



MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI INFRASTRUCTURII  
AUTORITATEA FERROVIARA ROMANA - AFER

ORGANISMUL DE INVESTIGARE FERROVIAR ROMAN



## **RAPORT DE INVESTIGARE**

al accidentului feroviar  
produs la data de 15.11.2011 în halta de mișcare Valea Albă



*EDIȚIA finală  
03 februarie 2012*

## AVIZ

În cazul accidentului feroviar produs la data de **15.11.2011**, la ora **07:25**, pe raza de activitate a **Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova**, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă electrificată), **în halta de mișcare Valea Albă**, la km 349+541, pe linia 2, prin **deraierea unui vagon din compunerea trenului de marfă nr. 91795** (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în conformitate cu prevederile HG nr. 117/2010. Prin acțiunea de investigare desfășurată au fost strânse și analizate informațiile în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile și determinate cauzele.

Acțiunea Organismului de Investigare Feroviar Român nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

Organismul de Investigare Feroviar Român consideră necesar a fi luate măsuri corective în scopul îmbunătățirii siguranței feroviare și prevenirii accidentelor, drept pentru care, a emis în prezentul raport o serie de recomandări de siguranță.

București, 03 februarie 2012

*Avizez favorabil*  
**Director**  
**Dragoș FLOROIU**

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

**Investigator Șef**  
**Nicu PĂLANGEANU**

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 15.11.2011, ora 07:25, pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă electrificată), în halta de mișcare Valea Albă, la km 349+541, pe linia 2, prin deraierea unui vagon din compunerea trenului de marfă nr. 91795.*

## CUPRINS

<b>I. Preambul</b>	<b>4</b>
<b>I.1. Introducere</b>	<b>4</b>
<b>I.2. Procesul investigației</b>	<b>4</b>
<b>A. <u>Rezumatul accidentului</u></b>	<b>5</b>
<b>A.1. Descriere pe scurt</b>	<b>5</b>
<b>A.2. Cauzele accidentului</b>	<b>6</b>
A.2.1. Cauza directă	6
A.2.2. Cauze subiacente	6
A.2.3. Cauze primare	6
<b>A.3. Grad de severitate</b>	<b>6</b>
<b>A.4. Recomandări de siguranță</b>	<b>6</b>
<b>B. <u>Raportul de investigare</u></b>	<b>7</b>
<b>B.1. Descrierea accidentului</b>	<b>7</b>
<b>B.2. Circumstanțele accidentului</b>	<b>7</b>
B.2.1. Părțile implicate	7
B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului	8
B.2.3. Echipamente feroviare	9
B.2.4. Mijloace de comunicare	9
B.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar	9
<b>B.3. Urmările accidentului</b>	<b>10</b>
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	10
B.3.2. Pagube materiale	10
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	10
<b>B.4. Circumstanțe externe</b>	<b>10</b>
<b>B.5. Desfășurarea investigației</b>	<b>11</b>
B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat	11
B.5.2. Sistemul de management al siguranței	12
B.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	13
B.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant	13
B.5.4.1. Date constatate cu privire la linie	13
B.5.4.2. Date constatate la funcționarea materialului rulant și ale instalațiilor tehnice ale acestuia	14
<b>B.6. Analiză și concluzii</b>	<b>17</b>
B.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii	17
B.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului	17
B.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului	18
<b>B.7. Cauzele accidentului</b>	<b>19</b>
B.7.1. Cauza directă	19
B.7.2. Cauze subiacente	19
B.7.3. Cauze primare	19
<b>C. <u>Recomandări de siguranță</u></b>	<b>20</b>

## **I. PREAMBUL**

### **I.1. Introducere**

La data de 15.11.2011, ora 07:25, pe raza de activitate a **Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova**, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă electrificată), **în halta de mișcare Valea Albă**, la km 349+541, în circulația trenului de marfă nr. 91795 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA) s-a produs, deraierea osiilor cu roțile nr. 5-6 și 7-8 ale primului boghiu în sensul de mers de la vagonul seria Eacs nr. 31535480307-6 (al 15-lea de la locomotivă).

Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în conformitate cu prevederile HG nr. 117/2010, în scopul prevenirii unor accidente cu cauze asemănătoare, prin stabilirea condițiilor și determinarea cauzelor.

Acțiunea de investigare a OIFR nu avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acestuia fiind îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

### **I.2. Procesul investigației**

La data de 15.11.2011 Organismul de Investigare Feroviar Român a fost avizat de către Revizoratul Regional de Siguranța Circulației din cadrul **Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova** prin investigatorul responsabil de structura teritorială, despre producerea unui accident feroviar în halta de mișcare Valea Albă și s-a deplasat la locul producerii accidentului unde a constatat că vagonul nr. 31535480307-6 (al 15-lea de la locomotivă) se afla deraiat de ambele osii ale primului boghiu în sensul de mers.

Luând în considerare că, faptele produse sunt definite ca accident, conform art. 3, pct. 1 din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și că acest accident are relevanță pentru sistemul feroviar, în temeiul art. 19, alin. (2) din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, coroborat cu art. 49, alin. 2, lit. d din Regulamentul de investigare a accidentelor și 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, directorul OIFR a decis deschiderea unei acțiuni de investigare. Astfel, prin decizia nr. 75, din 16.11.2011 a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare formată din:

