



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 22.06.2016, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, la km 12 + 840, între haltele de mișcare Telciu și Coșbuc prin deraierea a două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.42564



*Raport de investigare ediție finală  
14 iunie 2017*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A. PREAMBUL.....</b>	<b>3</b>
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>3</i>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>6</b>
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii         accidentului .....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.3. Locomotive.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.4. Vagoane.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>10</i>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>	<i>10</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>13</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a         materialului rulant.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare.....</i>	<i>18</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>20</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>20</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>20</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....</i>	<i>20</i>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului .....</i>	<i>21</i>
<i>C.7. Cauzele producerii accidentului.....</i>	<i>21</i>
<i>C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit.....</i>	<i>21</i>
<i>C.7.2. Cauze subiacente .....</i>	<i>22</i>
<i>C.7.3. Cauze primare .....</i>	<i>22</i>
<b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>22</b>

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

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

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

### **A.2. Procesul investigației**

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

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 22.06.2016, în jurul orei 17:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, între haltele de mișcare Telciu și Coșbuc, la km 12+840 (linie simplă neelectrificată), prin deraierea a două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.42564 și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

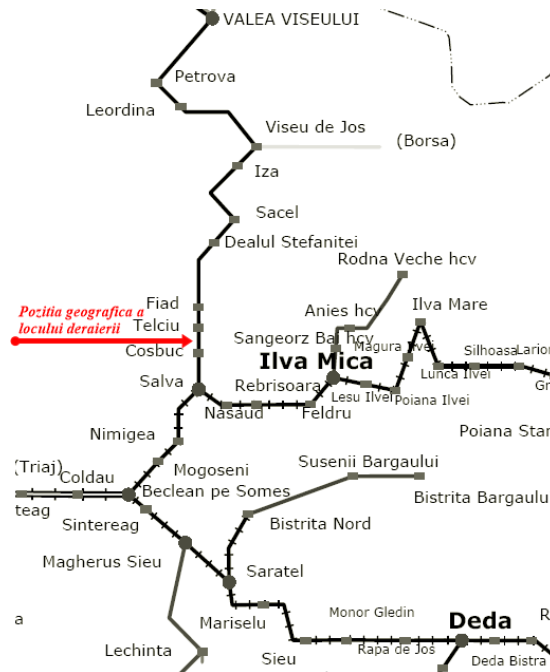
Prin Decizia nr.207, din data de 23.06.2016, a fost numită comisia de investigare compusă din personal aparținând AGIFER, după cum urmează:

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| ➤ Cristian GROZA         | - investigator principal; |
| ➤ Vladimir MĂCICĂȘAN     | - membru;                 |
| ➤ Eduard STOIAN          | - membru;                 |
| ➤ Bogdan Dragoș NĂSTASIE | - membru;                 |
| ➤ Marian ZAMFIRACHE      | - membru;                 |
| ➤ Mitu Costel AFANASE    | - membru.                 |

Datorită unor motive obiective, componența comisiei de investigare a fost modificată prin Nota nr.685 din data de 08.12.2016, având următoarea componență:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| ➤ Cristian GROZA       | - investigator principal; |
| ➤ Vladimir MĂCICĂȘAN   | - membru;                 |
| ➤ Liviu Alberto BULIGA | - membru;                 |
| ➤ Marian ZAMFIRACHE    | - membru;                 |
| ➤ Mitu Costel AFANASE  | - membru.                 |

the running of the freight train no.42564 (got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA), one axle of the last bogie from the 31<sup>st</sup> wagon and both axles of the second bogie from the 34<sup>th</sup> wagon derailed.



**Image 1** – accident site

The freight train no.42564 (got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA), ran from the railway station Dealu Ștefăniței to the railway station Vințu de Jos, consisting in 38 wagons type Eacs (loaded with logs) and hauled by the locomotive DA 970.

This accident did not generate victims or injuries.

Following the notification, made according to the provisions of the specific regulations, specialists of Romanian Railway Investigating Agency - AGIFER, of Romanian Railway Safety Authority, of public railway infrastructure manager CNCF „CFR” SA and of the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA moved to the accident site .

#### **Direct cause:**

The direct cause of this railway accident is the loss of the horizontal stability of the group rail-sleepers under the action of the dynamic forces sent by the rolling stock during the train running, it leading to the overclimbing of the active shoulder of the rail head, corresponding to the outside rail of the curve, by the flange of the wheel no.5 from the right side of the first axle from the second bogie, in the running direction, of the wagon no.31535301647-2 (the 31<sup>st</sup> one of the train), followed by the fall of the left wheel of the same axle between the rails.

#### **Contributing factors:**

- high values of the temperature registered in the rails, taking into account that :
  - the derailment happened in an area with mixed cross section, it leading to the keeping of high temperatures registered in the air and in the rails;
  - when the derailment happened, the temperature registered in rails was between 46<sup>o</sup>C-48<sup>o</sup>C (when the derailment happened it was of about 46<sup>o</sup>C);
- the non-welded track at the derailment site was not formed in accordance with the instructions, that is the joints were not "on square" because for the track construction at the derailment site

one used rails of different lengths, and the number of joints from the outside rail of the curve was different from the number of joints from the inside rail of the curve (on the outside rail of the curve there were 6 joints and on the inside one there were 4 joints);

- the sizes of the expansion joints, whose values in operation were under the values of the joints accepted in operation;
- the shape of the broken stone track bed, that did not comply with the geometry of the broken stone track bed for the current line, route in curve, non-welded track fitted on wooden sleepers;
- existence at the derailment site of some track sections with insufficient broken stone;

#### **Underlying causes:**

- infringement of the provisions of art.10, point B.2 from „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance”- no.314/1989, concerning the expansion joints, that have to be from size point of view as uniform as possible;
- infringement of the provisions from the point 4 from Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „Instruction for the line maintenance”- no.300/1982 concerning the ensuring of the norm of manpower for the current manual maintenance.
- infringement of the provisions of art.14.2 from „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance” - no.314/1989 concerning the shape of the broken stone track bed and its sizes.

#### **Root causes:**

- non-application of the provisions from the Instruction for the track 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 lifetime of the lines in the 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, in relation to the work quantity;
- non-identification of the dangers generated by the insufficient supply with some materials necessary in the maintenance process, in order to make track panel from normal wooden sleepers and rails.

#### **Severity level**

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

#### **Safety recommendations**

The derailment of those two wagons of the freight train no.42564 happened because the unsuitable maintenance of the railway infrastructure.

During the investigation one found out that the maintenance of the track superstructure was not made in accordance with the provisions of the practice codes (reference documents/associated to the procedures of the safety management system of CNCF „CFR” SA).

Taking into account the factors contributing at the accident occurrence, factors based on the underlying causes that are deviations from the practice codes, as well as that the surveillance of the economic operators from the railway field is the responsibility of Romanian Railway Safety Authority – ASFR, the investigation commission does not consider necessary to issue some safety recommendations.



## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

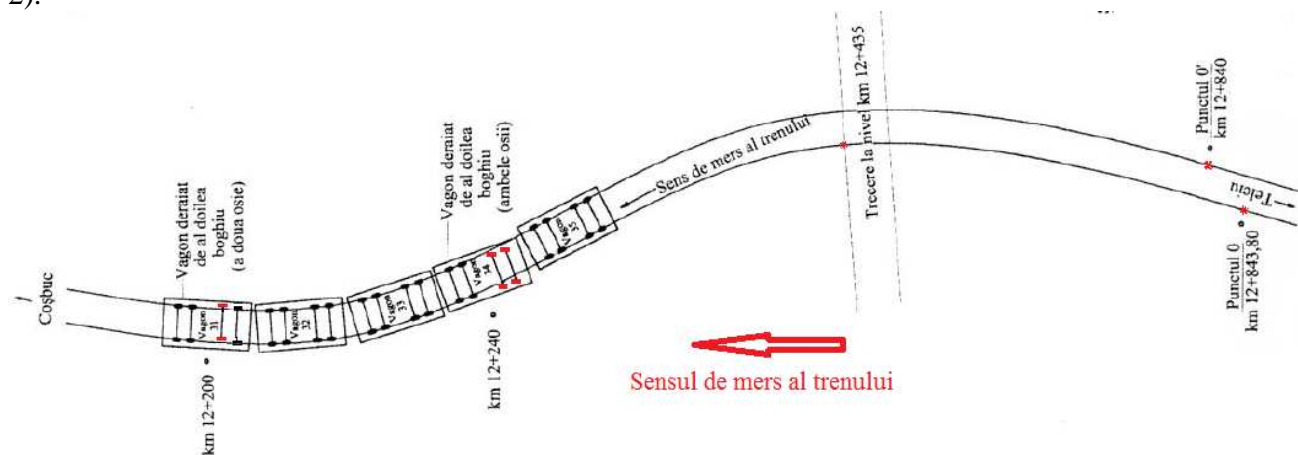
### **C.1. Descrierea accidentului**

La data de 23.06.2016, trenul de marfă nr.42564 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), remorcat cu locomotiva DA 970, compus din 38 vagoane încărcate cu bușteni, a fost expedit din stația CFR Dealu Ștefăniței și avea ca destinație stația CFR Vințu de Jos. Trenul a circulat în condiții normale până la halta de mișcare Telciu.

În zona km 12+840, între haltele de mișcare Telciu și Coșbuc, s-a produs escaladarea flancului activ al ciupercii șinei, corespunzătoare firului exterior al curbei, de către buza roții nr.5 aflată în partea dreaptă a primei osii a celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers, al vagonului nr.31535301647-2 (al 31-lea din compunerea trenului), urmată de căderea roții din partea stângă a aceleiași osii între firele căii (punct marcat cu 0').

Ulterior, s-a produs deraierea unei osii de la al doilea boghiu al celui de-al 34-lea vagon din compunerea trenului prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei, corespunzătoare firului interior al curbei, de către buza roții aflată în partea stângă a osiei, în sensul de mers, urmată de căderea roții din partea dreaptă a aceleiași osii între firele căii (punct marcat cu 0 aflat la 3,8 m înaintea punctului 0').

Trenul a circulat cu cele două vagoane având câte o osie deraiată aproximativ 400 m, după care s-a produs și deraierea celeilalte osii de la al doilea boghiu al celui de-al 34-lea vagon - schița 2).



**Schița 2 – poziția roților deraiate**

La sosirea comisiei de investigare, s-a constatat că porțiunea de linie pe care s-a produs deraierea, prezenta deplasări în plan orizontal (Foto 3).



### **Foto 3 – linia prezenta deplasări în plan orizontal**

Din cauza deraierii celor 2 vagoane, s-a produs ruperea conductei generale de aer a trenului la un vagon învecinat, respectiv între vagoanele aflate în pozițiile 33 și 34 în compunerea trenului.

Trenul a circulat cu cele două vagoane în stare deraiată aproximativ 640 m, după care s-a oprit din cauza scăderii presiunii din conducta generală de aer a trenului.

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

### **C.2.1. Părțile implicate**

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, pe secția de circulație Salva-Vișeu de Jos între haltele de mișcare Telciu-Coșbuc .

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF Cluj. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii nr.5 Telciu, aparținând Secției L9 Sighet.

Personalul de locomotivă care a condus și a deservit locomotiva DA 970 aparțin operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM, „CFR Marfă” SA.

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.42564 sunt din seria Eacs, proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

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

Trenul de marfă nr.42564 a fost compus din 38 vagoane, 152 osii încărcate, 1926 tone brute și avea 571 m lungime. Trenul avea masă frânată automat necesară după livret 963 t - de fapt 1309 t, masă frânată de mână după livret 270 t - de fapt 409 t și a fost remorcat de locomotiva DA nr.60-0970-8.

