

## AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 01.02.2018, ora 05:20 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, pe linia curentă simplă dintre halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, prin deraierea a 5 vagoane (din care unul răsturnat) din compunerea trenului de marfă nr.80592-1 aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român.

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

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

*București, 30 ianuarie 2019*

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

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

**Director General Adjunct**  
*Eugen ISPAS*

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de Investigare al accidentului produs la data de 01.02.2018, ora 05:20 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, pe linia curentă simplă dintre halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, prin deraierea a 5 vagoane (din care unul răsturnat) din compunerea trenului de marfă nr.80592-1 aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român.*



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ-AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului produs la data de 01.02.2018,  
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova,  
între halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri,  
prin deraierea a 5 vagoane (din care unul răsturnat) din compunerea trenului de marfă nr.80592-1



*Raport final  
30 ianuarie 2019*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>3</b>
<b>A.1. Introducere.....</b>	<b>3</b>
<b>A.2. Procesul investigației.....</b>	<b>3</b>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>6</b>
<b>C.1. Descrierea accidentului.....</b>	<b>6</b>
<b>C.2. Circumstanțele accidentului.....</b>	<b>7</b>
C.2.1. Părțile implicate.....	7
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	8
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului .....	8
C.2.3.1. Linii.....	8
C.2.3.2. Instalații.....	11
C.2.3.3. Locomotiva.....	11
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	13
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	13
<b>C.3. Urmările accidentului.....</b>	<b>13</b>
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	13
C.3.2. Pagube materiale.....	13
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	13
<b>C.4. Circumstanțe externe.....</b>	<b>13</b>
<b>C.5. Desfășurarea investigației.....</b>	<b>13</b>
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	13
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	14
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	19
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, a infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	21
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	21
C.5.4.2. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	33
C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....	37
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	38
<b>C.6. Evenimente cu caracter similar.....</b>	<b>38</b>
<b>C.7. Analiză și concluzii.....</b>	<b>39</b>
C.7.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....	39
C.7.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant implicat în accident și comportarea acestuia .....	39
C.7.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului .....	40
C.7.4. Deficiențe și lacune constatate în cursul investigației, dar fără relevanță pentru concluziile privitoare la cauzele producerii deraierii .....	41
<b>C.8. Cauzele accidentului.....</b>	<b>46</b>
C.8.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....	46
C.8.2. Cauze subiacente .....	46
C.8.3. Cauze primare .....	47
<b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>47</b>

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română - AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 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*.

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

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 cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analiza 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 avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale CF Craiova, privind accidentul feroviar produs la data de 01.02.2018, ora 05:20 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, pe linia curentă simplă dintre halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, prin deraierea și răsturnarea celui de al 16-lea vagon din compunerea trenului de marfă nr.80592-1 aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român și luând în considerare faptul că evenimentul se încadrează ca accident feroviar 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.250 din data de 01.02.2018 a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

## **B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT**

### ***Summary***

On the 1st February 2018, at 05:20 o'clock, in the railway county Craiova, on the running line between the railway stations Valea Albă and Drobeta Turnu Severin, electrified single-track line, km 349+819, the 16th wagon of the freight train nr. 80592-1, got by the railway freight undertaking SC GRUP FERROVIAR ROMÂN SA (GFR), derailed.

Accident site is presented in the *picture no.1*.



*Picture no.1*

The freight train no.80592-1, hauled with the locomotive EC143, as well as the train crew were got by the railway freight undertaking SC GRUP FERROVIAR ROMÂN SA (GFR).

This accident did not lead to victims or injured persons.

### ***Causes and contributing factors***

**The direct cause of** the accident was the fall between the rails, within a curve with right deviation, in the train running direction, of the right wheel (wheel no.8) from the guiding axle of the wagon no. 83537951253-5, the 16th one of the freight train no.80592-1. It happened because, the composition of the track superstructure was unsuitable, allowing the radial movement of the ensemble rail-metallic plate on the wooden sleepers, leading to the increase of the gauge value over the tolerance limits accepted in operation.

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

- keeping in operation, at the derailment site (km 349+819), of some normal wooden sleepers whose technical condition imposed their replacement;
- non-supplying of the normal wooden sleepers, necessary for the performance of the infrastructure maintenance, in the track section for the track maintenance, in order to assure the train running in safety conditions.

### ***Underlying causes***

- violation of the provisions from art.14 of the *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, concerning the tolerances accepted for the prescribed track gauge.
- violation of the provisions from the *Instruction for the use of testing and recording cars no.329/1995* concerning:
  - art.6.5 – drafting of the specifications containing the notes with the failures recorded following the measuring of the line, including for the lines with running speed of 30 km/h or less.

- art.6.7 – schedule of the removal of the failures recorded by the testing and recording car;
- compliance with the deadlines for the failure removal.

### **Root causes**

1. non-application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life time of the lines in maintenance process*”, part of the safety management system of the public infrastructure manager CNCF „CFR” SA, concerning the performance of the maintenance and periodical repairs at the lines.
2. non-recording as hazards of the failures from the track geometry identified following the checking of the track geometry with motorised car type TMC.
3. non-recording as hazards of the failures level 3 and 4 identified following the checking of the track geometry with the testing and recording car, including for the areas with speed restrictions.

### **Severity level**

According to the accident classification stipulated at art.7 from the *Investigation regulations*, taking into account the activity where it happened, the event is classified like railway accident, according to art.7(1), letter b.