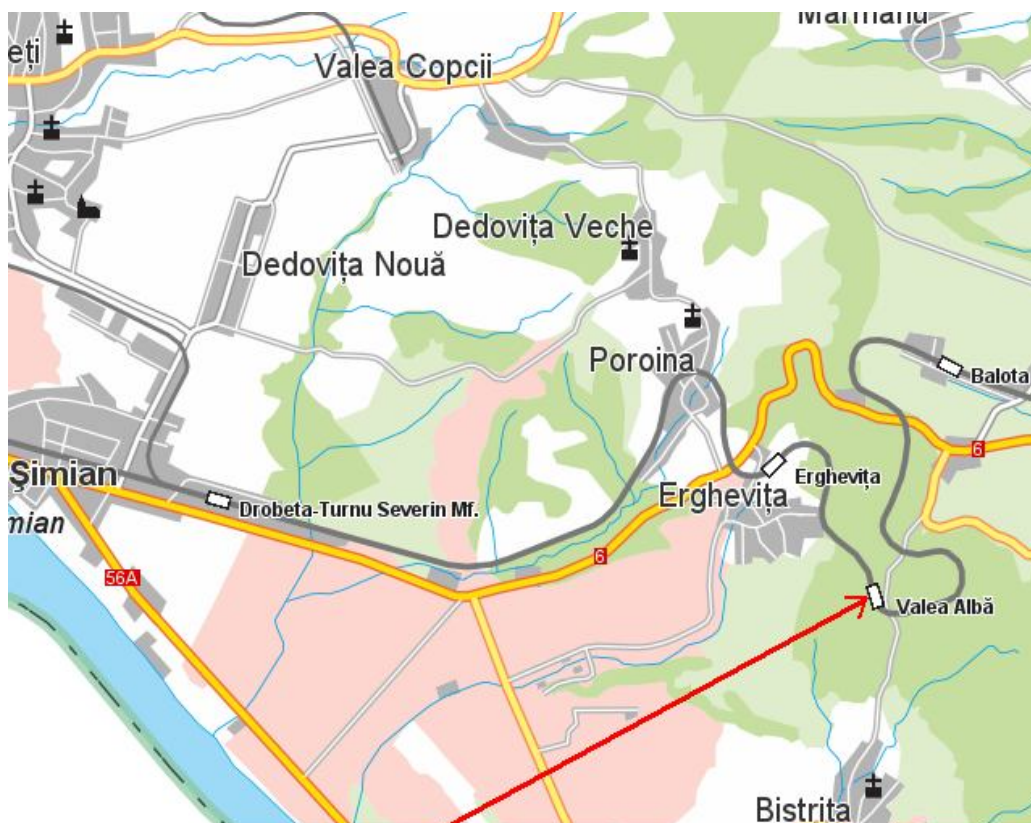
- |                    |                        |                                 |          |
|--------------------|------------------------|---------------------------------|----------|
| ▪ POPESCU Nicolae  | investigator principal |                                 |          |
| ▪ BRÎNZAN Marius   | șef serviciu S.C.      | - Sucursala Marfă Banat Oltenia | - membru |
| ▪ DOROBANȚU Ion    | revizor regional SC L  | - Sucursala CREÎR CF Craiova    | - membru |
| ▪ ANGELESCU Marian | revizor regional SC V  | - Sucursala Marfă Banat Oltenia | - membru |
| ▪ CONDEL Miron     | revizor regional SC MC | - Sucursala Marfă Banat Oltenia | - membru |

## **A. REZUMATUL INCIDENTULUI**

### **A.1. Descriere pe scurt**

La data de **15.11.2011**, la ora **07:25**, pe raza de activitate a **Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova**, secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă electrificată), **în halta de mișcare Valea Albă**, la km 349+541, în circulația **trenului de marfă nr. 91795** (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA) s-a produs **deraierea vagonului** seria Eacs nr. 31535480307-6 (al 15-lea de la locomotivă), de un primul boghiu în sensul de mers (osiile cu roțile 5-6, 7-8).

Locul producerii accidentului feroviar este situat pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova, pe secția de circulație Strehaia - Drobeta Turnu Severin (linie simplă electrificată), în halta de mișcare Valea Albă, la km 349+060.



**Locul producerii accidentului**

Trenul de marfă nr. 91795 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA) a fost compus din 41 vagoane, 160 osii (96 osii goale și 64 osii încărcate), tara 962 t, tonaj neto 785 t, tonaj brut 1747 t, frânat automat 1492 t, frânat de mână 867 t, tonaj necesar de frânat automat 961 t iar la mână 297 t, tonaj real frânat automat 1262 t iar la mână 819 t, lungimea trenului 655 m și a fost remorcat cu locomotiva EA 793.

Trenul de marfă nr. 91795 s-a format în stația CFR Craiova și circula pe distanța Craiova - Caransebeș Triaj.

În urma producerii acestui accident linia a fost avariată pe o lungime de circa 54 m.

Nu s-au înregistrat avarii la locomotiva de remorcare a trenului și nici la instalațiile feroviare. De asemenea, în urma producerii acestui incident nu s-au înregistrat victime omenești sau răniți.

## **A.2. Cauzele accidentului**

### **A.2.1 Cauza directă**

**Cauza directă** a producerii acestui accident o constituie depășirea limitei de stabilitate la deraiere prin descărcarea de sarcină a roții de atac nr. 7 (osia cu roțile nr. 7-8 era prima osie a primului boghiu în sensul de mers) a vagonului seria Eacs nr. 31535480307-6, fapt ce a condus la escaladarea șinei din partea dreaptă a căii și căderea roții nr. 8 din stânga, în interiorul căii de rulare.

**Factorii care au contribuit** la producerea accidentului au fost următorii:

- diferența dintre valorile diametrelor cercurilor efective de rulare ale roților nr. 5 și 6 de la aceeași osie montată care a depășit limita minimă admisă de prevederile Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931/1986, fapt ce a condus la mărirea jocului transversal al osiei montate 7-8 în cale și implicit la creșterea unghiului de atac al roții nr. 7 în raport cu șina;
- lipsa unei bucăți de la placa de uzura aflată între crapodina superioară și cea inferioară la primul boghiu în sensul de mers, precum și uzurile mari de pe cele două crapodine (suma uzurilor pe ambele crapodine era aproximativ 5-6 mm, mai mare decât valoarea maximă de 4 mm admisă prin Norma Tehnică Feroviară nr. 81-005/2006 și Instrucția nr. 936/1991), fapt ce a condus la apariția unei frecări uscate între cele două crapodine și implicit la creșterea foarte puternică a momentului de frecare între cele două părți ale acestui ansamblu.

### **A.2.2 Cauze subiacente**

Nu au fost identificate cauze subiacente ale producerii acestui accident.

### **A.2.3. Cauza primară**

Nu au fost identificate cauze primare ale producerii acestui accident.

## **A.3. Grad de severitate**

Conform prevederilor art. 7, alin. (1), lit. b din Regulamentul de investigare a accidentelor și 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, evenimentul se încadrează ca accident feroviar.

## **A.4. Recomandări de siguranță**

Nu au fost identificate recomandări de siguranță.

\*  
\*       \*

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

## **B. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

### **B.1. Descrierea accidentului**

La data de 15.11.2011, ora 03:20, trenul de marfă nr. 91795 (în compunerea căruia se afla și vagonul nr. 31535480307-6) a fost expedit de la linia 13 din stația CFR Craiova și a circulat fără probleme de siguranță feroviară până la halta de mișcare Prunișor, unde a sosit la ora 06:10.

Din halta de mișcare Prunișor, după atașarea locomotivei împingătoare EA 672, trenul nr. 91795 a fost expedit la ora 06:20 către stația CFR Balota, unde a sosit la ora 06:40 și a staționat până la ora 07:10.

