificatului de Entitate responsabilă cu întreținerea nr.RO/30/0018/0001, valabil până la data de 30.05.2020, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere al unei entități responsabile cu întreținerea (ERI) din cadrul Uniunii Europene, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu Regulamentul (UE) nr.445/2011;
- Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0017/0016, valabil până la data de 23.07.2019 pentru vehicule feroviare motoare, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR confirmă acceptarea sistemului de management al unei entități responsabile cu întreținerea, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și Ordinul MT nr.635/2015.

Pentru urmărirea modului de respectare a procedurilor și codurilor de practică din sistemul de management al siguranței la nivelul Sucursalei Moldova din cadrul SNTFM „CFR Marfă” SA au fost numite persoane cărora li s-au dat aceste atribuții.

Întrucât, la vagonul implicat au fost constatate defecte ce au influențat producerea accidentului, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței (SMS) dezvoltat la nivelul SNTFM „CFR Marfă” SA și aplicat de Sucursala Moldova dispune de proceduri care să garanteze îndeplinirea cerințelor din Anexa II a *Regulamentului (UE) nr.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară* referitoare la:

- identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane;
- adaptarea periodicității lucrărilor de întreținere în funcție de tipul și de amploarea serviciilor prestate și/sau de datele privind materialul rulant.

În urma acestor verificări comisia a constatat că, pentru îndeplinirea primei cerințe enumerate mai sus la nivelul SNTFM „CFR Marfă” SA a fost elaborată și distribuită către sucursalele/centrelor zonale Procedura Operațională „Identificarea și Evaluarea Riscurilor Asociate Siguranței Feroviare”, cod PO 431-SMS.

De asemenea, pentru îndeplinirea celei de a doua cerințe enumerate mai sus la nivelul SNTFM „CFR Marfă” SA a definit în în harta proceselor din cadrul Manualul de Management Integrat (MMI) și „procesul de mentenanță al vagoanelor de marfă”. Pentru aceast au fost elaborate și distribuite către Centrul de Întreținere și Reparare a Vagoanelor și în subunitățile acestuia următoarele proceduri:

- Procedura „Procesului Mentenanță Vagoane de Marfă”, cod PP 77;
- Procedura Operațională „Reparații Periodice (RP) la Vagoanele de Marfă”, cod PO 77.1;
- Procedura Operațională „Reparații Defecte Accidentale la Vagoanele de Marfă”, cod PO 77.2;
- Procedura Operațională „Revizia Tehnică Intermediară (RTI) la Vagoanele de Marfă”, cod PO 77.3.

Comisia de investigare a verificat și modul de aplicare a prevederilor din *Procedura Operațională Identificarea și Evaluarea Riscurilor Asociate Siguranței Feroviare, cod PO 431-SMS* la nivelul Sucursalei Moldova, constatând următoarele:

- identificarea și evaluarea riscurilor a fost efectuată de comisii de evaluare a riscurilor, comisii desemnate pe fiecare ramură de activitate de către conducerea Sucursalei Transilvania;
- comisia de evaluare a riscurilor din ramura vagoane a definit procesele tehnologice analizate, a identificat și a evaluat riscurile asociate fiecărui proces tehnologic, întocmind Fișe de evaluare a riscurilor și Fișe de măsuri a riscurilor conform modelelor astabilite prin procedura mai sus amintită;
- comisia de evaluare a riscurilor din ramura vagoane a identificat și evaluat ca risc în cadrul procesului tehnologic „Revizie tehnică la compunere a trenurilor”, pericolul „menținerea în circulație a vagoanelor cu piese defecte, uzate sau lipsă care pun în pericol siguranța circulației”, pericolul căruia i-a evaluat un nivel de risc „nedorit”, nivel care în conformitate cu prevederile PO 431-SMS „trebuie să fie acceptat numai când reducerea riscului este imposibilă și cu acordul administrației feroviare (gestionar de infrastructură sau autorității naționale de siguranță, dacă este cazul”;
- pentru pericolul amintit mai sus aceiași comisie de evaluare a stabilit în fișele de măsuri ale riscurilor, măsuri de prevenire (reinstruirea și intensificarea controlului ierarhic a personalului, raport de eveniment), responsabilii cu aplicarea acestor măsuri și termene de realizare;
- din discuțiile purtate cu membrii comisiei de evaluare a riscurilor din ramura vagoane a rezultat că în cazul pericol menționat (cel din cadrul procesului tehnologic de revizie tehnică la compunere a trenurilor) acesta a fost identificat, de asemenea, în raport cu prevederile normei naționale prin care se stabilește modul de revizuire tehnică și de întreținere în exploatare a vagoanelor și anume „Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținere vagoanelor în exploatare nr.250/2005”. Precizăm că defectul manifestat la accidental investigat (fisuri/crăpături la foaia principal de arc) este prevăzut în norma națională (Instrucțiunile nr.250/2005);
- așa cum am arătat la C.5.4.2. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice al acestuia* zona în care se afla secțiunea de rupere a ochiului foi principale a arcului de suspensie la acest boghiu (boghiu „H”), sunt imposibil de depistat cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la trenurile de marfă, întrucât, eventuale fisuri din această zonă a foi de arc, nu este vizibile din cauza pieselor componente ale atelajului de suspensie.

De asemenea, cu ocazia verificării documentelor din SMS, s-a constatat faptul că, la nivelul operatorului de transport feroviar, nu există reglementări (proceduri) referitoare la efectuarea de verificări, între reviziile planificate, în scopul identificării unor defecte ascunse (ce nu pot fi observate în cadrul reviziilor tehnice la trenuri) la suspensia vagoanelor de marfă echipate cu boghiuri tip „H”.