### **Safety recommendations**

With reference to the accident happened on the 10th February 2018, in the running of the freight train no.80592-1, consisting in the derailment of the 16th wagon and the involving in the derailment of the next 4 wagons, one found that the derailment was generated by the unsuitable condition of some parts of the superstructure, affecting the track geometry.

Keeping in operation of a line with many parts out of service, following of:

- lack of human and material resources in accordance with the requirements generated by the technical conditions that the railway infrastructure has to meet with so the railway traffic be in normal safety conditions;
- long term postponement of the track maintenance, periodical repair/renewal;
- establishment of measures for the control of the railway accident/incident risks, through the obligation to the meet with the provisions of the practice codes, but without having the resources that allow the meeting with them.

they are points for improvement for the management, for their solving it is necessary the involvement of the public infrastructure manager.

In the process for the identification of the hazards and the assessment of the associated risks one found out that in the Register for the evidence of the own dangers, non-removal of the track failures level 3 and 4, recorded following the checking of the lines with the testing and recording car, is not registered like hazard. Also, in the same register, the non-removal of the track geometry failures, identified following the checking of the line with the motorised car type TMC, is not registered like hazard.

Taking into account the non-conformities about: technical condition of the railway infrastructure at the accident site, and those stipulated in the chapter. C.6.4. „*Deficiencies and lacks found during the investigation, but without relevance for the conclusions on the derailment causes*”, as well as the points for improvement, identified in the safety management system, Romanian Railway Investigation Agency-AGIFER addresses Romanian Railway Safety Authority-ASFR the next

### **Safety recommendation:**

Analysis through surveillances of how CNCF „CFR” SA, like public infrastructure manager, ensures the conditions so the safety measures which it proposed for keeping under control the hazards and the associated risks, concerning the performance of the public infrastructure maintenance, be applicable.



Also, Romanian Railway Investigation Agency-AGIFER alerts the public infrastructure manager, about its obligation to do, as soon as possible, the re-assessment of the safety measures, that were proposed in „Register for the evidence of the own dangers of CNCF CFR SA” concerning the infrastructure maintenance, so these can be completely applicable.

If these alerts are not taken into account, there will be an increase of the accident number on the railway network, the effect is already present.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 31.01.2018, ora 14:20, trenul de marfă nr.80592/80592-1 compus din 20 vagoane cisternă tip Zas încărcate cu motorină și remorcat de locomotiva EC 143 a fost expedit de la stația CFR Ploiești Est către stația CFR Craiova.

Trenul de marfă nr.80592/80592-1 a circulat fără probleme până la stația CFR Craiova unde a sosit la ora 22:54. După efectuarea reviziei tehnice în tranzit și a schimbului personalului de locomotivă, la ora 23:31, trenul a fost expedit către H.m. Prunișor.

În continuare, trenul a circulat până la H.m. Prunișor unde a sosit la data de 01.02.2018, ora 03:05. După atașarea la tren a locomotivei împingătoare EC 144, datorită traseului căii cu rampe mai mari de 20‰ trenul a fost expedit la ora 03:45 către stația CFR Balota.

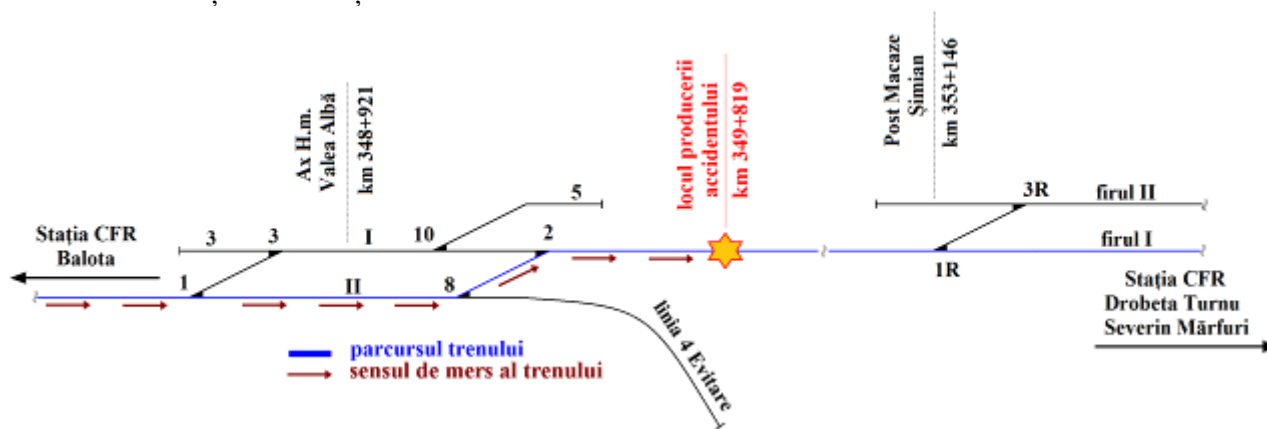
Trenul a sosit în stația CFR Balota la ora 04:05 și, după detașarea locomotivei împingătoare, la ora 04:55, a fost expedit către stația de destinație, Drobeta Turnu Severin Mărfuri.

De la stația de formare (Ploiești Est) și până la H.m. Valea Albă nu au fost înregistrate probleme în circulația trenului de marfă nr. 80592/80592-1.