Trenul de marfă nr. 91795 a fost expedit din stația CFR Balota la ora 07.10 și a trecut prin halta de mișcare Valea Albă pe linia II directă în jurul orei 07:25, unde la km 349+541 s-a produs deraierea osiilor cu roțile nr. 5-6 și 7-8 ale primului boghiu în sensul de mers de la vagonul nr. 31535480307-6 (al 15-lea de la locomotivă).

După ce a deraiat, vagonul nr. 31535480307-6 a circulat pe o distanță de aproximativ 55 m lovind cu roțile buloanele verticale și traversele. Roțile deraiate au rulat la o distanță de aproximativ 5-15 cm de șină iar în momentul opririi ele se aflau la o distanță de aproximativ 10 cm de ciuperca șinei.

Deraierea osiilor cu roțile nr. 5-6 și 7-8 ale vagonului nr. 31535480307-6 s-a produs pe o porțiune de linie în curbă la stânga cu raza  $R=300$  m (de la km 349+468 până la km 349+602), la km 349+541, în pantă cu declivitatea de 31%, prin escaladarea ciupercii șinei corespunzătoare firului exterior al curbei (cel din partea dreaptă a sensului de mers) de către buza roții nr. 7 a primei osii în sensul de mers.

După parcurgerea pe ciuperca șinei a unei distanțe de circa 1 m s-a produs căderea roții nr. 7 în exteriorul șinei, urmată de căderea roții nr. 8 din stânga osiei în interiorul căii și de deraierea celei de a doua osii cu roțile nr. 5 și 6 a primului boghiu în sensul de mers.

Vagonul nr. 31535480307-6 a fost încărcat cu fier vechi (șpan) de către SC TMK ARTROM SA Slatina și a fost predat personalului Sucursalei Marfă Banat Oltenia din Stația CFR Slatina în data de 11.11.2011 pentru a fi expedit la SC TMK SA Resita, stația de destinație Reșița Nord.

### **B.2. Circumstanțele accidentului**

#### **B.2.1. Părțile implicate**

Secția de circulație unde a avut loc accidentul feroviar este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații săi.

Infrastructura și suprastructura căii ferate sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații Districtului Linii nr. 4 Balota din cadrul Secției L4 Drobeta Turnu Severin, Sucursala Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) din halta de mișcare Valea Albă sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției CT 1 Craiova din cadrul Sucursalei Centrului Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Craiova.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și este întreținută de salariații săi.

Instalația de comunicații feroviare din halta de mișcare Valea Albă este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC Telecomunicații CFR SA.

Instalația de forță și tracțiune electrică (IFTE) este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC Electrificare CFR SA.

Locomotiva EA 793, care remorca trenul nr. 91795 și vagoanele din compunerea trenului implicat sunt proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și sunt întreținute și revizuite în parcurs de salariații săi, iar reparațiile sunt efectuate de către agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Comisia de investigare a chestionat salariații implicați în conducerea trenului, deservirea locomotivei, managementul traficului feroviar și întreținerea liniilor de cale ferată.

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

Trenul de marfă nr. 91795 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA) a fost compus din 41 vagoane, 160 osii (96 osii goale și 64 osii încărcate), tara 962 t, tonaj neto 785 t, tonaj brut 1747 t, frânat automat 1492 t, frânat de mână 867 t, tonaj necesar de frânat automat 961 t iar la mână 297 t, tonaj real frânat automat 1262 t iar la mână 819 t, lungimea trenului 655 m și a fost remorcat cu locomotiva EA 793.

Trenul de marfă nr. 91795 a avut în compunerea sa 5 vagoane cu frâna automată izolată: 31535480307-6, 31537957123-7, 33537993291-6, 21531503069-6 și 33537960514-0, acestea aflându-se în pozițiile al 15-lea, al 16-lea, al 20-lea, al 21-lea, respectiv al 35-lea de la locomotivă.

Vagonul seria Eacs nr. 31535480307-6 este vagon de marfă descoperit, autodescărcător, pe 4 osii, de construcție metalică, destinat transportului de mărfuri în vrac și mărfuri obișnuite. Vagonul se poate descărca prin greutatea proprie a încărcăturii în momentul deschiderii trapelor din podeaua vagonului.

Caracteristicile vagonului nr. 31535480307-6 sunt următoarele :

- seria literară - Eacs;
- seria numerică - 5480;
- ampatamentul vagonului - 9000 mm;
- tipul boghiului - Y25 Cs;
- ampatamentul boghiului - 1800 mm;
- tipul osiilor - A 1;
- tipul roților - monobloc;
- diametrul nominal al roților în planul cercului de rulare - 920 mm;
- tipul cutiei de osie - CU 2, cu 2 rulmenți cu role cilindrice tip WJ/WJP - 120 x 240 x 80;
- tipul aparatului de tracțiune - discontinuu;
- tara vagonului - 20 t;
- tipul frânei automate - KE cu distribuitor de aer tip KE-1cSL;
- tipul regulatorului automat de timonerie - DRV-2AT-600;
- echipat cu schimbatoare de regim G-P și G-Î, conducta generală de aer de 1¼”, cilindru de frâna de 14”;
- tipul robinetelor frontale de aer - AK 8 cu dubla blocare;

- viteza maximă - 100 km /h ;
- data efectuării ultimei reparații planificate (RP) - 28.08.2007 TMS;
- termenul maxim de revizie - 6 ani.
- capacitatea de încărcare a vagonului -69 m<sup>3</sup>,
- sarcina pe osie -20 tone.

Frâna automată a trenului era activă. Dispozitivele de siguranță și vigilență (DSV), instalația de control punctal al vitezei și autostop (INDUSI) din dotarea locomotivei de tracțiune erau în funcție și sigilate.

### **B.2.3. Echipamente feroviare**

#### ***Descrierea traseului căii***

Linia din halta de mișcare Valea Albă este amplasată în profil mixt, în curbă la stânga și declivitate (pantă) de 30,4 ‰.

Deraierea s-a produs pe curba circulară cu raza de 300 m, supralărgire 10 mm, supraînălțare 50 mm, deviație stânga, prinderi tip SKL.

Prisma de piatră spartă era completă, sistemul de fixare al pieselor metalice de traverse fiind complet și activ.

#### ***Descrierea suprastructurii căii***

Linia II din halta de mișcare Valea Albă, pe care s-a produs deraierea, este alcătuită din suprastructura tip 49, cale cu joante, traverse din beton armat T 29 (pe o lungime de 40 m înainte de locul deraierii și 33 m după locul deraierii) și prindere tip SKL.