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

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

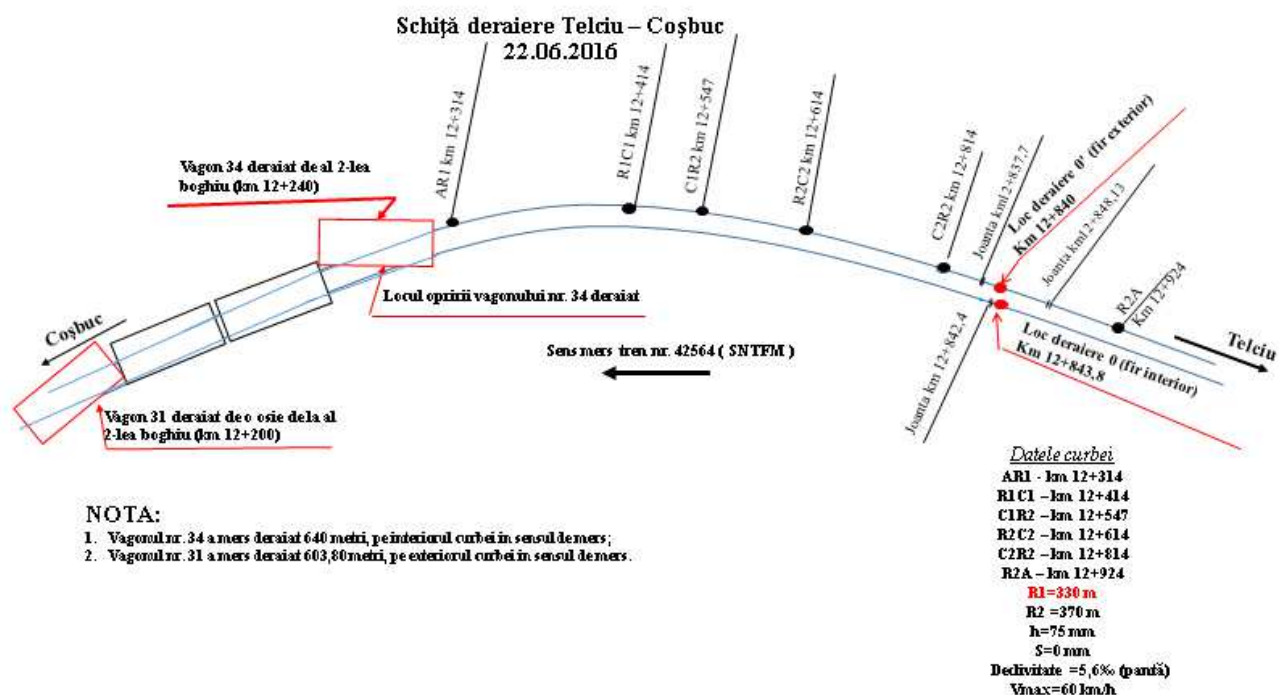
##### Descrierea traseului căii

Traseul liniei curente dintre haltele de mișcare Telciu-Coșbuc, în proiecția sa în plan orizontal este constituit dintr-o succesiune de aliniamente și curbe. (Schița 4)

Deraierea s-a produs pe o zonă în curbă, cu deviație stânga față de sensul de mers al trenului, în cuprinsul curbei de racordare (cu lungimea de 110 m) dintre aliniament și curba cu raza circulară  $R=330$  m care are supraînălțarea  $h=75$  mm.

În zona producerii deraierii, profilul transversal al căii este debleu.

Profilul longitudinal al traseului căii, în zona producerii accidentului, este în declivitate de 13,1‰ (pantă în sensul de mers al trenului).



**Schița 4 - traseul liniei curente**

### Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii accidentului suprastructura căii ferate este alcătuită din :

- șine tip 49, montate pe traverse de lemn, cale cu joante, prindere indirectă tip K, activă și completă.
- piatră spartă era necolmatată, dar forma prismei de piatră spartă nu respecta geometria unei prismă de piatră spartă pentru linie curentă, traseu în curbă, cale cu joante, montată pe traverse de lemn, având zone cu piatră spartă insuficientă atât între traverse cât și la capetele acestora;
- între haltele de mișcare Telciu-Coșbuc viteza maximă de circulație a liniei este de 60 km/h.

#### *C.2.3.2. Instalații*

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

#### *C.2.3.3. Locomotive*

Trenul de marfă nr.42564 a fost remorcat cu locomotiva diesel electrică DA 970 de 2100 CP aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

#### *C.2.3.4. Vagoane*

Vagoanele implicate în accidentul feroviar erau proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA și aveau următoarele caracteristici :

- vagonul nr.31535301647-2 al 31-lea în componerea trenului:
  - vagon seria Eaos;
  - boghiuri tip Y25Cs;
  - distanța dintre osiile boghiului: 1,80 m;



- roți monobloc;
  - distanța dintre pivoții boghiurilor: 9,00 m;
  - lungimea între fețele exterioare ale aparatelor de ciocnire neocomprimate: 14,54 m;
  - tara vagonului: 21,300 t;
  - frână tip KE-GP;
  - ultima revizie de tip RP a fost efectuată la data de 22.03.2013 la operatorul economic identificat prin acronimul SMR;
  - ultima revizie de tip RR, RIF a fost efectuată la data de 06.04.2016 la operatorul economic identificat prin acronimul SSR.
- vagonul nr.31535301561-5 al 34-lea în compunerea trenului:
- vagon seria Eaos;
  - boghiuri tip Y25Cs;
  - distanța dintre osiile boghiului: 1,80 m;
  - roți monobloc;
  - distanța dintre pivoții boghiurilor: 9,00 m;
  - lungimea între fețele exterioare ale aparatelor de ciocnire neocomprimate: 14,54 m;
  - tara vagonului: 21,000 t;
  - frână tip KE-GP;
  - ultima revizie de tip RP a fost efectuată la data de 07.06.2011 la operatorul economic identificat prin acronimul SCS;
  - ultima revizie de tip RR, RIF a fost efectuată la data de 28.10.2014 la operatorul economic identificat prin acronimul LPO.

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

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

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

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de Investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Cluj - administratorul infrastructurii feroviare publice, operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, Autorității de Siguranță Feroviară Română și ai Agenției de Investigare Feroviară Română.

### **C.3. Urmările accidentului**

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

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

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

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la infrastructura feroviară și la 2 vagoane.

Valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de 17374 lei.

Această valoare are în vedere cheltuielile pentru refacerea infrastructurii feroviare și cele aferente vagoanelor avariate.

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

Ca urmare a producerii accidentului, circulația feroviară între Halta de mișcare Telciu – Halta de mișcare Coșbuc, a fost închisă la data de 22.06.2016, ora 17:50 până în data de 23.06.2016 ora 14:15, când lucrările de refacere a infrastructurii feroviare au fost finalizate.

În intervalul de timp cât circulația feroviară a fost închisă, au fost produse următoarele consecințe în circulația trenurilor:

- au fost anulate 8 trenuri de călători;
- au întârziat 11 trenuri de călători cu 405 minute;
- au circulat suplimentar un număr de 6 trenuri de călători.

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

În urma producerii acestui accident feroviar nu au fost urmări asupra mediului.

#### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 22.06.2016, în jurul orei 17:50, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, iar temperatura în aer a fost de aproximativ 30 °C.

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

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

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

Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva DA 970 (mecanic și mecanic ajutor) în remorcarea trenului de marfă nr.42564, din data de 22.06.2016, se pot reține următoarele:

- trenul de marfă nr.42564 a fost compus în stația Dealu Ștefăniței, în vederea remorcării acestuia pe relația Dealu Ștefăniței - Dej Triaj;
- trenul a circulat în condiții normale până între Hm Telciu și Hm Coșbuc, când mecanicul de locomotivă din capul trenului a sesizat o scădere necomandată a presiunii aerului în conducta generală și a vitezei trenului, luând măsuri de frânare rapidă și oprire a trenului;
- mecanicul ajutor s-a deplasat spre urma trenului pentru a constata dacă sunt nereguli în circulația trenului, ocazie cu care a constatat 2 vagoane deraiate;
- au comunicat cele constatate IDM și conducerii depoului de locomotive.

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

*Din mărturiile personalului Secției L9 Sighet din cadrul administratorului de infrastructură feroviară CNCF „CFR” SA, care asigură mentenanța infrastructurii feroviare, au rezultat următoarele aspecte relevante:*

Linia curentă dintre haltele de mișcare Telciu-Coșbuc a fost revizuită la termenele stabilite prin cadrul de reglementare, atât de personalul cu atribuții de revizie a căii din cadrul secției, cât și de cele din cadrul districtului de linii în întreținerea căruia este această linie curentă.