Totodată pentru îndeplinirea cerințelor cuprinse în *Regulamentul (UE) nr.1078/2012 privind o metodă de siguranță comună pentru monitorizarea pe care trebuie să o aplice întreprinderile feroviare și administratorii de infrastructură după primirea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță, precum și entitățile responsabile cu întreținerea* la nivelul SNTFM „CFR Marfă” SA a fost elaborată și distribuită către sucursalele proprii Procedura Operațională „Monitorizare în domeniul siguranței feroviare”, cod PO SMS-004, procedură prin care s-a stabilit modul de desfășurare a activităților de monitorizare, strategia de monitorizare a SMS în cadrul operatorului de transport feroviar și indicatorii cantitativi și calitativi care sunt utilizați în activitățile de monitorizare a siguranței feroviare.

În conformitate cu prevederile procedurii SMS mai sus amintite, la nivelul Sucursalei Moldova se întocmesc planuri anuale de monitorizare SMS, planuri de acțiune pentru neconformitățile constatate ca inacceptabile, precum și fișe de evaluare a eficacității măsurilor cuprinse în planul de acțiune.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare concluzionează că, lipsa din SMS-ul operatorului de transport, a unor reglementări (proceduri) referitoare la efectuarea de verificări, între reviziile planificate, în scopul identificării unor defecte ascunse (ce nu pot fi observate în cadrul reviziilor tehnice la trenuri) la suspensia vagoanelor de marfă echipate cu boghiuri tip „H” a favorizat creșterea riscului de producere a accidentelor de acest tip.



### *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 (denumit în continuare *Regulamentul de Investigare*);
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1816 din 26.10.2005;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250 aprobată prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1817 din 26.10.2005;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989 aprobată prin Ordinul Adjunctului Ministrului Transporturilor și Telecomunicațiilor nr.89 din 10.01.1989;
- Ordinul Ministrului Transporturilor 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;

#### *Surse și referințe pentru investigare*

- copii ale documentelor depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- rezultatele măsurărilor efectuate imediat după producerea accidentului feroviar la suprastructura căii și la vagonul deraiat;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: infrastructură și material rulant;
- 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*

Porțiunea de linie pe care s-a produs accidentul este echipată cu șină de tip 65 sudată, pe traverse de beton armat tip T17 corespunzătoare, prindere indirectă tip K, completă și activă, prisma de piatră spartă necolmatată și completă

Prima urmă de cădere a roții între firele căii a fost identificată pe șina din partea dreaptă în sensul de mers al trenului, la Km.309+627. Acest punct a fost marcat cu „0”.

Din punctul „0” s-au pichetat 40 de picheți echidistanți la 50 cm, de la pichetul -1 până la pichetul -40 (corespunzător Km 309+647), în sens invers de mers al trenului și 10 picheți echidistanți la 50 cm, de la pichetul nr.1 până la pichetul nr.10 (corespunzător Km 309+622), în sensul de mers al trenului.

În punctele mai sus menționate au fost efectuate măsurători la ecartament și nivel cu tiparul de măsurat calea, iar săgețile au fost măsurate la echidistanțe de 50 cm (la mijlocul corzii de 20m).

În urma analizării valorilor măsurărilor efectuate, a rezultat că linia din zona producerii deraierii se afla în toleranțele prevăzute de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, pentru viteza de circulație de 120 km/h.

### Diagramele E/N/F pe zona producerii deraierii

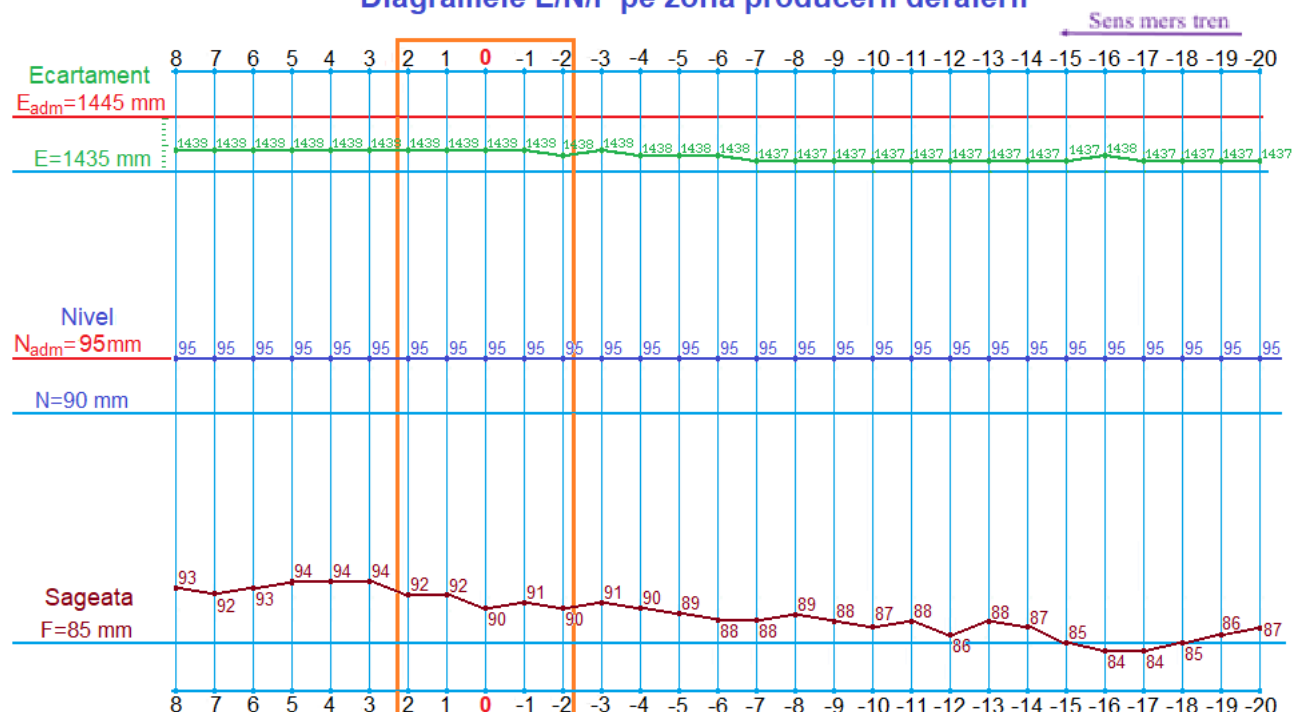


Figura nr.5 - Diagrame de ecartament, nivel și săgeți

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

Constatări efectuate imediat după producerea deraierii

Vagonul nr. 82537855489-3 (al 34-lea din compunerea trenului) era deraiat de primul boghiu (boghiul corespunzător roților 5÷8) în sensul de mers al trenului.