#### ***Descrierea instalațiilor de siguranță pentru dirijarea traficului feroviar***

Halta de mișcare Valea Albă este prevăzută cu instalație de semnalizare, centralizare și blocare tip CR 2 și BLA.

#### ***Descrierea instalațiilor de forță și alimentare cu energie electrică***

Linia de contact, componentă a instalației de forță și alimentare cu energie electrică, este realizată din suspensia catenară și sistemul de susținere al acesteia pe stâlpi de beton armat.

Accidentul feroviar s-a produs pe o zonă în care viteza maximă de circulație a trenurilor era restricționată la 50 km/h.

### **B.2.4. Mijloace de comunicare**

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

### **B.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 a accidentelor și 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, în urma cărora s-au prezentat reprezentanți ai CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, ai Autorității Feroviare Române - AFER și ai Serviciului Operativ de Poliție Transporturi Feroviare.

Repunerea pe șine a vagonului deraiat a fost efectuată cu mijloace locale.

### **B.3. Urmările accidentului**

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

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

#### **B.3.2. Pagube materiale**

Valoarea pagubelor materiale în conformitate cu devizele întocmite de către proprietarul materialului rulant și administratorul infrastructurii feroviare publice, este următoarea:

- la vagon conform devizului nr. 4660/16.12.2011 al S.C. CFR IRV S.A. - Secția IRV Rosiori - 862,18 lei
- la linie conform devizului nr. 23/135/2011 al Secției L4 Drobeta Turnu Severin - 1.998,89 lei
- la instalații - nu au fost
- la linia de contact - nu au fost
- costul mijloacelor de intervenție - nu au fost
- **valoarea totală a pagubelor** **2.861,07 lei**

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

Vagonul nr. 31535480307-6, deraiat a fost repus pe linie la ora 10:45, iar circulația trenurilor între halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri a fost redeschisă la ora 11:30.

Circulația feroviară a fost complet închisă între halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri în data de 15.11.2011, între orele 08:12 – 11:30.

Consecințe în circulația trenurilor:

- tren nr. 791 - întârziat 10 minute;
- tren nr. 9520 - anulat pe distanța Drobeta Turnu Severin Mărfuri - Balota;
- tren nr. 9520 - întârziat 168 minute;
- tren nr. 9503 - anulat pe distanța Balota - Drobeta Turnu Severin Mărfuri;
- tren nr. 592 - întârziat 159 minute;
- tren nr. 591 - întârziat 77 minute;
- tren nr. 1692 - anulat pe distanța Drobeta Turnu Severin - București Nord;
- tren nr. 93402 - întârziat 240 minute;
- tren nr. 93734 - întârziat 380 minute;
- tren nr. 94738 - întârziat 360 minute.

### **B.4. Circumstanțe externe**

La data de 15.11.2011, în intervalul de timp 06:00 – 08:00 vizibilitatea a fost bună, cer acoperit, temperatura - 3°C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase a fost în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

## **B.5. Deșfășurarea investigației**

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

Din declarațiile mecanicului de locomotivă al locomotivei EA 793 care a remorcat trenul de marfă nr. 91795 din data de 15. 11. 2011 se pot reține următoarele:

- a avut comandă pentru remorcarea trenului de marfă nr. 91795 la ora 00:30 cu locomotiva EA 793;
- a luat locomotiva în primire în data de 15.11.2011, la ora 00:45, în Depoul CF Craiova, conform foii de parcurs seria 2D, nr. 1193;
- a remorcat trenul de 91795 de la stația CFR Craiova (plecare ora 03:20) la halta de mișcare Valea Albă fără a avea probleme în circulație ;
- după depășirea ultimului schimbător de cale din parcursul de trecere prin halta de mișcare Valea Albă a sesizat o scădere bruscă a vitezei de la aproximativ 12 km/h la o viteză de 5 - 6 km/h;
- a considerat ca este o neregulă la vehiculele feroviare din compunerea trenului, motiv pentru care a luat măsuri de de frânare;
- a oprit trenul la ora 07:25;
- l-a trimis pe mecanicul ajutor să verifice trenul;
- mecanicul ajutor a revenit pe locomotivă și i-a comunicat mecanicului ca al 15-lea vagon de la locomotivă este deraiat de ambele osii ale primului boghiu în sensul de mers;
- l-a avizat, prin stația de radiotelefon, pe impiegatul de mișcare din halta de mișcare Valea Albă despre deraierea vagonului;
- l-a trimis pe mecanicul ajutor să asigure trenul.

Din declarațiile mecanicului ajutor al locomotivei EA 793 care a remorcat trenul de marfă nr. 91795 din data de 15. 11. 2011 se pot reține următoarele:

- a avut comandă pentru remorcarea trenului de marfă nr. 91795 la ora 00:30 cu locomotiva EA 793;
- a luat locomotiva în primire la data de 15.11.2011, ora 00:45, în Depoul CF Craiova, conform foii de parcurs seria 2D nr. 1193;
- a remorcat trenul de marfă nr. 91795 de la stația CFR Craiova (plecare ora 03:20) la halta de mișcare Valea Albă fără a avea probleme în circulație ;
- după depășirea ultimului schimbător de cale din parcursul de trecere prin H.m. Valea Albă mecanicul a sesizat o scădere bruscă a vitezei de la aproximativ 12 km/h la o viteză de 5 - 6 km/h și a luat măsuri de de frânare, oprind trenul;
- a fost trimis de către mecanicul de locomotivă să verifice trenul;
- s-a deplasat pe lângă tren pentru a face verificări și a constatat că al 15-lea vagon de la siguranță este deraiat de ambele osii ale primului boghiu în sensul de mers;
- la întoarcere i-a comunicat mecanicului cele constatate;
- a asigurat trenul cu frânele de mâna necesare.

Din declarațiile impiegatului de mișcare care a fost de serviciu la data de 15.11.2011 în halta de mișcare Valea Albă se pot reține următoarele:

- trenul nr. 59120 a sosit în stație la linia 1 la ora 07:07;
- a executat parcurs de trecere pe linia II directă pentru trenul de marfă nr. 91795;
- a ieșit pentru supravegherea prin defilare a trenului de marfă nr. 91795;
- s-a întors în biroul de mișcare;
- a fost avizat prin stația de radiotelefon de către picher că trenul de marfă nr. 91795 are un vagon deraiat de un boghiu;
- l-a avizat imediat pe mecanicul de locomotivă să oprească trenul;
- i-a avizat verbal pe șeful stației și pe operatorul din regulatorul de circulație despre deraiere;

- s-a deplasat pe teren și a constatat că al 15-lea vagon de la siguranță este deraiat de primul boghiu.