Personalul de conducere și control al Secției L9 Sighet și personalul cu responsabilități în siguranța circulației din Districtul L5 Telciu cunoșteau starea tehnică a acestei linii curente, dar datorită lisei materialelor necesare (șine și traverse normale de lemn) și a numărului insuficient de personal muncitor, nu s-au putut programa și executa lucrări de reparații ale liniei (aducerea joantelor la echer, completarea prisme cu piatră spartă, etc.).

Districtul de linii care asigură mentenanța dispune de personal insuficient față de prevederile cadrului de reglementare a activității de întreținerea liniilor.

Ultima reparație a liniei de tip reparație periodică cu ciuruire au fost efectuate în anul 2014, când au fost efectuate și retrăsări de curbe. În urma efectuării acestor lucrări, datorită materialelor insuficiente (traverse normale din lemn și șine), linia nu a fost alcătuită instrucțional cu panouri din șine montate pe traverse de lemn și joante la echer.

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

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

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

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

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

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj 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 Cluj, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante, constatându-se 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 menționată printre documentele asociate/documentele 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 analizării documentelor puse la dispoziție de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Cluj 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 pentru subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

Din documentele solicitate Secției L9 Sighet în subordinea căreia se află Districtul nr.5 Telciu, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități a rezultat că:

1. Districtul nr.5 Telciu are în întreținere: 48,649 km convenționali și 22 aparate de cale simple: 14 aparate de cale situate pe linii directe, 3 aparate de cale situate pe linii de primire-expediere

- și 5 aparate de cale situate pe rest linii din stații (total km. convenționali aparate de cale: 2,08).
2. La data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de:
- 1 șef district linii;
  - 1 picher;
  - 1 șef de echipă;
  - 3 revizor de cale;
  - 1 revizor puncte periculoase;
  - 8 meseriași I cale;
  - 9 meseriași II cale.
  - 1 lăcătuș mecanic;

Conform capitolului IV- „Manopera și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate” din *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982* și a numărului de kilometri convenționali aflați în întreținerea districtului de linii Telciu a rezultat că, numărul de meseriași întreținere cale necesari pentru întreținerea liniilor de cale ferată aferente districtului este de 36 meseriași întreținere cale. La data producerii accidentului districtul de linii Telciu avea angajați un număr de 17 meseriași întreținere cale;

3. Numărul mediu de meseriași cale prezenți zilnic la serviciu oscila între 4÷6 meseriași cale. Acest număr de personal muncitor, raportat la volumul de lucrări recenzate și la faptul că, în unele zile trebuiau executate două lucrări în puncte diferite, era insuficient. De asemenea, pentru unele categorii de lucrări, numărul de meseriași de cale existent nu asigura numărul pe care trebuia să îl aibă formația minimă de muncitori pentru executarea respectivelor lucrări.
4. Datorită numărului redus de personal muncitor, a cantităților insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful de district nu putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea tuturor materialelor de cale necorespunzătoare, respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, executarea ciclică a unor lucrări de reparație periodică a căii, etc.).

Comisia consideră că, neaprovizionarea cu materialele necesare asigurării mentenanței precum și necorelarea numărului de personal muncitor cu: volumul lucrărilor de întreținere și reparație periodică a căii, cu periodicitatea executării acestora și cu al cantităților de materiale rezultate în urma recensămintelor efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică, constituie sursă de pericole cu implicații directe în deraierea trenurilor.

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

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM „CFR Marfă” SA în calitate de operator de transport feroviar avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare RO1120150019, valabil până la data de 10.11.2017 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare RO1220150100, valabil până la data de 10.11.2017 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

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

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

#### norme și reglementări

- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005;
- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză , închideri de linii și scoatere de sub tensiune nr. 317/2004;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- NT - Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparație periodică a liniilor de cale ferată normală, ediția 1990;
- Ordinul nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Norma Tehnică Feroviară 82-002:2004 „Vehicule de cale Ferată. Aparare de tracțiune, legare și ciocnire. Prescripții tehnice pentru reparație.”

#### surse și referințe

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

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

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

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

Pe porțiunea de linie cuprinsă între km 12+800 și km 12+900, la ultima verificare a geometriei căii cu vagonul de măsurat calea (VMC), la data de 29.03.2016, s-au înregistrat un număr de 2 defecte de gradul 3 astfel: un defect de ecartament (lărgire- $L_3$ ) la km 12+890, defect care a fost remediat la data de 27.06.2016 (după producerea accidentului) și un defect de torsionare a căii în cuprinsul curbei de racordare (pe rampa supraînălțării-  $R_3$ ) la km 12+800. defect care a fost remediat la data de 20.04.2016.

Ultima lucrare de reparație capitală a fost executată în anul 1977 cu material recâștigat, iar ultima lucrare de tip reparație periodică cu ciuruire a fost efectuată în anul 2014.



În urma recensământului traverselor și al materialelor de cale efectuat în toamna anului 2015 pentru stabilirea cantităților de materiale și a lucrărilor de întreținere și reparație periodică, ce trebuie executate în anul 2016. Pe zona producerii deraierii, respectiv km 12+800-12+900, nu au fost recenzate traverse necorespunzătoare.

La data producerii deraierii, în evidența șinelor defecte a Districtului L5 Telciu, nu sunt înregistrate șine defecte pe zona km 12+800-km 12+900.

Măsurarea curbei în cuprinsul căreia s-a produs deraierea a fost efectuată la data de 05.03.2016. Valorile măsurate ale ecartamentului, nivelului transversal, săgeților, uzurilor verticale și orizontale nu depășeau toleranțele în exploatare corespunzătoare vitezei de circulație de 60 km/h.

În carnetul de șantier, în partea a II-a au fost consemnate valorile rosturilor de dilatație înainte de începerea lucrărilor, fără a fi consemnată temperatura există în șine în momentul măsurării și ora la care acestea au fost măsurate.