La boghiul deraiat lipseau următoarele piese (foto nr.3):

- arcul de suspensie în foi (cu 8 foi, săgeată negativă) aferent roții nr.7;
- eclisele (inele) de suspensie dinspre roata nr.5;
- buloanele cap arc și suportii de arc de la ambele capete ale arcului;
- siguranțele furcate (agrafele) și splinturile de la acești suportii.

La interstada aferentă roții nr.7 lipseau șuruburile aferente capătului dinspre roata nr.5, iar găurile de fixare de pe cadrul de boghiu nu avea urme recente de frecare.



Foto nr.3- Lipsuri la boghiul deraiat

Urmare a faptului că vagonul deraiat avea piese căzute, reprezentanții SNCF „CFR” SA, SNTFM „CFR Marfă” SA și ai AGIFER , atât în ziua producerii accidentului, cât și în zilele de 24 și 26.11.2018 au verificat distanța cuprinsă în prima urmă de deraiere (km 309+627) și locul unde s-a oprit trenul (km 302+700). De asemenea, a fost verificată și zona, de sub podul peste râul Bistrița (cu axul situat la km 308+785), dar nu au putut fi verificată albia minoră a acestuia.

În urma acestor verificări au fost găsite câteva piese căzute de la boghiului deraiat, după cum urmează:

- la km 308+935 - un bulon cap arc având pe el un capăt de arc (ochiul foi principale de arc) rupt, cei doi suportii ai inelelor de arc, siguranța furcată (agrafa) și splintul aferent acesteia;
- la km 305+800 – o eclisă (inel) de suspensie;

- la km 305+150 – un bolț Ø24x90 mm și un șurub M16x60 mm, dar nu a fost găsit arcul de suspensie rupt aferent roții nr.7.

Având în vedere locul în care a fost găsit capătul de arc rupt având pe el bulonul cap arc (km 308+935), punct situat la intrarea pe podul de peste râul Bistrița (în sensul de mers al trenului), pod al cărui ax este situat la km 308+785), se poate presupune, în mod rezonabil, că arcul de suspensie a căzut de pe boghiu în timp ce vagonul rula în stare deraiată pe acest pod. Precizăm că acest pod este de tip grinzi cu zăbrele, cale sus (foto nr.4).



*Foto nr.4 - Podul de la Km 308+785*

#### *Constatări efectuate în stația CFR Bacău*

La data de 03.12.2018, în stația CFR Bacău au fost efectuate constatări tehnice preliminare la vagonul deraiat în accident (nr.82537855489-3), ocazie cu care s-au constatat următoarele:

- poziția roților vagonul în funcție de sensul de mers al trenului a fost următoarele:

1 3            **5 7**

2 4            **6 8**



*sensul de mers al trenului*

- starea boghiului deraiat (boghiul nr.II – cu roțile 5÷8 – primul în sensul de mers al trenului):
  - roțile 5, 6, 7 și 8 aveau urme de lovituri puternice pe buze, iar pe buza roții nr.8 s-a observat o urmă (știrbitură) de lovitură foarte puternică cu o adâncime maximă de circa 5 mm;
  - axa triunghiulară situată în fața roților 7-8 (prima în sensul de mers al trenului) era demontată de la vagon, iar la verificarea acesteia s-au constatat următoarele:
    - axa era torsionată puternic;
    - de pe capătul aferent roții nr.8 lipseau portsabotul, sabotul, pana și atârănătorul portsabotului (foto nr.5);
    - pe același capăt, pe cepul axei, s-au observat urme de frecare puternică și de lovire;

- pe capătul aferent roții nr.7 se aflau montate portsabotul, sabotul și pana acestuia (foto nr.6);



*Foto nr.5*



*Foto nr.6*

- barele de legătură ale axei triunghiulare cu levier vertical erau deformate puternic, iar bușele dinspre levier prezentau urme de lucru normale;
- etrierul de siguranță aferent axei triunghiulare mai sus menționate, dinspre roata nr.7 era fixat cu șuruburi (cel dinspre traversa centrală a boghiului erau nou montat);
- etrierul de siguranță aferent axei triunghiulare mai sus menționate, dinspre roata nr.8 era deformat, fixat cu șurub pe suportul dinspre traversa centrală a boghiului, iar capătul aferent traversei frontale a boghiului era desprins și cu urme de lucru, șurubul aferent fiind lipsă;
- în suportul atârănătorului aferent părții din față a roții nr.7 era montat atârănătorul portsabotului, iar în bușă inferioară a acestuia s-au constatat urme normale de lucru;
- suportul atârănătorului aferent părții din față a roții nr.8 avea una din găurile de fixare a atârănătorului cu urme de lucru și deformată (ovalizată);
- pe traversa centrală a boghiului, latura dinspre roata nr.7 erau urme noi de lovire;
- pe limitatorii (opritorii) de arc aferenți roții nr.7 erau urme puternice de lovituri noi (mai evidente pe opritorul dinspre partea din față a roții);
- pe suportul în care se fixează suportii cap arc dintre roțile nr.7 și 5 erau urme noi de lovire;
- urme noi de lovire pe capătul unui șurub care fixează suportul cap arc înspre roata nr.5;
- urme noi de lovire pe latura dinspre cutia de osie a interstadei roții nr.5;
- interstada aferentă roții nr.7 era fixată cu toate șuruburile însă, la locul producerii accidentului, aceasta a fost constatată cu șuruburile aferente capătului dinspre roata nr.5 lipsă, iar găurile de fixare de pe cadrul de boghiu nu avea urme recente de frecare;
- alte constatări la vagon și piesele recuperate:
  - la verificarea ansamblului compus din bulonul cap arc având pe el un capăt de arc (ochiul foi principale de arc) rupt, cei doi suportii ai inelelor de arc, agrafa și șplintul aferent acestuia s-au constatat următoarele:
    - urme de lucru normale pe fața superioară a suportilor inelelor;
    - urme de lovituri pe capătul exterior al bulonului, pe agrafa acestuia și pe șplint;
    - urme de lucru normale pe capătul de arc datorate frecării foi principale de arc de cea de a doua foaie de arc;
    - ruptura arcului s-a produs în zona de început al ochiului arcului, secțiunea de rupere nefiind perpendiculară pe axa longitudinală a foi de arc, direcția de rupere formând cu această axa un unghi de circa 10-15°;