Circulația feroviară între H.m. Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri se face cu viteza maximă de 30 km/h (circulația feroviară pe distanța Balota-Valea Albă-Drobeta Turnu Severin este restricționată la viteza maximă de 30 km/h de la data de 04.03.2014 datorită stării tehnice necorespunzătoare a traverselor și șinelor)

Între H.m. Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, la km 349+819, la o viteză de 27 km/h, în cuprinsul unei zone de traseu în curbă cu deviație dreapta și în profil transversal rambleu, s-a produs deraierea celui de al 16-lea vagon din compunerea trenului, care a antrenat în deraiere și următoarele 3 vagoane. În timpul circulației în stare deraiată a acestor vagoane s-a produs ruperea aparatului de tracțiune dintre vagoanele al 15-lea și al 16-lea, urmată de ruperea conductei generale de aer a trenului și frânarea acestuia. După ruperea aparatului de tracțiune dintre vagonul al 15-lea și al 16-lea, cel de al 16-lea vagon s-a răsturnat și a căzut la baza rambleului căii ferate.

Ultimul vagon din compunerea trenului era pe șine, dar cu urme de frecare pe fețele exterioare ale roților nr.1R și 3R.



Desen nr.1

Prima urmă de părăsire a suprafeței de rulare a ciupercii șinei a deraierii a fost constatată la km 349+819, aceasta fiind o urmă de frecare a feței laterale active a ciupercii șinei de pe firul interior al curbei (șina din partea dreaptă față de sensul de mers al trenului). La distanța de 56,00 m de acest punct s-a produs escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei

de către buza bandajului uneia dintre roți, rularea acesteia pe fața superioară a ciupercii șinei pe o distanță de 2,80 m, urmată de căderea roții în exteriorul căii de rulare.

Urmele ale circulației în stare deraiată a materialului rulant au fost constatate pe o lungime de 166 m, când trenul fost frânat ca urmare a ruperii conductei generale de aer a trenului.



*Locul producerii deraierii*

Datorită acestui accident, circulația feroviară între H.m. Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri a fost închisă în intervalul orar 06:54-22:06.

După repunerea pe șine a vagoanelor deraiate și executarea lucrărilor de reparație a suprastructurii feroviare, circulația feroviară s-a reluat la ora 22:06 cu restricție de viteză de 15 km/h pentru primele două trenuri, după care aceasta s-a reluat cu viteza maximă de 30 km/h, conform Buletinului de Avizare a Restricțiilor de Viteză decada 01-10.02.2018.

Ridicarea și repunerea pe linie a vagoanelor deraiate s-a realizat cu vagonul de ajutor dotat cu vinciuri hidraulice al Sucursalei regionale CF Craiova.

În urma producerii accidentului nu au fost înregistrate victime.

Până la reluarea circulației feroviare, pe distanța dintre halta de mișcare Gârnița și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, Sucursala regională CF Craiova a asigurat transbordarea cu mijloace auto, a călătorilor.

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

### **C.2.1. Părțile implicate**

Locul producerii accidentului feroviar, este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, pe secția de circulație Strehaia – Drobeta Turnu Severin Mărfuri.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului de Linii nr. 4 Balota, aparținând Secției L4 Drobeta Turnu Severin.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) pe secția de circulație Strehaia–Drobeta Turnu Severin Mărfuri sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției CT 1 Craiova.

Instalațiile de comunicații feroviare din halta de mișcare Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.



Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar GRUP FERVIAR ROMÂN SA și este întreținută de agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Locomotiva implicată în remorcarea trenului de marfă nr.80592-1 (EC 143) aparține operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FERVIAR ROMÂN SA, iar activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la această locomotivă este asigurată cu personal propriu al operatorului de transport feroviar de marfă sau pe bază de contracte de prestări servicii cu operatori economici care dețin certificate pentru funcția de întreținere emise de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română - ASFR.

Vagoanele din compunerea acestui tren aparțin și/sau erau deținute (în proprietate sau închiriate) de operatorul de transport feroviar de marfă GRUP FERVIAR ROMÂN SA. Activitatea de întreținere, revizii și reparații planificate a vagoanelor din compunerea trenului de marfă nr.80592-1 a fost asigurată cu personal propriu al operatorului de transport feroviar de marfă sau pe bază de contract de prestări servicii încheiat cu unități specializate și certificate ca entități responsabile cu întreținerea de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română - ASFR.

Personalul de conducere, respectiv de deservire a locomotivei trenului de marfă nr. 80592-1, din data de 01.02.2018, aparținea operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FERVIAR ROMÂN SA.

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

Trenul de marfă nr.80592-1a fost remorcat cu locomotiva electrică EC 143 și avea în compunere 20 de vagoane de marfă seria Z (cisternă) toate încărcate cu motorină, având 80 de osii, 1507 tone, masa necesară de frânat automat conform livretului de mers 826 tone, în fapt 976 tone, masa frânată de mână conform livretului de mers 255 tone, în fapt 411 tone și lungimea de 298 metri.