Din declarațiile revizorului tehnic de vagoane care a pregătit tehnic trenul de marfă nr. 91795 la data de 15.11.2011 la îndrumare pe partea stației CFR Craiova se pot reține următoarele:

- trenul de marfă nr. 91795 a fost pus la dispoziție la ora 00 :00;
- a efectuat revizia tehnică la compunere a trenului nr. 91975 pe partea stației CFR Craiova (partea stângă sens de mers);
- după legarea locomotivei de remorcă la tren și frână, la ora 01:45 a efectuat proba completă a frânelor;
- la vagonul nr. 31535480307-6 nu a constatat defecte care să pericliteze siguranța feroviară.

Din declarațiile revizorului tehnic de vagoane care a pregătit tehnic trenul de marfă nr. 91795 la data de 15.11.2011 la îndrumare pe partea opusă stației CFR Craiova se pot reține următoarele:

- trenul de marfă nr. 91795 a fost pus la dispoziție la ora 00:00;
- a efectuat revizia tehnică la compunere pe partea opusă stației CFR Craiova (partea dreaptă sens de mers);
- după legarea locomotivei de remorcă la tren și frână, la ora 01:45 a efectuat proba completă a frânelor;
- la vagonul nr. 31535480307-6 nu a constatat defecte care să pericliteze siguranța feroviară.

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

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

- Autorizației de Siguranță - Partea A cu nr. de identificare ASA09002 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare ASB9007 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploataării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploataării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

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 privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România.

La producerii accidentului feroviar, operatorul de transport feroviar era în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță - Partea A cu nr. de identificare CSA 0021 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare CSB 0021 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în

siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

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

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

#### *norme și reglementări:*

- 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;
- Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931/1986;
- Instrucția pentru verificarea și repararea șasiurilor și cutiilor vagoanelor de marfă nr. 936/1991;
- Norma Tehnică Feroviară nr. 57-001/27.07.2006: "Vehicule de cale ferată. Vagoane de marfă. Prescripții tehnice pentru reparare";
- Norma Tehnică Feroviară nr. 81-005/27.07.2006: "Vehicule de cale ferată. Prescripții tehnice pentru repararea cadrelor de boghiuri ce echipează vagoanele de marfă și călători";
- Instrucțiuni de exploatare, întreținere și protecția muncii pentru vagonul de marfă descoperit pe 4 osii, autodescărcător, seria Eacs - gondolă, ediția 1983.

#### *surse și referințe:*

- copii ale documentelor depuse ca anexe la dosarul de cercetare întocmit de comisia de investigare;
- fotografii realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- fotografii efectuate la vagonul implicat în accidentul feroviar din halta de mișcare Valea Albă, precum și la Remiza de Locomotive Drobeta Turnu Severin;
- rezultatele măsurătorilor efectuate imediat după producerea accidentului feroviar la suprastructura căii și la vagonul deraiat;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accidentul feroviar: infrastructură, instalații feroviare, vehicule feroviare și tren;
- chestionarele salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

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

##### **Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar**

Linia din halta de mișcare Valea Albă este amplasată în profil mixt, în curbă la stânga și declivitate (pantă) de 30,4 ‰.

Deraierea s-a produs pe curba circulară cu raza de 300 m, supralărgire 10 mm, supraînălțare 50 mm, deviație stânga, prindere elastică tip SKL.

Linia II din halta de mișcare Valea Albă, pe care s-a produs deraierea, este alcătuită din suprastructură tip 49, cale cu joante, traverse din beton armat T29, prindere elastică tip SKL.

Materialul de prindere era complet și activ, prisma de piatră spartă completă și compactată.

Traversele din beton armat T29 erau în stare bună.

##### **Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și ridicarea vagonului**

Deraierea s-a produs pe curba circulară stânga a liniei la km 349+541 prin escaladarea ciupercii șinei firului exterior al curbei cu buza bandajului roții dreapta a primei osii în sensul de mers și după rularea a circa 1,00 m pe ciuperca șinei s-a produs căderea roții în exteriorul șinei.

Concomitent s-a produs și căderea roții din stânga a aceleiași osii în interiorul căii, urmată de deraierea roților celei de a doua osii a primului boghiu în același mod.

În urma verificării ecartamentului (E) și nivelului transversal al căii (N) efectuată cu tiparul de măsurat calea în baza de 2,5 m, au fost constatate următoarele valori:

Punctele de măsurare	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
E(mm)	21	22	25	25	28	26	29	27	25	26	24	22	22	22	25	21	15	15
N(mm)	62	64	60	59	64	71	76	73	71	59	47	52	63	56	54	59	67	60

Observație: punctul 0 este locul deraierii.

Sensul de deplasare a vagonului deraiat a fost de la punctul 0 spre punctul 5.

În urma verificării săgeților curbei (f) de pe firul exterior efectuată cu coarda de 10 m, din 5 m în 5 m au fost constatate următoarele valori:

Punctele de măsurare	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
f(mm)	40	37	40	35	47	40	42	40

Au fost verificate uzurile verticale și laterale ale șinelor cu șublerul în toate punctele în care au fost măsurate săgețile, rezultând următoarele valori:

Punctele de măsurare	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
Cv(mm)	145	146	147	146	146	147	147	146
Co(mm)	37	37	36	36	37	34	36	32

În urma verificării ecartamentului (E), nivelului transversal (N), săgeților (f), uzurii șinelor (Uv; Uo) s-a constatat că linia corespunde din punct de vedere al toleranțelor prevăzute în Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii-linii cu ecartament normal nr. 314/1989.

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

##### **Constatări efectuate în halta de mișcare Valea Albă după producerea accidentului**

Schimbătoarele de regim „marfă - persoane” (G-P) și „gol - încărcat” (G-I) ale vagoanelor din compunerea trenului se aflau în poziții corespunzătoare stării vagoanelor, respectiv pozițiile „marfă” și „încărcat”, respectiv „gol”, iar trenul avea în compunerea sa cinci vagoane cu frâna automată izolată.

La proba de frână (proba completă) care s-a efectuat la vagoanele din compunerea trenului nr. 91795 timpii de strângere și de slăbire au corespuns și de asemenea, la proba de etanșitate a conductei generale de aer s-au depistat pierderi de aer cu valori cuprinse în limitele admise de prevederile Instrucțiunilor nr. 250/2005.