- secțiunea de ruptură era corodată, dar conform fotografiilor efectuate imediat după recuperarea ansamblului, aceasta are pe circa 60% din suprafață aspectul specific unei rupturi vechi (zonă fără urme proaspete de oxidare, cu culoare mai închisă) – foto nr.7.



*Foto nr.7 – Bulonul si ochiul foi principale ale arcului rotii 7 cu sectiunea de rupere*

Având în vedere zona în care se află secțiunea de rupere a ochiului foi principale a arcului de suspensie la acest tip de boghiu (boghiu „H”), în cadrul reviziilor tehnice la trenurile de marfă, eventuale fisuri în această zonă a foi de arc sunt imposibil de depistat, întrucât această zonă nu este vizibilă deoarece:

- partea inferioară a zonei unde s-a produs ruperea era acoperită de cea de-a doua foaie a arcului de suspensie în foi;
- partea laterală a zonei unde s-a produs ruperea era acoperită de piesele atelajului de suspensie (suportul inelului de suspensie și inelul de suspensie);
- partea superioară a zonei unde s-a produs ruperea era acoperită de ochiului foi principale (foto nr.8).



*Foto nr.8 Secțiunea de rupere a foii principale de arc nu este vizibilă*

#### *Constatări efectuate în secția IRV Suceava*

La data de 19.12.2018, la sediul CIRV Constanța – Secția Suceava au fost efectuate constatări tehnice la vagonul deraiat în accident (nr.82537855489-3), ocazie cu care s-au constatat următoarele:

- au fost măsurate elementele geometrice ale osiilor/roților deraiate (distanța între fețele interioare ale roților, diametrul roții, cota  $q_R$ , grosimea și lățimea buzei roții și lățimea părții similare bandajului);
- în urma acestor măsurători s-a constatat faptul că, cu excepția cotei  $q_R$  a roții nr.5 (care avea valoarea de 6 mm), toate celelalte elemente geometrice ale roților/osiilor deraiate se încadrau în limitele impuse, în exploatare, prin Instrucția nr.250/2005. Precizăm faptul că, profilul de rulare la toate roțile prezenta lovituri și deformații ca urmare a rulării în stare deraiată, în special la partea superioară a buzei bandajelor, fapt ce a influențat acuratețea măsurărilor buzelor roților;
- la verificarea pieselor recuperate de pe teren, la km 305+150, între halta de mișcare Itești și stația CFR Bacău), respectiv un bolț și un șurub:
- la bolțul  $\varnothing 24 \times 90$  mm - pe suprafața de lucru a acestuia s-au constatat urme de lucru normal (aspect lucios). La verificarea pe boghiu, prin montarea acestuia pe suportul atârănător de portsabot s-a constatat ca bolțul intra normal pe gaura nedeformată, fapt ce indica ca acesta era montat la atârănătorul portsabotului aferent părții din față a rotii nr.8 (foto nr.9);



*Foto nr.9 - Bolțul  $\varnothing 24 \times 90$  mm*



*Foto nr.10 – Șurub  $M16 \times 60$  mm*

- la șurubul  $M16 \times 60$  mm – complet corodat și cu urme de lovire recentă suprafața filetată, la parte finală a acesteia. La verificarea pe boghiu, prin montarea acestuia pe suportul etrierului de siguranță aferent părții din față a rotii nr.8 s-a constatat ca șurubul intra normal pe găurile acestuia, fapt ce indica că acesta era montat la acest subansamblu (foto nr.10).



*Constatări privind frecvența de rupere, în exploatare, a arcurilor de suspensie de la vagoanele de marfă ale SNTFM „CFR Marfă” SA*

Din datele furnizate de către operatorul de transport feroviar, rezultă faptul că, în perioada cuprinsă între 23.05.÷22.11.2018 (6 luni înainte de producerea acestui accident), la vagoanele de marfă utilizate de către SNTFM „CFR Marfă” SA, au fost înregistrate un număr de 187 de cazuri de rupere a arcurilor de suspensie în foi. Dintre aceste cazuri, majoritatea (146 de cazuri) au înregistrate la arcuri de tipul celui implicat în accidentul investigat (1200mm x8 foi, săgeată negativă). Din cele 146 de cazuri de rupere a acestui tip de arc, în 137 de cazuri s-a constatat ruperea foii principale de arc, iar dintre acestea, în 76 din cazuri ruperea s-a produs în zona ochiului de arc. Din aceste date reiese faptul că, în medie, a fost depistată o rupere de arc pe zi, defectul „foaie principală de arc ruptă” a fost constatat, în medie, odată la 1,4 zile, iar ruperea foii principale de arc în zona ochiului, în medie, odată la 2,4 zile, cifre ce indică faptul că acest tip de defect (ruperea foii principale de arc în zona ochiului) nu este un caz ce se produce izolat.

*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 ED 036, locomotivă ce a remorcat trenul de marfă nr.61716, la data de 23.11.2016, au efectuat odihnă în Depoul Pașcani între orele 00:20 – 07:30, având anterior un timp de lucru de 13 ore.

De la ora ieșirii cu locomotiva la postul de control (ora 08:30) și până la ora producerii accidentului (ora 13:32), durata serviciului continuu pe locomotivă a fost de 5 ore.