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

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

#### **Descrierea traseului căii**

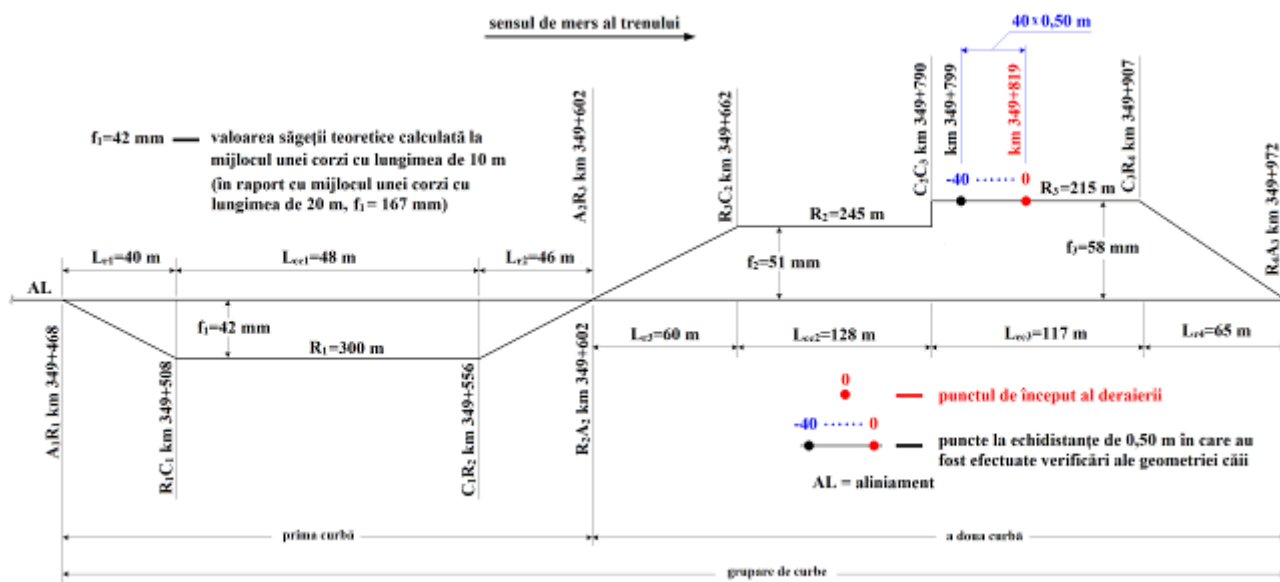
Proiecția în plan orizontal a traseului căii ferate corespunde unei grupări de curbe care este compusă din două curbe de sens contrar (curbă în „S”). Gruparea de curbe începe de la km 349+168 și se sfârșește la km 349+972.

Prima curbă este de deviație stânga și are următoarele elemente geometrice: raza  $R_1=300$  m, supraînălțarea  $h_1=50$  mm, supralărgirea  $s_1=10$  mm și săgeata  $f_1=167$  mm (*raportată la coarda cu lungime de 20 m. În conformitate cu prevederile Instrucției de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989 coarda cu lungimea de 20 m se folosește pentru măsurarea săgeților curbelor care au raze mai mari de 250 m*). Punctele caracteristice ale acestei curbe sunt:  $A_1R_1$  km 349+468,  $R_1C_1$  km 349+508,  $C_1R_2$  km 349+556 și  $R_2A_2$  km 349+602. Această curbă se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul curbelor de racordare  $L_{r1}=40$  m și respectiv  $L_{r2}=46$  m.

Cea de a doua curbă începe de la km 349+602 și se sfârșește la km 349+972 și este de deviație dreapta. Această curbă este alcătuită din două curbe arc de cerc fără curbă de racordare între ele ale căror raze au valorile  $R_2=245$  m și  $R_3=215$  m. Înspre curba cu deviație stânga (curba cu raza  $R_1=300$  m) și înspre aliniamentul adiacent, această curbă se racordează prin intermediul a două curbe parabolice care au lungimile  $L_{r3}=60$  m și respectiv  $L_{r4}=65$  m. Valorile săgeților corespunzătoare celor două curbe circulare cu deviație dreapta în raport cu lungimea unei corzi de 10 m (lungimea corzi folosită pentru măsurarea săgeților curbelor cu raze de 250 m sau mai mici) sunt  $f_2=51$  mm, pentru curba cu raza  $R_2=245$  m și  $f_3=58$  mm, pentru curba cu raza  $R_3=215$  mm, iar lungimile curbelor arc de cerc corespunzătoare celor două raze circulare sunt  $L_{cc2}=128$  m și respectiv  $L_{cc3}=117$  m.

Punctele caracteristice ale curbei cu deviație dreapta sunt:  $A_2R_3$  km 349+602,  $R_3C_2$  km 349+662,  $C_2C_3$  km 349+790,  $C_3R_4$  km 349+907 și  $R_4A_3$  km 349+972.

În desenul de mai jos a fost reprezentate diagramele săgeților teoretice pentru această grupare de curbe. Pentru toată gruparea de curbe săgețile teoretice din zona curbelor circulare sunt calculate în raport cu mijlocul corzii de 10 m lungime.



Desen nr. 2 - diagrama săgeților teoretice pe zona curbelor circulare calculate în raport cu mijlocul corzii cu lungimea de 10 m

Trenul de marfă nr.80592-1 a circulat în sensul kilometrării liniei.

În profilul longitudinal al căii traseul căii ferate în zona producerii deraierii este în declivitate de 20,4‰ (pantă în sensul de mers al trenului).

### Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii în zona producerii deraierii este cale cu joante, alcătuită din șine tip 49 cu lungimea de 25 m montate pe traverse de lemn normale. Fixarea șinelor de plăcile metalice este realizată atât prin sistemul de prindere rigidă tip K, cât și cu sistemul de prindere elastică tip SKL.