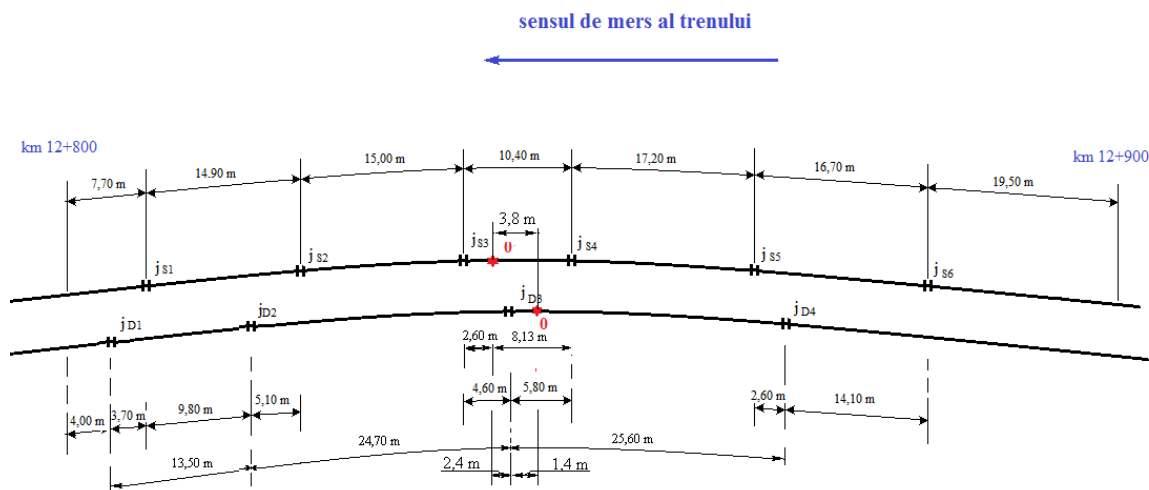
### ***Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și eliberarea gabaritului***

Suprastructura căii în zona producerii deraierii, respectiv km 12+800-km 12+900, nu era alcătuită instrucțional, întrucât nu erau create panouri instrucționale din șine și traverse normale de lemn, cu joante la echer, în sensul că joantele de pe cele două fire de șine nu erau în plan transversal pe axa căii.

Pentru construcția suprastructurii căii cu joante în zona producerii deraierii au fost folosite șine de lungimi diferite.

Pe această porțiune de linie, firul exterior al curbei conține un număr de 6 joante și firul interior un număr de 4 joante, conform schiței de mai jos (Figura 5).

### **poziționarea joantelor față de km. 12+800 și km.12+900**



**Schița 5 – poziția joantelor**

### **descrierea urmelor deraierii raportat la sensul de mers al trenului**

#### **- prima urmă de deraiere**

Prima urmă de deraiere a fost identificată la km 12+843,80 (marcată ca pichet de măsurare nr.,,0”), aflată pe curba de racordare cu lungimea de 110 m a aliniamentului cu zona de curbă circulară cu raza constantă  $R=330$  m. Acest punct nu se află în cuprinsul zonei de racordare a supralărgirii. Urmă de deraiere identificată în acest punct este specifică escaladării flancului activ al ciupercii șinei de către buza roții din partea stângă a uneia dintre osiile unui vagon, urmată de căderea

acelei roți în exteriorul căii (în exteriorul firului interior al curbei). Această urmă de deraiere continuă pe capetele din partea stângă a traverselor și pe elementele sistemului de fixare a șinelor de traverse până la km 12+400.

- a doua urmă de deraiere

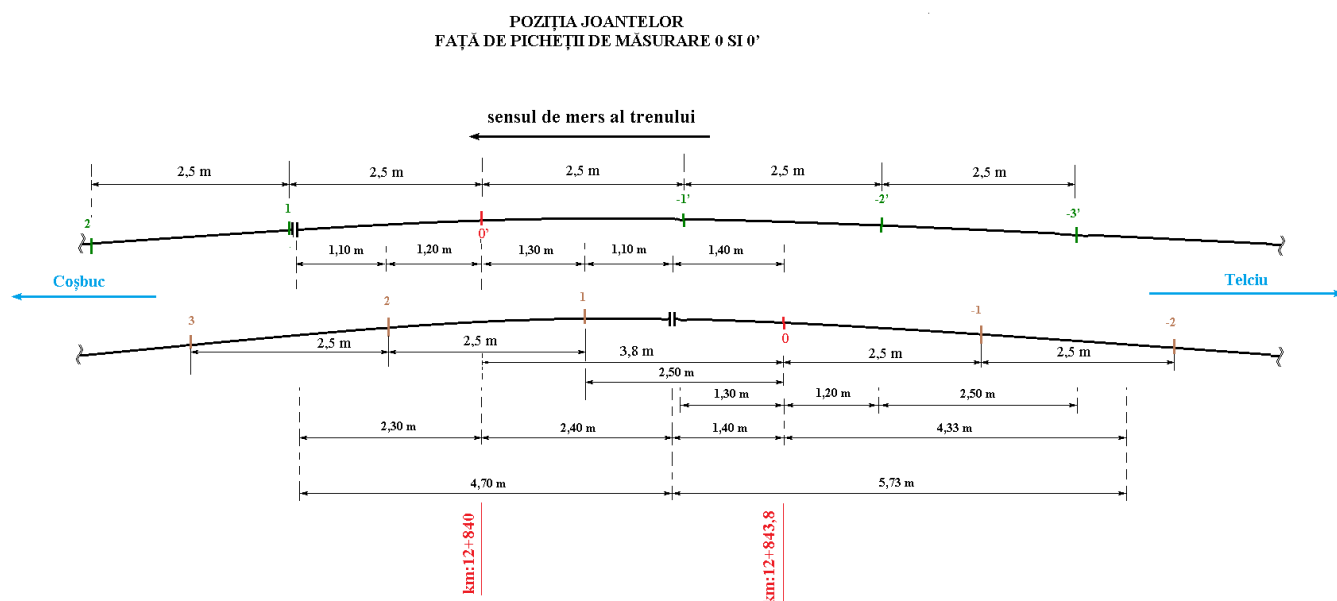
Pe firul exterior al curbei, la distanța de 3,80 m după prima urmă de deraiere, în sensul de mers al trenului, a fost identificată o urmă de escaladare a flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, de către buza roții din partea dreaptă a unei osii, urmată de căderea acestei roți în exteriorul căii (marcată ca pichetul de măsurare nr. „0”). Urmă lăsată de circulația în stare deraiată a acestei roți continuă pe capetele din partea dreaptă a traverselor și pe elementele sistemului de fixare a șinelor de traverse până la km 12+240.

- a treia urmă de deraiere

În dreptul primului capăt, al trecerii la nivel de la km 12+435, pe șina din partea stângă a fost identificată o altă urmă de deraiere similară primei urme descrise. Urmă lăsată de circulația în stare deraiată a acestei roți s-a observat pe capetele din partea stângă a traverselor și pe elementele sistemului de fixare a șinelor de traverse, este paralelă cu urma lăsată de la a doua roată de la același vagon care a circulat în stare deraiată și a fost observată până la km 12+400.

Raportat la cele două puncte de deraiere „0” și „0’”, pe șina din partea stângă și respectiv pe șina din partea dreaptă au fost marcați câte 10 picheti la echidistanțe de 2,5 m, atât în sensul de mers al trenului cât și în sens invers. În punctele rezultate au fost efectuate măsurători în stare statică ale ecartamentului și nivelului transversal al căii cu tiparul de măsurat calea.

În zona deraierii poziționarea joantelor și a pichetii marcați pe ambele șine este prezentată în Schița 6.