Durata serviciului continuu efectuat pe locomotiva și durata minima a timpului de odihna în dormitorul depoului Pașcani se încadrau în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256/2013.

*C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale*

Personalul aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA care a efectuat revizia tehnică la trenul de marfă 61716, precum și cel care a condus și deservit locomotiva de remorcare ED 036, deținea avizele medico-psihologice și era autorizat pentru exercitarea funcției conform reglementărilor în vigoare.

*C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar*

În ultimi 10 ani s-au produs 2 accidente feroviare cu caracter similar (deraiieri cauzate de ruperea foilor de la arcurile de suspensie ale vagoanelor dotate cu boghiuri de tip „H”), după cum urmează:

- la data de 18.12.2011, în jurul orei 18:20, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, pe secția de circulație Fetești - Tândărei (linie dublă, electrificată), în halta de mișcare Movila la trecerea peste schimbătorul de cale nr.1, în circulația trenului de marfă nr.43430 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA s-a produs deraierea de toate osiile a vagonului nr.81530666697-6:
- la data de 23.12.2014, în jurul orei 02:03, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația CFR Ploiești Sud, la ieșirea de la linia nr.2, la trecerea peste schimbătorul de cale nr.57, în circulația trenului de marfă nr.80386 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC GRUP FEROVIAI ROMÂN SA), s-a produs deraierea de toate osiile a 3 vagoane din compunerea trenului.

## C.6. Analiză și Concluzii

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

Având în vedere constatările efectuate la linie, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie*, se poate afirma că starea tehnică a liniei nu a influențat deraierea.

### C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și a instalațiilor tehnice al acestuia

#### C.6.2.1 Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului

Arcul de suspensie în foi corespunzător roții nr.7 a osia conducătoare a primului boghiul în sens de mers de la vagonul nr.82537855489-3 avea anterior îndrumării trenului nr.61716 fisuri transversale vechi în zona de racordare a ochiului foii principale de arc pe o porțiune de circa 60 % din secțiunea transversală.

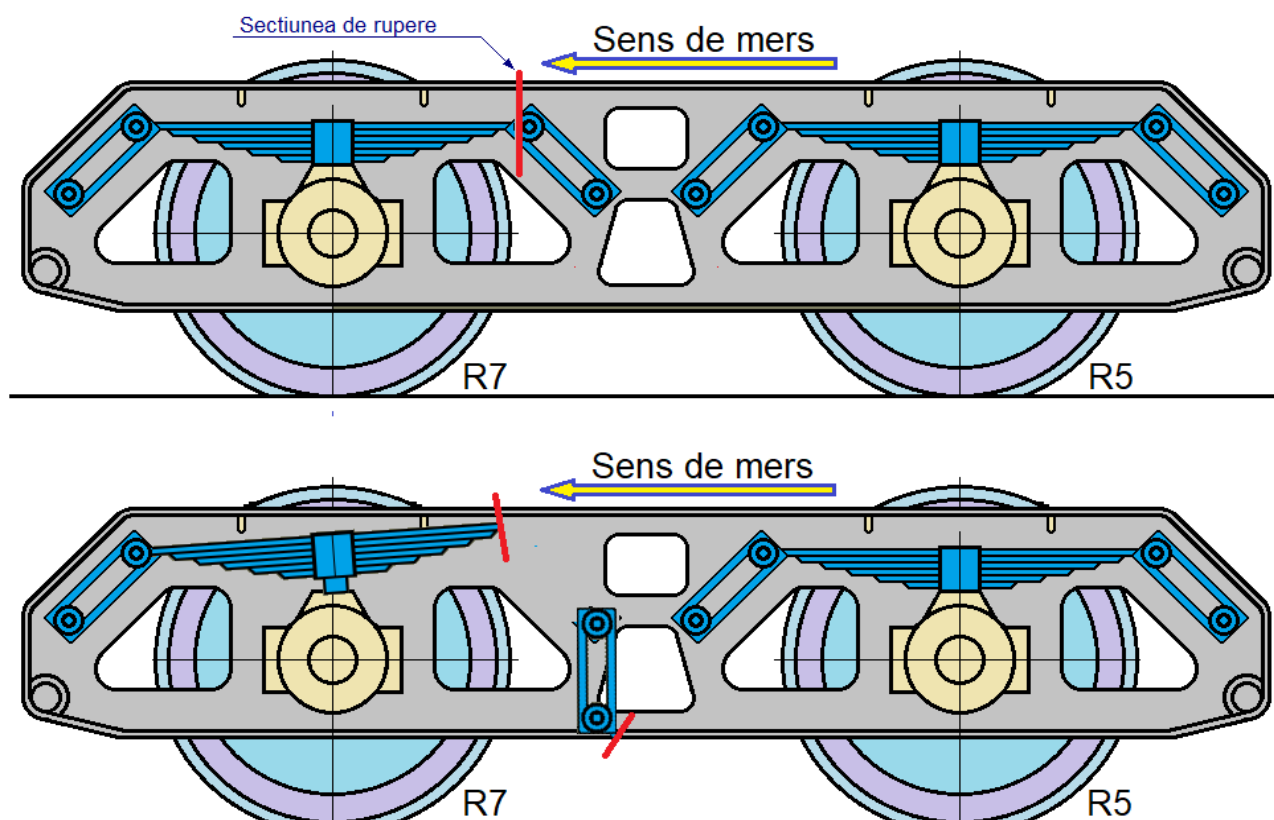


Figura nr.6 Suspensia boghiului, secțiunea de rupere și poziția arcului după ruperea foii principale de arc la roata nr.7.

Apariția unei fisuri în această secțiune a foii principale este imposibil de depistat cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la ale trenurilor, din cauza poziționării acesteia.

Înainte de poziția Km 309+627 nu s-au găsit urme de cățărare a buzei roții pe ciuperca șinei și nici urme pe zăpada care acoperea suprastructura caii, fapt care confirmă că deraierea nu s-a produs anterior acestei poziții kilometrice.