Pe capetele traverselor corespunzător firului interior al curbei erau montate plăci metalice speciale pentru rezemarea și fixarea atât a șinelor, cât și a contrașinei, dar la data și ora producerii accidentului, contrașina nu era montată pe întreaga lungime a curbei.

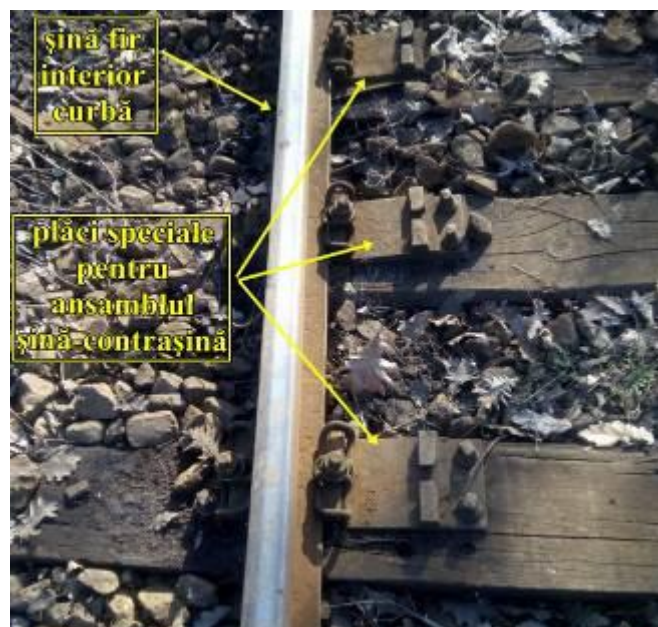


Foto nr. 1 - plăci metalice speciale pentru montarea pe firul interior al curbei a ansamblului șină-contrașină

Aceasta era montată pe zona cuprinsă între punctul de început al curbei, respectiv punctul caracteristic A<sub>2</sub>R<sub>3</sub> km 349+602 și punctul în care a fost identificată prima urmă de părăsire a suprafeței de rulare a șinei de către roata din partea dreaptă, respectiv punctul 0.

Raportat la sensul de mers al trenului, capătul contrașinei dinspre curba circulară se afla la distanța de 8,22 m înaintea punctului 0.

Pe unele dintre traverse, la capetele dinspre firul exterior al curbei, la capătul plăcilor metalice pe care sprijineau tăpile șinelor, erau montate jumătăți de plăci metalice fixate de traverse prin intermediul tirfoanelor.



*Foto nr. 2 – jumătăți de plăci metalice montate înspre exteriorul căii pe capetele traverselor*

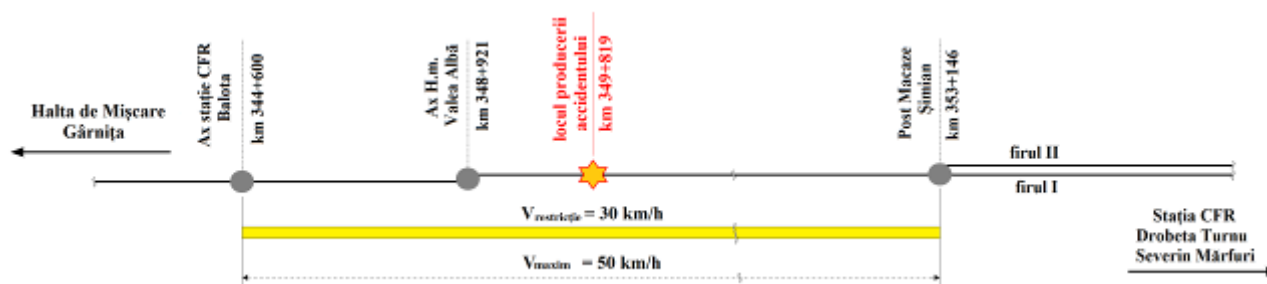
Starea tehnică a unora dintre traverse nu permitea fixarea plăcilor metalice prin strângerea tirfoanelor.



Foto nr.3

Prisma de piatră spartă era completă, dar era colmatată.

Viteza proiectată a liniei între stația CFR Balota și Post Macaze Șimian (în acest interval este inclusă și zona în care s-a produs accidentul feroviar) este de 50 km/h, dar de la data de 04.03.2014, aceasta fost restricționată la 30 km/h din cauza stării tehnice necorespunzătoare a unora dintre elementele constructive ale suprastructurii feroviare (traverse, șine, elemente ale sistemului de fixare a tălpii șinelor de traverse, etc.).



Desen nr.3

### C.2.3.2. Instalații

Atât halta de mișcare Valea Albă, cât și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri sunt dotate cu instalații de dirijare a traficului feroviar tip CED CR3 (centralizare electrodinamică).