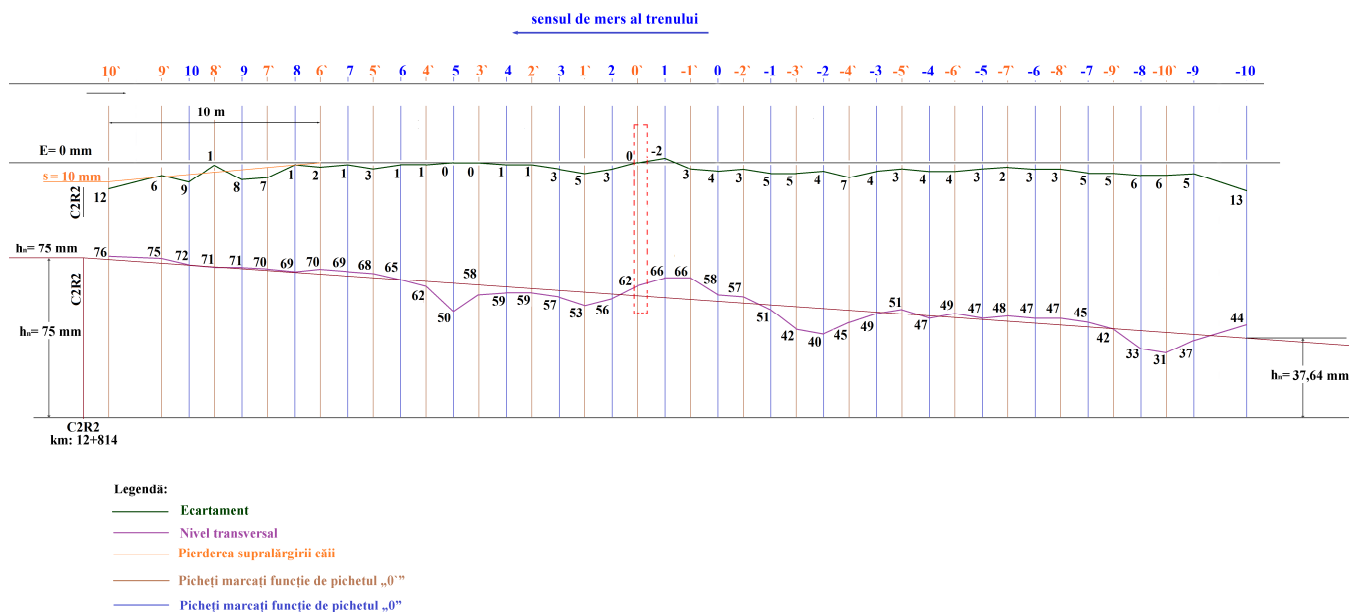


**Schița nr. 6 – Detaliu cu poziția joantelor**

În urma măsurărilor la ecartament, nivel transversal și săgeți s-au constatat următoarele:

Ecartamentul căii

Ecartamentul căii depășea valoarea toleranței admise în exploatare cu 3 mm în dreptul pichetului „-10” (aflat la o distanță de 25 m măsurată față de punctul „0”, în sens invers de mers al trenului).



**Schița 7**  
Diagrame ecartament și nivel față de pichetul „0” și „0”

### Torsionarea căii

A fost depășită valoarea admisă a torsionării căii, pentru viteza de circulație de 60 km/h (de 9 mm), prevăzută la art.7, pct. A.4 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989, între pichetajii nr.,-1” - nr.,-2” , nr.,1” - nr.,2” , nr.,-7” - nr.,-8” , nr.,-2” și nr.,-3”.

Valorile denivelării căii, față de pichetul nr.,0”, pe zona pichetajilor nr.,0”÷.,+10” au scos în evidență că, torsionarea căii între pichetajii nr.,1 ” și nr.,2 ” depășea valoarea maximă admisă pentru viteza de 60 km/h.

- La distanța de 2,40 m față de pichetul nr.,0”, distanță măsurată de la pichetul nr.,0” în sens invers de mers al trenului, pe firul stâng (în sensul de mers al trenului), a fost depistată o joantă alcătuită și întreținută neinstrucțional, cu o singură traversă și nu cu două traverse alăturate, șuruburile orizontale erau slăbite determinând formarea de prag lateral și vertical (Figura 8).

Prisma de piatră spartă din zona acestei joante nu era conformă cu geometria unei prisme de piatră spartă pentru linie curentă, traseu în curbă, cale cu joante, montată pe traverse de lemn;



joantă realizată neinstrucțional

**Figura 8** – detaliu cu joantă realizată neinstrucțional

#### Rosturi de dilatație

După analiza rosturilor de dilatație măsurate și consemnate în procesul verbal nr.254/23.06.2016, în funcție de temperatura din șină, de  $+20^{\circ}\text{C}$  la momentul când au fost efectuate măsurătorile, tipul prinderii și lungimea șinei, s-au constatat rosturi de dilatație cu valori cuprinse între 0 mm și 4 mm, rosturi mai mici față de cele normale, contrar prevederilor instrucției nr. 314/1989, art.10 pct.B.2 .– toleranțe în exploatare a rosturilor de dilatație coroborat cu rosturile de montaj prevăzute în tabelul 12;

Cu toate că pe zona producerii deraierii suprastructura căii nu era alcătuită din panouri de șine traverse cu joante la echer și că numărul de joante de pe firul interior al curbei era diferit de numărul de rosturi de pe firul exterior al curbei, în foile de măsurare a rosturilor de dilatație, completate de personalul responsabil cu mentenanța, numărul rosturilor de dilatație era același pe ambele fire ale căii.

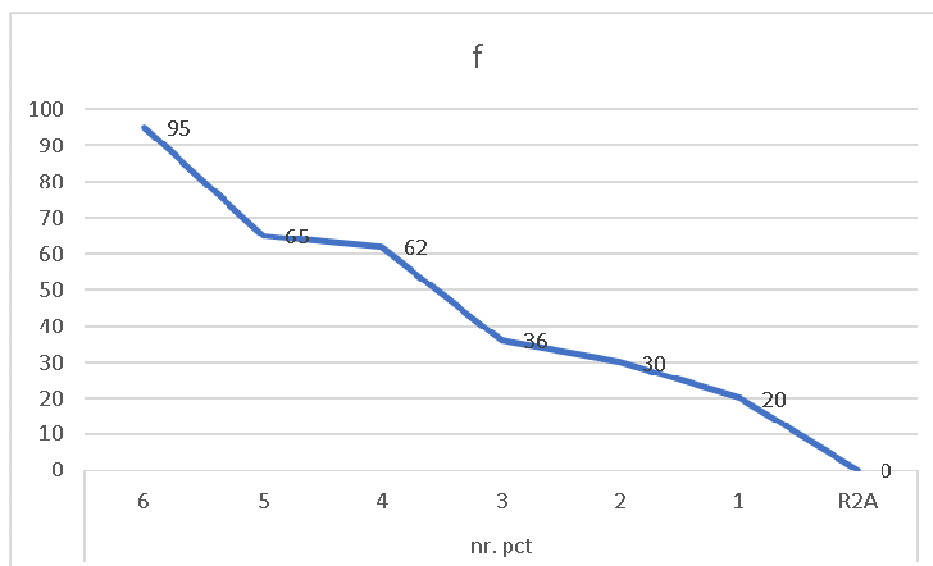
#### Săgețile curbei

Pe curba circulară cu lungimea de 110 m au fost măsurate săgețile la mijlocul corzii de 20 de m, aceasta a fost efectuată începând cu R2A (primul punct măsurat) și în șase puncte echidistante, măsurătoare efectuată în sensul de mers al trenului.