Arcul de suspensie în foi are rolul de a asigura preluarea sarcinii ce revine fusului nr.7 din greutatea totală a vagonului precum și amortizarea oscilațiilor orizontale și verticale proprii generate de aceasta în sistemul pendular (atelajul arcului), schema de încărcare a acestuia în exploatare fiind prezentată în figura nr.7.

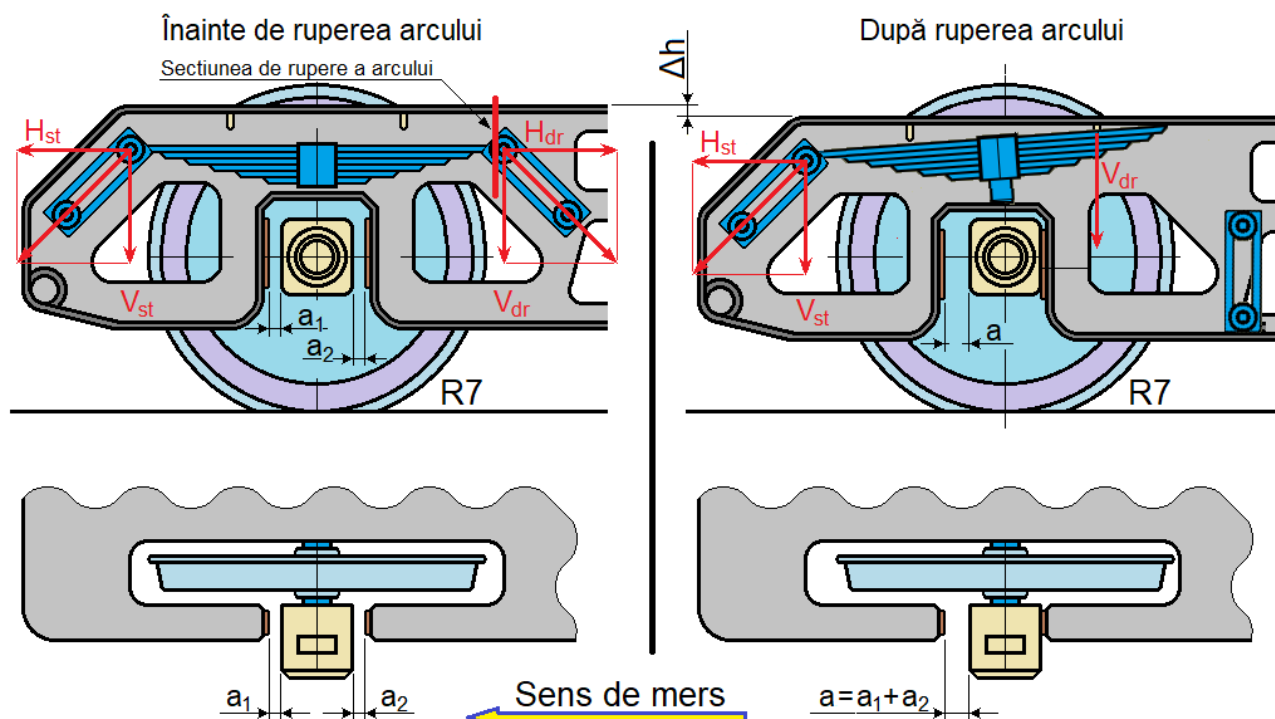


Figura nr.7. Poziția arcului și a cutiei de osie înainte și după ruperea foii principale

Jocul total longitudinal  $a$  dintre ghidajele cutiei de osie și pereții ferestrei de vizitare din cadrul boghiului era în această situație conform figurii nr.6:  $a = a_1 + a_2$ .

După trecerea trenului prin halta de mișcare Itești, în condițiile existenței fisurilor vechi, s-a produs ruperea foii principale a arcului de suspensie aferent roții nr.7 în zona ochiului de arc situat în partea dinspre roata nr.5, fapt care a condus la modificarea sistemului de preluare a sarcinii pe fusul nr.7, astfel încât datorită forței  $V_{st}$  s-a deplasat legătura arcului înspre roata nr.5 conform figurii nr.7.

Efectul acțiunii componentei verticale  $V_{st}$  asupra jumătății de arc din partea dreapta s-a transmis prin intermediul foilor de arc, legăturii arcului, cepului legăturii arcului, la locașul cepului din cutia de osie și a împins cutia de osie nr.7 în sens invers sensului de mers al trenului și a condus la consumarea componentei  $a_2$  a jocului longitudinal total  $a$  (jocul necesar înscrierii la circulația prin curbe), conform figurii nr.7.

Prin consumarea componentei  $a_2$  a jocului longitudinal total în condițiile arătate, unghiul de atac  $\alpha$  al roții nr.7 a crescut brusc, fapt care a perturbat echilibrul forțelor de ghidare care acționau asupra osiei conducătoare cu roțile nr.7-8 și a condus la dezvoltarea unei forțe orizontale de ghidare superioară capacității de ghidare a acesteia.

Acest fapt a făcut ca, la km 309+627, pe o curbă cu raza de  $R=590$  m, cu deviație dreapta față de sensul de mers al trenului, buza roții atacante nr.7 să escaladeze șina din stânga și, apoi, să cadă în exteriorul căii. Concomitent cu escaladarea șinei din stânga de către roata nr.7 s-a produs și căderea roții corespondente (roata nr.8) între firele căii.