### C.2.3.3. Locomotiva

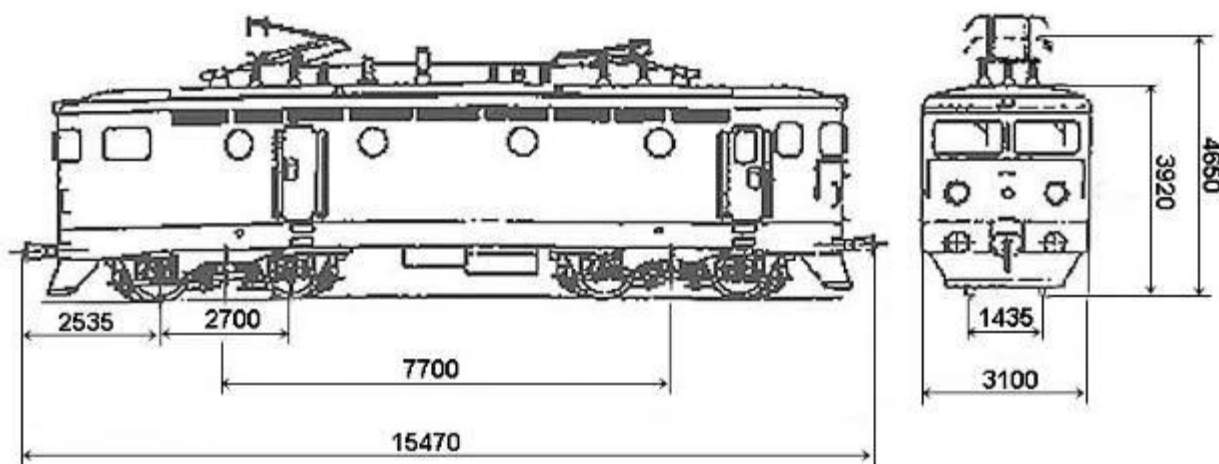
Locomotiva de remorcare:

Trenul de marfă nr.80592-1 a fost remorcat de locomotiva electrică EC 143, înscrisă în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B al GRUP FERVIAR ROMÂN SA cu numărul nr.97530430143-8.

Caracteristicile tehnice ale locomotivei electrice EC 143 sunt următoarele:

- formula osiilor Bo'Bo'
- v max. (seriile 43/44) 120/160 km/h
- sistemul de electrificare 25 kV, 50 Hz
- ecartament 1.435 mm
- diametrul roților motoare 1.250 mm
- distanța între centrele boghiurilor 7.700 mm

- distanța între osiile boghiului 2.700 mm
- înălțimea peste pantograful coborât 4.630 mm
- lățimea maximă a cutiei 3.100 mm
- lungimea peste tamponare 15.470 mm
- greutatea totală 76 t
- sarcina pe osie 19 (20) t
- numărul de trepte reglaj, inclusiv 3 trepte de slăbire de câmp 44
- raport de transmitere pentru V max. 120km/h  $73:20=3,65:1$
- puterea de durată a transformatorului 4.576 kVA
- reglajul motoarelor de tracțiune pe înaltă tensiune
- transmisia cu arbore tubular tip ASEA
- servicii auxiliare 50 Hz, trifazat
- puterea unioară (puterea de vârf) 4.080 kVA
- puterea de durată 3.860 Kva
- forța de tracțiune la pornire 28 tf



*Vagoanele implicate în accident:*

În accident au fost implicate 6 vagoane de marfă, seria Zas (cisternă), toate încărcate cu motorină, după cum urmează:

- vagonul nr.33877849041-1 (al 20-lea în compunerea trenului), proprietate ERMEWA SA (închiriat la GRUP FERROVIAR ROMAN SA), RP 4REV 04.03.2015 la operatorul economic identificat prin codul 874, boghiuri tip Y25Ls, frâna tip KE GP progresivă cu încărcătura;
- vagonul nr.88537961363-5 (al 19-lea în compunerea trenului), proprietate UNICOM TRANZIT SA (închiriat la GRUP FERROVIAR ROMAN SA), RP 6REV 13.03.2015 la operatorul economic identificat prin codul UTZ, boghiuri tip Y25cs, frâna tip KE GP;
- vagonul nr.33537965071-6 (al 18-lea în compunerea trenului), proprietate ROLLING STOCK COMPANY SA (închiriat la GRUP FERROVIAR ROMAN SA), RP 6REV 24.10.2017 la operatorul economic identificat prin codul SIM, boghiuri tip Y25cs, frâna tip KE GP;
- vagonul nr.33537963176-5 (al 17-lea în compunerea trenului), proprietate ROLLING STOCK COMPANY SA (închiriat la GRUP FERROVIAR ROMAN SA), RP 6REV 17.12.2015 la operatorul economic identificat prin codul SIM, boghiuri tip Y25cs, frâna tip KE GP;
- vagonul nr.83537951253-5 (al 16-lea în compunerea trenului), proprietate GRUP FERROVIAR ROMAN, RP 6REV 16.03.2012 la operatorul economic identificat prin codul SIM, revizii tip RR și RIF efectuate la 30.03.2015 la operatorul economic identificat prin codul SMR, boghiuri tip Y25cs, frâna tip KE GP;
- vagonul nr.84537850195-90 (al 15-lea în compunerea trenului), proprietate GRUP FERROVIAR ROMAN SA, RP 6REV 19.10.2013 la operatorul economic identificat prin codul SIM, boghiuri tip Y25cs, frâna tip KE GP.



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

Comunicarea între mecanicul de locomotivă și personalul de mișcare a fost asigurată prin instalațiile de radiotelefon din dotarea locomotivei și ale haltei de mișcare Valea Albă, respectiv stației CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri.

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

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, avizare efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-a deplasat personal din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FEROVIA ROMÂN SA, Inspectoratului pentru Situații de Urgență al județului Mehedinți, Gărzii de Mediu Mehedinți și ai Poliției Transporturi Feroviare – Postul Balota.

### **C.3. Urmările accidentului**

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

În urma acestui accident feroviar nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești sau persoane rănite.