La verificarea vagoanelor din compunerea trenului de marfă nr. 91795 s-au constatat:

- poziția robinetelor frontale de aer tip AK pe toată lungimea trenului, inclusiv cel de la locomotivă „deschis”, cu excepția robinetului frontal de la urma ultimului vagon din tren (de la urma trenului) care se afla în poziția „închis”;
- robineții frontali de la semiacuplările flexibile de aer cuplate se aflau în poziția „deschis”, iar robineții de la semiacuplările flexibile de aer așezate în suporturile de repaus se aflau în poziția „închis”;
- nu s-au găsit robineți frontali tip AK închiși neregulamentar;
- la verificarea cu manometrul de control a presiunii aerului în conducta generală a trenului s-a constatat o valoare de 4,7 bar;
- frânele automate și de mână/țintuire s-au găsit în acțiune, respectiv izolate, conform formularului „Arătarea Vagoanelor”;
- frânele automate înscrise în formularul „Nota de frâne” au fost găsite izolate (mânerul robinetului de izolare se aflau în poziție orizontală), iar cele care nu au fost consemnate în formularul „Nota de frâne” au fost găsite în acțiune (mânerul robinetului de izolare se afla în poziție verticală);
- vagoanele din compunerea trenului care nu au fost consemnate în formularul „Nota de frâne” erau echipate cu numărul complet de saboți de frână, având grosimea conform limitei stabilite prin Instrucțiunile nr. 250/2005;
- cuplele de legare (aparatele de legare) în acțiune erau strânse instrucțional, iar celelalte rămase libere, erau așezate în suportul (cârligul) de repaus;
- procentul de masă frânată era asigurat atât la frâna automată cât și la frâna de mână.

După ridicarea vagonului pe șine cu mijloace locale s-a măsurat conform prevederilor tabelului 1, pct. 1 din Instrucțiunile nr. 250/2005, distanța dintre fețele interioare ale părților similare bandajelor în trei puncte situate la 120° unul față de altul, fiecare în poziția cea mai de jos, cât mai aproape de coroana șinei, cu distanțierul, obținându-se următoarele valori:

- osia montată cu roțile nr. 5-6    1360,3 mm    1360,5 mm    1359,85 mm;
- osia montată cu roțile nr. 7-8    1361,25 mm    1361,45 mm    1362,0 mm .

Cotele rezultate în urma efectuării măsurătorilor s-au încadrat în limitele prevăzute în „Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare cu nr. 250/2005”.

Pentru a se verifica dacă fusurile de osie sunt sau nu strâmbe, s-a efectuat o probă de mers a vagonului cu capacele cutiilor de osie demontate și s-a constatat ca fusurile de osie nu sunt strâmbe. Pe capacele cutiilor de osie corespunzătoare fusurilor de osie nr. 5, 6, 7, 8 s-a șablonat cu vopsea albă, litera „D”.

### **Constatări efectuate la vagonul seria Eacs nr. 31535480307-6 în data de 17.11.2011 la Remiza de Locomotive Drobeta Turnu Severin**

La verificarea stării tehnice a vagonului nr. 31535480307-6 s-au constatat următoarele:

- mânerul robinetului de izolare cu alimentator al distribuitorului de aer tip KE1c-SL se afla în poziție orizontală (frâna automată izolată);
- schimbătoarele de regim s-au aflat în poziție corespunzătoare: G-I în poziție I (încărcat), iar G-P în poziție G (marfă) - nefuncționale;
- încărcătura (șpan de fier) a fost aranjată uniform în vagon.

S-au măsurat elementele geometrice ale buzelor roților la osiile montate deraiate, obținându-se următoarele valori:

<b>R5</b>	<b>R6</b>	<b>R7</b>	<b>R8</b>
C = 32 mm	C = 29,2 mm	C = 30 mm	C = 30,7 mm
I = 29 mm	I = 28,3 mm	I = 28,8 mm	I = 28 mm
qR = 10 mm	qR = 10,5 mm	qR = 10,5 mm	qR = 10 mm

Cotele rezultate în urma efectuării măsurătorilor s-au încadrat în limitele prevăzute în Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare, nr. 250 / 2005.

În urma măsurătorilor efectuate (de către comisia de investigare) la boghiurile tip Y25Cs cu care este echipat vagonul nr. 31535480307-6 au rezultat următoarele valori:

▪ **jocul însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului:**

boghiul cu roțile nr. 1, 2, 3, 4 => $J = 22$ mm;	la roțile 1,3 – $j_{1,3} = 19$ mm;
	la roțile 2,4 – $j_{2,4} = 3$ mm;
boghiul cu roțile nr. 5, 6, 7, 8 => $J = 19$ mm;	la roțile 5,7 – $j_{5,7} = 19$ mm;
	la roțile 6,8 – $j_{6,8} = 0$ mm.

▪ **distanța între pălăria arcului și cadrul boghiului Y25 Cs:**

R1: 12 mm; R2: 12 mm; R3: 10 mm; R4: 10 mm;
R5: 11 mm; R6: 11 mm; R7: 11 mm; R8: 11 mm.

Înălțimea centrului tampoanelor măsurată pe verticală de la nivelul superior al șinelor (vagonul se afla în stare încărcată):

CAP X stația CFR Drobeta Turnu Severin  
partea stângă sens de mers = 1010 mm  
partea dreaptă sens de mers = 1040 mm

CAP Y stația CFR Drobeta Turnu Severin  
partea stângă sens de mers = 1030 mm  
partea dreaptă sens de mers = 1045 mm

Cu ocazia ridicării cu vinciurile electrice a vagonului nr. 31535480307-6 de pe boghiuri (care s-au dezlegat de la vagon) și a dezlegării osiilor montate de la boghiuri s-au constatat următoarele:

- cele doua boghiuri care echipează vagonul sunt tip Y25Cs;
- tipul osiilor este A1 și roțile sunt tip monobloc;
- numerele de înmatriculare ale osiilor montate care aparțin vagonului sunt următoarele: OM 1,2 - 3860857; OM 3,4 - 3299854; OM 5,6 - 3730825; OM 7,8 - 3829350;
- boghiul cu roțile nr. 1, 2, 3, 4 are numărul 06075 și a fost fabricat în anul 2007 de S.C. BEGA Reparatii Vagoane S.A. Timișoara;
- boghiul cu roțile nr. 5, 6, 7, 8 are numărul 06674 și a fost fabricat în anul 2007 de S.C. BEGA Reparatii Vagoane S.A. Timișoara;
- cele doua boghiuri care echipează vagonul sunt dotate cu crapodine de tip sferic din oțel turnat, prevăzute cu placă de uzură din poliamidă grafitată;
- umărul crapodinei inferioare prezintă urme pronunțate de frecare (uzură) cu adâncimea de aproximativ 3-4 mm și o deformare pe partea dreaptă sens de mers de aproximativ 4 mm datorită frecării în crapodina superioară;
- uzură de aproximativ 2-3 mm și amprente de lovituri cu adâncimea de 3 mm la crapodina superioară;
- suma uzurilor pe ambele crapodine  $U_{ci} + U_{cs} =$  aproximativ 5-6 mm, contrar prevederilor pct. 2.4.3, lit. a) din Norma Tehnică Feroviară nr. 81-005/2006 și prevederilor pct. 2.3, lit. c) din Instrucția nr. 936/1991 (se admite ca suma uzurilor pe ambele crapodine să nu depășească 4 mm);
- la boghiul echipat cu osiile montate nr. 5, 6, 7, 8, deraiate, primul în sensul de mers al vagonului, placa de uzură din poliamidă grafitată are grosimea de 5 mm, este spartă în 4 (patru) bucăți și crapodinele superioară și inferioară au prezentat urme de luciu metalic, de contact (urme pronunțate de frecare) pe 1/5 din suprafață datorită lipsei unei bucăți cu dimensiunile de aproximativ 130x80 mm de la marginea exterioară, partea dreaptă sens de mers, a plăcii de uzură;



- la boghiul echipat cu osiile montate nr. 1, 2, 3, 4, nederaiate, placa de uzură din poliamidă grafitată are grosimea de 4 mm și nu a prezentat bucăți lipsă sau crăpături; nu s-au constatat defecte sau fisuri la crapodina superioară și inferioară a boghiului cu roțile nr. 1, 2, 3, 4, nederaiate;
  - la pivoții ambelor crapodine nu s-au constatat defecte sau fisuri;
  - cadrele boghiurilor și șasiul vagonului nu au prezentat deformări;
  - aparatele de tracțiune - legare și de ciocnire erau în stare bună, fără defecte;
  - s-au măsurat înălțimile pietrelor de frecare inferioare față de partea superioară a lonjeroanelor laterale ale cadrelor boghiurilor și cota măsurată a fost de 20 mm la fiecare din cele două pietre de frecare de la boghiul deraiat, respectiv de 18 mm la fiecare din pietrele de frecare inferioare ale boghiului nederaiat;
  - s-au măsurat diametrele roților monobloc ale vagonului în planul cercului de rulare și au rezultat următoarele valori:
    - DCR1 = 907 mm, DCR2 = 908 mm;
    - DCR3 = 889 mm, DCR4 = 889,5 mm;
    - DCR5 = **897** mm, DCR6 = **895,2** mm;
    - DCR7 = 899,8 mm, DCR8 = 900 mm;
- Diferența dintre diametrele de rulare ale roților nr. 5 și 6 de la aceeași osie montată este:  $DCR5 - DCR6 = 897 \text{ mm} - 895,2 \text{ mm} = 1,8 \text{ mm}$ , valoare care depășește valoarea prevăzută la punctului nr. 20 din tabelul 2 al Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931/1986, unde nu este admis ca diferența dintre diametrele cercurilor de rulare ale roților de la aceeași osie montată să depășească 0,5 mm pentru roți cu reprofilare și 1 mm dacă la roți nu se efectuează reprofilare.

## B.6. Analiză și Concluzii

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

În urma verificării ecartamentului (E), nivelului transversal (N), săgeților (f), uzurii șinelor ( $U_v$ ;  $U_o$ ) s-a constatat că linia corespunde din punct de vedere al toleranțelor prevăzute în Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989.

### B.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului

#### Concluzii privind starea tehnică a vagonului nr. 31535480307-6:

- diferența dintre diametrele cercurilor de rulare ale roților nr. 5 și 6 de la aceeași osie montată este:  $DCR5 - DCR6 = 897 \text{ mm} - 895,2 \text{ mm} = 1,8 \text{ mm}$ , valoare care depășește valoarea prevăzută la punctului nr. 20 din tabelul 2 al Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931/1986, unde nu este admis ca diferența dintre diametrele cercurilor de rulare ale roților de la aceeași osie montată să depășească 0,5 mm pentru roți cu reprofilare și 1 mm dacă la

roți nu se face reprofilare. Diferența dintre diametrele cercurilor de rulare ale roților de la aceeași osie montată duce la neasigurarea paralelismului osiilor boghiului, fapt ce poate provoca în circulație escaladarea șinei de către osie, urmată de deraierea acesteia;

- lipsa unei bucăți de la placa de uzură constatată la ansamblul crapodină de la boghiul echipat cu osiile cu roțile nr. 5, 6, 7, 8, primul în sensul de mers, a condus la apariția unei frecări uscate între cele două părți ale acestui ansamblu. Acest fapt a dus la creșterea forțelor de frecare și implicit la creșterea momentului de frecare;
- suma uzurilor pe ambele crapodine Uci + Ucs este de aproximativ 5-6 mm la boghiul echipat cu osiile cu roțile nr. 5, 6, 7, 8, primul în sensul de mers, contrar prevederilor pct. 2.4.3, lit. a) din Norma Tehnică Feroviară nr. 81-005/2006 și prevederilor pct. 2.3, lit. c) din Instrucția nr. 936/1991 (se admite ca suma uzurilor pe ambele crapodine să nu depășească 4 mm);
- toate acestea au făcut ca momentul de frecare al boghiului nr. 06674 (echipat cu osiile cu roțile nr. 5, 6, 7, 8, primul în sensul de mers) să crească (au condus la o îngreunare a rotirii boghiului și a înscrierii în curbă) și implicit, să crească și forța de ghidare care a acționat asupra roții din dreapta în sensul de mers al osiei atacante la contactul dintre această roată și șina firului exterior (din dreapta) al curbei la stânga a liniei II directă din halta de mișcare Valea Albă.