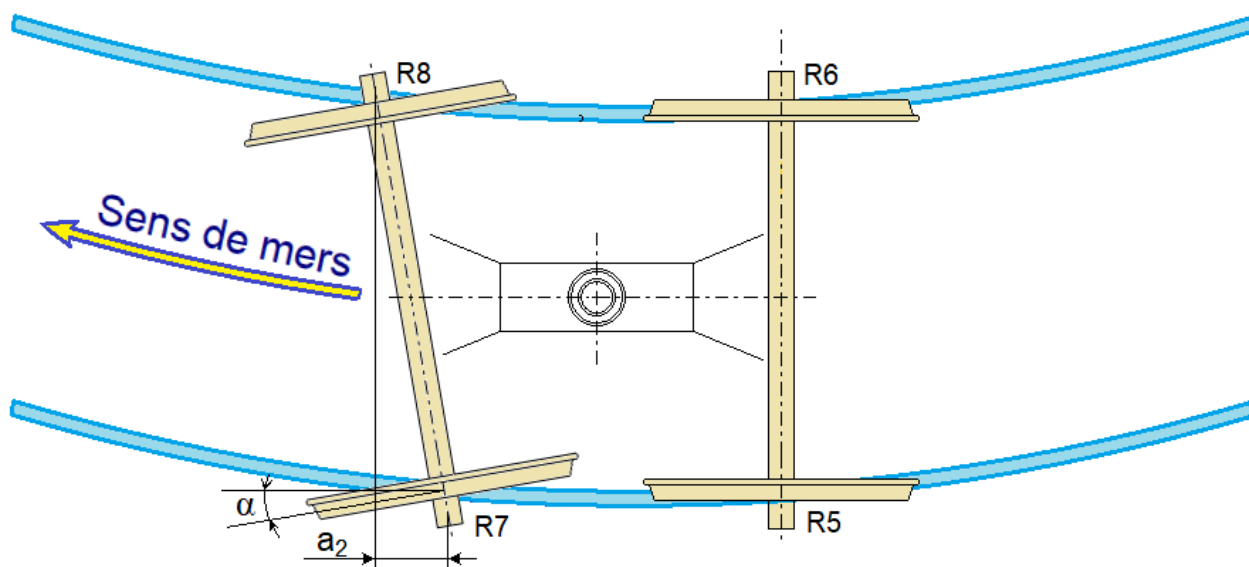


Figura nr.8 – Poziția de atac a roții nr. 7 după ruperea arcului.

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la vagonul implicat, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.2 *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice al acestuia*, cât și concluziile formulate anterior în acest capitol, se poate afirma că starea tehnică a vagonului nr.82537855489-3 a condus la producerea deraierii, prin ruperea arcului de suspensie aferent roții nr.7 în zona ochiului foi principale.

#### C.6.2.2 Concluzii privind starea tehnică a locomotivelor din compunerea trenului

Având în vedere constatările efectuate la locomotive, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.2 *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice al acestuia*, se poate afirma că starea tehnică a locomotivei de remorcă a trenului de marfă nr.61716 (ED 036) nu a influențat deraierea.

#### C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului (urmele lăsate de circulația roților vagoanelor în stare deraiată, poziția pieselor și componentelor căzute de la vagonul deraiat, etc), a geometriei și a stării a tehnice a căii, a constatărilor efectuate la vagonul implicat în accident, se poate concluziona că:

- solicitările la oboseală (eforturi periodice de încovoiere) la care a fost supusă, în exploatarea vagonului, foaia principală a arcului de suspensie aferent roții nr.7 de la vagonul nr.82537855489-3, în prezența concentratorilor de tensiuni generați de forma acestei foi în zona de început a ochiului de arc a generat apariția, în zona ochiului de arc situat în partea dinspre roata nr.5, a unor fisuri transversale;
- în aceste condiții, la data de 23.11.2018, la expedierea trenului de marfă nr.61716, la acest arc de suspensie, în zona mai sus amintită, existau fisuri transversale vechi pe o porțiune de circa 60 % din secțiunea transversală. Din cauza poziționării acestei zone, apariția fisurilor în această secțiune a foi principale este imposibil de depistat cu ocazia efectuării reviziilor tehnice la ale trenurilor;
- după expedierea trenului din stația CFR Roman, urmare a vibrațiilor generate în regim dinamic în zona ochiului foi principale de arc, fisurile existente în această zonă s-au amplificat, iar după trecerea trenului de halta de mișcare Itești, foaia principală de la arcul de suspensie aferent roții nr.7 s-a rupt;
- urmare a ruperii arcului de suspensie sistemului de forțe ce acționau pe cutia de osie a roții nr.7 s-a modificat și a condus la creșterea bruscă a unghiului de atac  $\alpha$  al acestei roți și, implicit, la creșterea puternică a forței de ghidare aplicată pe această roată;
- în aceste condiții, la km 309+627, pe o curbă cu deviație dreaptă față de sensul de mers al trenului, buza roții atacante nr.7 a escaladat șina din stânga și, apoi, a căzut în exteriorul căii;

- concomitent cu escaladarea șinei din stânga de către roata nr.7 s-a produs și căderea roții corespondente (roata nr.8) între firele căii;
- deraierea osiei conducătoare (cu roțile 7-8) a antrenat, apoi, în deraiere și cealaltă osie a acestui boghiu (cu roțile 5-6);
- în continuare trenul a circulat cu acest vagon în stare deraiată până în capătul podului peste râul Bistrița (pod ce are axul situat la km 308+785), loc unde roata nr.8 a lovit contrașina interioară de pe partea dreaptă provocând ruperea capătului acesteia (foto nr.11). Totodată, acest șoc puternic a determinat căderea de pe boghiul deraiat a bulonului cap arc cu capătul de arc (ochiul foi principale de arc) rupt, cei doi suportți ai inelelor de arc, siguranța furcată (agrafa) și șplintul aferent acesteia;