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

Din documentele transmise de către gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea totală estimativă a pagubelor, la momentul întocmirii prezentului raport, este de **93188,99 lei cu TVA și 21050,00 euro**. În conformitate cu prevederile art.7(2) din *Regulament*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar în clasificarea accidentului feroviar.

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

Urmare a producerii accidentului linia curentă cuprinsă între halta de mișcare Valea Albă și Drobeta Turnu Severin Mărfuri a fost închisă începând cu ora 06:54, circulația fiind redeschisă începând cu ora 22:06, cu viteza de 15km/h, după ridicarea materialului rulant deraiat și remedierea defectelor de la linie.

În acest interval orar au fost anulate 13 trenuri și au fost introduse 8 trenuri suplimentare. Călătorii au fost transbordați cu mijloace auto.

### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 01.02.2018, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să perturbe circulația trenului, temperatura în aer era de -2°C, iar vizibilitatea bună.

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

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

#### ***Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF ”CFR,, SA***

##### ***Referitor la lucrările de întreținerea curentă și reparații***

Înainte de data producerii deraierii pe curba km 349+602-349+972 au fost executate lucrări de întreținere curentă, dar nu pe zona în care s-a produs deraierea (km 349+819), respectiv:

- înlocuirea izolată, în cale a traverselor de lemn, între km 349+830 ÷ km 349+915;
- montarea contrașinei lângă firul interior al curbei, pe zona km 349+700 ÷ km 349+800.

Pentru refacerea suprastructurii căii și redeschiderea circulației feroviare au fost executate lucrări pentru înlocuire a 12 buc. traverse normale de lemn pe zona km 349+900-349+920, și pentru înlocuirea a 2 buc. șine tip 49 cu lungimea de 25 m. Circulația feroviară a fost redeschisă tot la data la care s-a produs accidentul feroviar, la ora 22:06.

Pe capetele unora dintre traverse au fost montate jumătăți de plăci metalice fixate prin tirfoane lângă plăcile metalice pe care sprijineau tălpile șinelor.



La recensământul traverselor și al materialelor de cale efectuat în anul 2017, pe raza de activitate a districtului 4 Balota, au fost recenzate un număr de 4430 buc. traverse normale de lemn necorespunzătoare necesare de înlocuit în urgența I.

În cursul anului 2017 acest district a fost aprovizionat cu 200 buc. traverse normale de lemn.

Ultima lucrare de refacție totală pe linia curentă Valea Albă-Post Macazuri Șimian a fost efectuată în perioada 1995-1996. După anul 1996 au fost executate numai lucrări de întreținere curentă.

#### Referitor la verificarea geometriei căii

Ultima verificare a geometriei liniilor curente și directe de pe raza de activitate a Districtului 4 Balota făcută înainte de producerea accidentului feroviar, a fost efectuată la data de 21.11.2017, cu vagonul de măsurat calea (VMC). Aceasta a fost singura verificare cu VMC a geometriei căii, efectuată în anul 2017. Deoarece pe întreaga distanță verificată viteza era de 30 km/h, conform prevederilor Instrucției nr.329/1995, nu s-a calculat punctajul de calitate, calcularea acestuia fiind obligatorie pentru liniile pe care circulația trenurilor se efectuează cu viteză mai mare de 30 km/h.

Datorită forței de muncă insuficientă, precum și aprovizionări cu materiale sub cantitățile necesare defectele nu au fost remediate în totalitate.

#### Referitor la lucrările refacție a liniei curente Balota-Post Macazuri Șimian

În anul 2014 Sucursala Regională CF Craiova a încheiat contractul nr.411/18.09.2014 cu SC Compania Construcții Feroviare SA Câmpulung Moldovenesc, *Lider al Asocierii SC Compania Construcții Feroviare SA Câmpulung Moldovenesc și SC VEST CONSTRUCT SRL Brașov* pentru executarea lucrărilor de „Refacție linie CF Balota - Valea Albă - Post Macazuri Șimian”. În conformitate cu prevederile Instrucției nr.300/1982, în perioada în care se execută astfel de lucrări, lucrările de întreținere au un volum redus.

La data de 27.05.2015 a fost predat amplasamentul în vederea executării lucrărilor, termenul de finalizare, conform graficului de execuție a lucrărilor fiind de 8,5 luni.

În timpul derulării acestui contract au fost făcute modificări la contractul inițial, în urma cărora au fost întocmite 12 acte adiționale și au fost emise 7 dispoziții de șantier.

Din volumul lucrărilor care trebuiau realizate conform contractului s-au fost realizat doar 600 m.l. cale (metri liniari cale) de panouri de șine și traverse pe zonele km 352+550÷353+120 și km 353+180÷353+260.

#### Referitor la activitatea responsabilului cu Sistemul de Management al Siguranței din cadrul Secției L4 Drobeta Tr. Severin.

Neaprovizionare materialelor necesare executării lucrărilor de reparație și întreținere și neremedierea în termenele instrucționale a defectelor înregistrare de vagonul de măsurat calea, corelate cu numărul insuficient de personal muncitor alocat pentru executarea lucrărilor reprezintă pericole care pot conduce la accidente.

La nivelul Secției L4 Drobeta Tr. Severin nu a fost efectuată o analiză a riscurilor asociate acestor pericole.