În urma măsurării săgeților s-a constatat depășirea între punctele numărul 5 și numărul 6 a toleranțelor admise între săgețile vecine, toleranțe prevăzute de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989, articolul nr. 7.B.1 și 7.B.2.*

Măsurarea săgeților s-a făcut până la punctul numărul 6 (aflat la o distanță aproximativă de 20 m față de prima urmă de deraiere identificată pe șina din partea stângă), deoarece începând cu punctul nr.6 linia era deformată în plan orizontal.

În dreptul primei urme de deraiere aflată pe șina din partea stângă (pichet nr.,,0'') la capătul din partea stângă al traversei nr.0 a fost constatată deplasarea în plan orizontal a cadrului șine-traverse cu 60 mm. În dreptul celei de-a doua urme de deraiere, aflată pe șina din partea dreaptă (pichet nr.,,0'') la capătul din partea stângă al traversei nr.6 a fost constatată deplasarea în plan orizontal a cadrului șine-traverse cu 190 mm.



**Schița 9 - Diagramă săgeți**

#### Uzura șinelor

După ce au fost analizate valorile măsurătorilor efectuate cu șublerul de măsurat uzura șinelor s-a constatat că uzurile verticale “U<sub>v</sub>” și uzurile laterale “U<sub>l</sub>” ale șinelor se încadrează în limitele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989* (tabelul 24, respectiv tabelul 25) și de *Prescripțiile tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale ale șinelor de cale ferată* aprobate prin ordinul nr. 30/1298/1987 al DLI București.

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

##### Constatări la locomotiva DA 970

- instalația INDUSI defectă și izolată;
- instalația DSV sigilată și în funcție;
- instalația de măsurare și înregistrare a vitezei, tip IVMS, era sigilată și în funcție;
- robinetul mecanicului KD2 de la postul de conducere nr.1 în poziția de frânare;
- robinetul mecanicului KD2 de la postul de conducere nr.2 în poziția neutră;
- frâna directă precum și cea automată funcționau corespunzător;
- frâna de mână strânsă;
- timoneria de frână în stare bună, fără urme de lovituri sau bare îndoite;
- bandajele roților locomotivei corespundeau din punct de vedere tehnic;
- compresorul de aer funcționa normal;
- stația de radio – emisie – recepție era în funcție;
- nu s-au constatat avarii la locomotivă.

##### Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.42564:

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

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” se aflau în poziții corespunzătoare tipului de tren și stării de încărcare, respectiv în poziția „Marfă” și „Încărcat”;
- conform formularului „Notă de frâne”, trenul avea în compunere 9 vagoane cu instalația de frâna automată izolată, vagoane poziționate în compunerea trenului de marfă nr.42564 cu respectarea modului de repartizare a vagoanelor cu frânele automate izolate în trenurile de marfă;



- cuplele în funcțiune a aparatelor de legare de la vagoanele din compunerea trenului erau strânse corespunzător pentru trenuri de marfă;

Constatări la vagoanele deraiate efectuate la fața locului și în stația CFR Dej Triaj:

vagonul nr.31535301647-2 al 31-lea în compunerea trenului:

- deraiat de osia 5-6, prima osie a celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers, cu urme pronunțate de lovire și așchiere pe buza părților similare bandajelor;
- șasiul vagonului prezenta urme proaspete de frecare la diagonală lonjeronului central, diagonală aferentă roții nr.7;
- urme proaspete de lovire pe lonjeronul frontal al cadrului de boghiu, pe traversa frontală și pe conducta generală de aer în zona osiei 7-8;
- cotele și dimensiunile măsurate la osia deraiată și la celelalte părți și subansamble ale vagonului se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005.

vagonul nr.31535301561-5 al 34-lea în compunerea trenului:

- roțile de la osiile celui de-al doilea boghiu, sens de mers, cu urme de lovituri pe buza părților similare bandajelor produse în urma deraierii;
- cotele și dimensiunile măsurate la osiile deraiate și la celelalte părți și subansamble ale vagonului se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005.

Vagoanele deraiate din trenul de marfă nr.42564 au fost cântărite la data de 16.08.2016 pe cântarul CFR din dotarea IRLU Dej, în urma cântăririi nefiind constatate:

- depășiri ale limitelor de încărcare înscrise pe vagoane;
- repartizări ale încărcăturii neconforme cu cele prescrise de Anexa II a Regulamentului pentru utilizarea reciprocă a vagoanelor în trafic internațional.

Cele 2 vagoane deraiate, din compunerea trenului de marfă nr.42564, au fost încărcate cu bușteni de lemn având diametrul mediu de aproximativ 30 cm și lungimea de aproximativ 4 m, aceasta lungime fiind aproximativ egală cu 1/3 din lungimea utilă a cutiei vagoanelor (12,7 m).

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

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

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

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

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

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

**C.6. Analiză și concluzii**

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

Luând în considerare distanța dintre vagonul nr.31535301647-2 (al 31-lea vagon din compunerea trenului) și vagonul nr.31535301561-5 (al 34-lea din compunerea trenului) și distanța dintre pichetul nr.„0” și nr.„0”, care a fost de 3,80 m, a rezultat că primul vagon deraiat a fost vagonul nr.31535301647-2, deraierea producându-se în punctul care a fost marcat ca pichet „0”.

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

- au fost depășite toleranțele admise în exploatare a rosturilor de dilatație la toate joantele existente în zona producerii deraierii;
- calea cu joante, în zona producerii deraierii, a fost alcătuită neinstrucțional:
  - joantele nu erau la echer;
  - numărul joantelor de pe firul exterior al curbei era diferit de numărul joantelor de pe firul interior al curbei (pe firul exterior al curbei erau 6 joante, iar pe firul interior al curbei erau 4 joante);
- dimensiunile rosturilor de dilatație aveau valori mai mici decât valorile rosturilor admise în exploatare;
- forma prisme de piatră spartă nu era conformă cu geometria unei prisme de piatră spartă pentru linie curentă, traseu în curbă, cale cu joante, montată pe traverse de lemn;
- nu au fost executate lucrări de completare a prisme de piatră spartă în zona producerii deraierii.