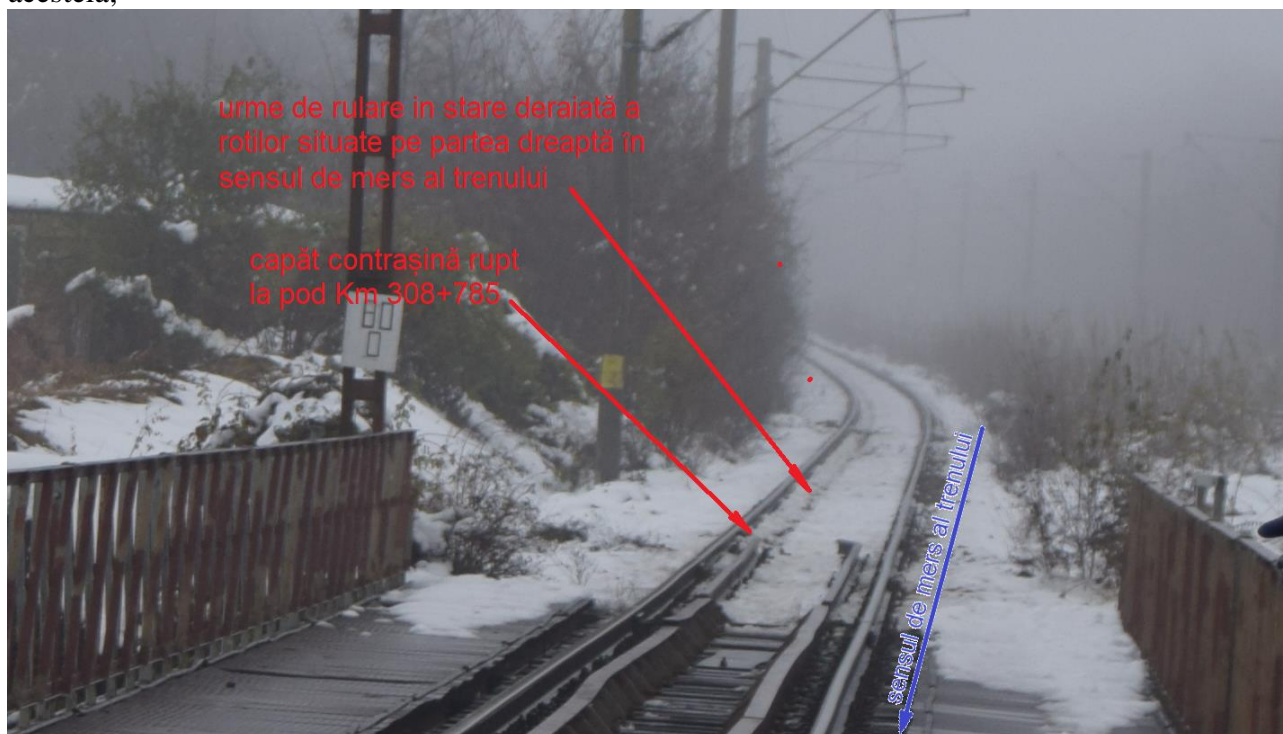


Foto nr. 11. - Contrașină ruptă la capătul podului de la km308+785.

- având în vedere locul în care a fost găsit capătul de arc rupt cu bulonul cap arc (km 308+935), precum și faptul că arcul de suspensie rupt nu a mai fost găsit, se poate concluziona, în mod rezonabil, că acest arc de suspensie rupt a căzut de pe boghiu în timp ce vagonul rula în stare deraiată pe acest pod și a ajuns în albia minoră a râului Bistrița;
- trenul a circulat apoi cu vagonul nr.82537855489-3 în stare deraiată până la întarea în stația CFR Bacău, la km 302+700, fiind oprit din ordinul impieगतului de mișcare (IDM) dispozitor.

## D. ACCIDENT CAUSES

### D.1. Direct cause, contributing factors

**The direct cause** of the accident was the breakage of the main leaf from the leaf spring suspension, afferent to the guiding wheel (wheel no.7) from the wagon no.82537855489-3 in the area of the spring eye situated in the front part, running direction, this breakage led to the sudden rise of the wheel angle of attack and, implicitly, to the serious rise of the guiding force applied on this wheel.

In these conditions, the ratio between the guiding force and the load acting on the guiding wheel raised seriously, leading to the exceeding of the derailment stability limit and, finally, to the climbing of the right rail by the wheel no.7.

### *Contributing factors:*



- the fatigue of the material, that under the periodical bending efforts to which the main leaf was transmitted, in the presence of the stress concentrators, generated by the shape of the leaf at the beginning of the spring eye, led to the cracks appearance and finally to the breakage
- existence of some old cracks (60% from the section of the main leaf of the spring) in the area of the spring eye, cracks that cannot be identified during the technical inspections of the trains, because the area is covered by the parts of the suspension rings (support of the suspension ring, the suspension ring and bolt locking).

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

None.

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

In the safety management system of the railway undertaking there are missing some regulations (procedures) concerning the performance of the checking, between the planned inspections, for the identification of some hidden failures (that cannot be observed during the technical inspections of the trains) at the suspension of the wagons provided with bogies type „H”.

## **E. SAFETY RECOMMENDATIONS**

- Regarding the accident happened in the running of the freight train no.61716, on the 23rd June 2019, one found that the breakage of the main leaf of the suspension spring corresponding to the wheel no.7 of the wagon no. 82537855489-3 occurred in fatigue conditions, being some old cracks (60% from the section of the spring main leaf) in the area of the spring eye, these cracks cannot be seen during the technical inspections of the trains, because the area is covered by the part of the suspension rings (support of the suspension ring, the suspension ring and bolt locking).

Other cracks could be identified if, the safety management system of the railway undertaking should have got regulations (procedures) that stipulate the performance of the checking at the suspension springs from the bogies type „H”, in their hard to reach parts, be made at periods of time so established that the appearance of the cracks in those areas be soon identified, and the frequency of the spring breakages in operation be in a such way reduced.

Considering these above mentioned, as well as those mentioned in chapter C.5.6. *Similar previous*, the investigation commission considers necessary the issuing of the next safety recommendations:

1. Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall analyse, with the railway freight undertakings which get wagons provided with bogies type „H”, the opportunity to introduce into the safety management system some regulations (procedures) that stipulate measures for periodical checking of the springs from the suspensions of these bogies, in its areas hard to reach (that cannot be seen during the performance of the train technical inspections), for keeping under control the risks induced by the appearance of the cracks at the spring leaves.

\*

\*                      \*

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.