### **B.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a derierii trenului**

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului feroviar, a stării tehnice a vagoanelor din compunerea trenului, a fotografiilor efectuate la locul producerii deraierii, precum și a mărturiilor salariaților implicați și luând în calcul elementele geometrice ale căii la locul urmei de părăsire a ciupercii șinei de către roata 7 (km 349+541) și ale osiei atacante (corespunzătoare roților nr. 7 și 8) de la vagonul nr. 31535480307-6, se poate concluziona că dinamica producerii acestei deraieri a fost următoarea:

- în momentul începerii frânării trenului la circulația pe o porțiune de linie în curbă la stânga cu raza  $R = 300$  m pe pantă cu declivitate de 31 ‰ corespunzătoare zonei în care s-a produs accidentul feroviar, prima parte a trenului a fost comprimată foarte puternic;
- valoarea diferenței dintre diametrele cercurilor efective de rulare ale roților nr. 5 și 6 de la aceeași osie montată a depășit limita minimă admisă de prevederile Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931/1986, fapt ce a condus la mărirea jocului transversal al osiei montate 7-8 în cale și implicit la creșterea unghiului de atac al roții nr. 7 în raport cu șina;
- lipsa unei bucăți de la placa de uzură aflată între crapodina superioară și cea inferioară la primul boghiu în sensul de mers, precum și uzurile mari de pe cele două crapodine (suma uzurilor pe ambele crapodine era aproximativ 5-6 mm, mai mare decât valoarea maximă de 4 mm admisă prin Norma Tehnică Feroviară nr. 81-005/2006 și Instrucția nr. 936/1991), au condus la apariția unei frecări uscate între cele două crapodine și implicit la creșterea foarte puternică a momentului de frecare între cele două părți ale acestui ansamblu;
- toate acestea au făcut ca momentul de rotire al acestui boghiu să crească și implicit să crească și forța de ghidare care a acționat asupra roții din dreapta (roata nr. 7) în sensul de mers al osiei atacante;
- urmare a creșterii forței de ghidare la contactul dintre roata nr. 7 și șină în timpul rulării pe porțiunea de linie în curbă la stânga cu raza  $R = 300$  m, raportul dintre această forță și sarcina pe roata atacantă (roata nr. 7) a depășit valoarea limitei de stabilitate la deraiere;
- depășirea limitei de stabilitate a fost favorizată în cazul osiilor cu roțile 5, 6, 7, 8, nefrânate, ale primului boghiu în sensul de mers, de diferența dintre diametrele cercurilor efective de rulare ale roților nr. 5 și 6 de la aceeași osie montată, precum și de efectul circulației vagonului în curbă;
- datorită depășirii limitei de stabilitate la deraiere, roata atacantă nr. 7 (din dreapta în sensul de mers) a escaladat șina exterioară la km 349+541, fiind favorizată de descărcarea puternică de sarcină suferită de osia cu roțile 7, 8 (osia atacantă) ca urmare a comprimării trenului și consumării cursei tamponelor de la vagonul nr. 31535480307-6, în condițiile în care aceste tamponare erau neunse și prezentau uzuri pronunțate. Acest lucru este susținut și de faptul că

urmele lăuate de către roata nr. 8 pe șuruburile verticale din interiorul șinelor de pe interiorul curbei sunt mici în raport cu urmele pe care le lasă o roată de vagon de marfă încărcat deraiată pe care acționează o sarcina normală;

- după escaladarea ciupercii șinei firului exterior de către buza rotii nr. 7 (din dreapta în sensul de mers) de la osia atacantă, aceasta osie a circulat cu roata nr. 7 pe ciuperca șinei exterioare și cu roata nr. 8 pe șină aproximativ 1 m;
- roata nr. 7 care rula pe ciuperca șinei exterioare a părăsit suprafața de rulare a ciupercii acestei șine, căzând în exteriorul căii ;
- concomitent cu căderea roții nr. 7 în exteriorul căii s-a produs și căderea roții nr. 8 din stânga, în interiorul căii, lovind șuruburile verticale de la prinderea șinei de pe interiorul curbei circa 54 m, până la km 349+596, iar urmele lăuate de roata nr. 8 pe elementele de prindere a șinei interioare au devenit mai pronunțate;
- după căderea în exteriorul căii a roții nr. 7, osia atacantă deraiată a început să ruleze tangent la curba căii antrenând în deraiere și cea de a doua osie a boghiului (osia cu roțile nr. 5-6);
- vagonul nr. 31535480307-6 a parcurs cu roțile 5, 6, 7, 8 deraiate o distanță de 54 m pe porțiunea de linie în curbă;
- în urma rulării în stare deraiată a vagonului implicat, forțele de rezistență la înaintare au crescut, fapt ce a produs o scădere bruscă a vitezei trenului (de la aproximativ 12 km/h la o viteză de 5 – 6 km/h), trenul oprind la km 349+596.

## **B.7. Cauzele accidentului**

### **B.7.1. Cauza directă**

**Cauza directă** a producerii acestui accident o constituie depășirea limitei de stabilitate la deraiere prin descărcarea de sarcină a roții de atac nr. 7 (osia cu roțile nr. 7-8 era prima osie a primului boghiu în sensul de mers) a vagonului seria Eacs nr. 31535480307-6, fapt ce a condus la escaladarea șinei din partea dreaptă a căii și căderea roții nr. 8 din stânga, în interiorul căii de rulare.

**Factorii care au contribuit** la producerea accidentului au fost următorii:

- diferența dintre valorile diametrelor cercurilor efective de rulare ale roților nr. 5 și 6 de la aceeași osie montată care a depășit limita minimă admisă de prevederile Instrucției pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931/1986, fapt ce a condus la mărirea jocului transversal al osiei montate 7-8 în cale și implicit la creșterea unghiului de atac al roții nr. 7 în raport cu șina;
- lipsa unei bucăți de la placa de uzura aflată între crapodina superioară și cea inferioară la primul boghiu în sensul de mers, precum și uzurile mari de pe cele două crapodine (suma uzurilor pe ambele crapodine era aproximativ 5-6 mm, mai mare decât valoarea maximă de 4 mm admisă prin Norma Tehnică Feroviară nr. 81-005/2006 și Instrucția nr. 936/1991), fapt ce a condus la apariția unei frecări uscate între cele două crapodine și implicit la creșterea foarte puternică a momentului de frecare între cele două părți ale acestui ansamblu.

### **B.7.2. Cauze subiacente**

Nu au fost identificate cauze subiacente.

### **B.7.3. Cauze primare**

Nu au fost identificate cauze primare.

### **C. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ**

Nu au fost identificate recomandări de siguranță.

\*  
\*       \*

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

Membrii comisiei de investigare:

- POPESCU Nicolae       investigator principal
- BRÎNZAN Marius       membru
- DOROBANȚU Ion       membru
- ANGELESCU Marian       membru
- CONDEL Miron       membru