Starea tehnică necorespunzătoare a suprastructurii căii a fost determinată de managementul defectuos, prin faptul că nu au fost aplicate prevederile din Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982 (cod de practică, parte a SMS), referitoare la dimensionarea numărului de personal al districtului de linii Telciu în concordanță cu:

- norma de manoperă de întreținere curentă în execuție manuală pe an pe km convențional, de 174 om zile normă;
- numărul de km convenționali de reparație periodică.

Starea tehnică necorespunzătoare a suprastructurii căii a fost determinată și de cantitățile insuficiente de materiale livrate acestui district pentru asigurarea mentenanței căii.

În concluzie, având în vedere aspectele prezentate la capitolul *C.5.4.1.- Date constatate cu privire la linie*, referitoare la starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii și modul de alcătuire, comisia de investigare consideră că acestea au influențat producerea deraierii.

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

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

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

Alcătuirea și mentenanța necorespunzătoare a suprastructurii căii au avut ca efect pierderea stabilității căii pe o zonă de cale cu joante montată pe traverse de lemn și traseu în curbă.

Pierderea stabilității căii s-a manifestat în condițiile în care temperatura înregistrată în șine a fost cuprinsă între 46°C-48°C (la ora producerii deraierii aceasta era de aproximativ 46°C) și suprastructura căii era alcătuită neinstrucțional astfel:

- nu existau panouri cu joante la echer;
- numărul diferit de joante pe cele două fire ale căii, determinat de lungimile diferite ale șinelor (pe partea dreaptă erau 6 joante, iar pe partea stângă erau 4 joante);
- dimensiunile măsurate ale rosturilor de dilatație erau mai mici decât valorile rosturilor admise în exploatare;
- forma prisme de piatră spartă, care nu respecta geometria unei prisme de piatră spartă pentru linie curentă, traseu în curbă, cale cu joante, montată pe traverse de lemn;

Valorile oscilante ale temperaturii au determinat micșorarea dimensiunilor rosturilor de dilatație, fapt care a condus la creșterea forțelor axiale din șine.

Datorită faptului că suprastructura căii nu era alcătuită din panouri cu joante la echer, iar numărul de joante de pe cele două fire de șine era diferit, valorile acestor forțe axiale au fost diferite.

Valorile diferite ale forțelor axiale din șine, coroborate cu valorile diferite ale rezistenței prisme de

piatră spartă (rezistența de balast) din dreptul blocheților traverselor a condus la pierderea stabilității căii.

În aceste condiții, în timpul trecerii trenului, datorită pierderii stabilității căii s-a produs escaladarea flancului activ al ciupercii șinei, corespunzătoare firului exterior al curbei, de către buza roții nr.5 de pe partea dreaptă a primei osii a celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers al vagonului nr.31535301647-2 (al 31-lea din compunerea trenului), urmată de căderea roții din partea stângă a aceleiași osii între firele căii.

Ulterior, pe aceeași zonă, s-a produs și deraierea unei osii de la al doilea boghiu al celui de-al 34-lea vagon din compunerea trenului prin escaladarea flancului activ al ciupercii șinei, corespunzătoare firului interior al curbei, de către buza roții aflată în partea stângă a osiei, în sensul de mers, urmată de căderea roții din partea dreaptă a aceleiași osii între firele căii (punct marcat cu 0 aflat la 3,8 m înaintea punctului 0').

Trenul a circulat cu cele două vagoane având câte o osie deraiată aproximativ 400 m, după care s-a produs și deraierea celeilalte osii de la al doilea boghiu al celui de-al 34-lea vagon

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

### ***C.7.1. Direct cause, contributing factors:***

#### **Direct cause:**

The direct cause of this railway accident is the loss of the horizontal stability of the group rail-sleepers under the action of the dynamic forces sent by the rolling stock during the train running, it leading to the overclimbing of the active shoulder of the rail head, corresponding to the outside rail of the curve, by the flange of the wheel no.5 from the right side of the first axle from the second bogie, in the running direction, of the wagon no.31535301647-2 (the 31<sup>st</sup> one of the train), followed by the fall of the left wheel of the same axle between the rails.

#### **Contributing factors:**

- high values of the temperature registered in the rails, taking into account that :
  - the derailment happened in an area with mixed cross section, it leading to the keeping of high temperatures registered in the air and in the rails;
  - when the derailment happened, the temperature registered in rails was between 46°C-48°C (when the derailment happened it was of about 46°C);
- the non-welded track at the derailment site was not formed in accordance with the instructions, that is the joints were not "on square" because for the track construction at the derailment site one used rails of different lengths, and the number of joints from the outside rail of the curve was different from the number of joints from the inside rail of the curve (on the outside rail of the curve there were 6 joints and on the inside one there were 4 joints);
- the sizes of the expansion joints, whose values in operation were under the values of the joints accepted in operation;
- the shape of the broken stone track bed, that did not comply with the geometry of the broken stone track bed for the current line, route in curve, non-welded track fitted on wooden sleepers;
- existence at the derailment site of some track sections with insufficient broken stone;

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

#### **The underlying causes are:**

- infringement of the provisions of art.10, point B.2 from „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance”- no.314/1989, concerning the expansion joints, that have to be from size point of view as uniform as possible;
- infringement of the provisions from the point 4 from Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „Instruction for the line maintenance”- no.300/1982 concerning the ensuring of the norm of manpower for the current manual maintenance.

- infringement of the provisions of art.14.2 from „Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance” - no.314/1989 concerning the shape of the broken stone track bed and its sizes.

### ***C.7.3. Root causes***

- **The root causes** of this accident are:
- non-application of the provisions from the Instruction for the track 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 lifetime of the lines in the 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, in relation to the work quantity;
- non-identification of the dangers generated by the insufficient supply with some materials necessary in the maintenance process, in order to make track panel from normal wooden sleepers and rails.

## **D. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The derailment of those two wagons of the freight train no.42564 happened because the unsuitable maintenance of the railway infrastructure.

During the investigation one found out that the maintenance of the track superstructure was not made in accordance with the provisions of the practice codes (reference documents/associated to the procedures of the safety management system of CNCF „CFR” SA).

Taking into account the factors contributing at the accident occurrence, factors based on the underlying causes that are deviations from the practice codes, as well as that the surveillance of the economic operators from the railway field is the responsibility of Romanian Railway Safety Authority – ASFR, the investigation commission does not consider necessary to issue some safety recommendations.

\*  
\*   \*

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.

Membrii comisiei de investigare:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| ➤ Cristian GROZA       | - investigator principal |
| ➤ Vladimir MĂCICĂȘAN   | - membru                 |
| ➤ Liviu Alberto BULIGA | - membru                 |
| ➤ Marian ZAMFIRACHE    | - membru                 |
| ➤ Mitu Costel AFANASE  | - membru                 |