### **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 avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, 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 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 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 Craiova au fost difuzate „Obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2014÷2017, iar prin decizii scrise ale Directorului Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Pentru anul 2018 a fost emisă și difuzată „*Politica C.N.C.F. CFR SA*” în domeniul Sistemului de Management Integrat Calitate - Mediu – Siguranță Feroviară, document semnat de Directorul General al Companiei. În baza obiectivelor enumerate în această declarație, Sucursala Regională CF Craiova a emis și difuzat documentul „Evidența obiectivelor specifice” pentru anul 2018.

Întrucât, din verificările și măsurătorile efectuate pentru constatarea stării tehnice a infrastructurii feroviare 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 :

- a) lucrările de întreținere și reparații sunt realizate în conformitate cu cerințele relevante;
- b) sunt identificate riscurile asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane.

a) Îndeplinirea cerințelor relevante pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparații

Astfel s-a constatat că, pentru a îndeplini cerința de la litera a), 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 2 – „Tipuri de lucrări de întreținere” a acestei proceduri operaționale este menționată, printre altele, și lucrarea: *înlocuirea traverselor de lemn*, având ca și corespondent în cadrul proceselor de evaluare a riscurilor asociate activităților feroviare codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.

Constatările comisiei de investigare referitoare la starea tehnică în care se aflau traversele de lemn normale din zona în care s-a produs deraierea, precum și informațiile obținute în urma analizării recensământului traverselor de lemn normale necorespunzătoare întocmit de către structura responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare publice din cadrul Sucursalei Regionale CF Craiova, au evidențiat că, au fost menținute în exploatare traverse de lemn a căror stare tehnică impunea înlocuirea acestora. Totodată valorile mari ale ecartamentului căii măsurate în stare statică (peste valoarea maximă admisă de prevederile art.13 din codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989*, respectiv peste 1470 mm) pe zona în care s-a produs accidentul feroviar, indică faptul că, acest parametru al geometriei căii (ecartamentul) nu mai este ținut sub control prin lucrări de mentenanță.

Montarea unor jumătăți de plăci metalice pe capetele traverselor de lemn dinspre firul exterior al curbelor, pentru a bloca deplasarea șinei de pe firul exterior al curbelor în sensul creșterii valorii ecartamentului căii, este o improvizație și în același timp este dovada faptului că structura responsabilă de executarea lucrărilor de întreținere și de reparație a infrastructurii feroviare nu dispune de resursele (materiale și umane) necesare pentru realizarea acestora.

Afirmația este susținută și de diferența foarte mare existentă între numărul anual de traverse de lemn normale recenzate ca necorespunzătoare și numărul de traverse înlocuite. Astfel, În

perioada 2013-2017, pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian numărul anual de traverse de lemn normale necorespunzătoare a fost cuprins între 2938÷4287 buc. traverse, iar numărul anual al traverselor de lemn normale înlocuite a fost cuprins între 366÷634 buc. traverse.

Situație asemănătoare a fost constatată și în cazul analizării șinelor defecte descoperite ca urmare a verificării ultrasonice a acestora. Exemplificăm în acest sens anul 2017, când pe toată perioada anului Districtul 4 Balota nu a fost aprovizionat cu șină tip 49 nouă, iar la finalul anului în evidența districtului erau înregistrate ca neînlocuite un număr de 34 buc. șine tip 49 cu defecte de categoria I. În conformitate cu prevederile codului de practică „*Instrucția pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale nr.306/1972*” șinele cu defecte de categoria I trebuie înlocuite în cel mai scurt timp posibil, condiție care nu este respectată.

Lista cu reglementările (codurile de practică) care au fost avute în vedere la elaborarea Procedurii Operaționale cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*” cuprinde mai multe coduri de practică prin care este reglementat modul de realizare a mentenanței infrastructurii feroviare.

Codul de practică „*Instrucția 300-Întreținerea liniilor ferate, ediția în vigoare*”, precizat în această listă, are o importanță deosebită, deoarece:

- stabilește modul în care se face dimensionarea unităților și a subunităților responsabile cu mentenanța feroviară;
- precizează și aspectele tehnice ce trebuie avute în vedere la verificarea și analizarea stadiului de degradare a elementelor care alcătuiesc infrastructura feroviară;
- indică, în funcție de starea de degradare a infrastructurii feroviare, tipurile de lucrări de întreținere și reparații care trebuie executate pe o anumită linie pentru readucerea acesteia la valorile parametrilor normali de exploatare.

Acest cod de practică prevede perioade ciclice de executare a lucrărilor de reparație periodică a liniilor în funcție de:

- categoria liniei stabilită din punct de vedere al normei de manoperă pentru întreținerea curentă;
- tipul de șină;
- încadrarea în grupa de linie stabilită în funcție de trafic.

Pentru linia curentă Valea Albă-P.M. Șimian periodicitatea executării lucrărilor de reparație periodică este 5 ani, iar a lucrărilor de reparație capitală de 13 ani.

Ultima lucrare de refacție totală pe această linie curentă s-a executat în perioada 1995-1996, cu ocazia executării acestor lucrări pe distanța Balota-Valea Albă-P.M. Șimian.

După anul 1996 nu au mai fost executate lucrări de reparație periodică sau reparație capitală pe această linie, fapt care a avut repercusiuni în menținerea elasticității prismei de piatră spartă și în degradarea accentuată a elementelor constructive ale suprastructurii căii și în final deteriorarea geometriei căii.

Conform acestui cod de practică Districtul 4 Balota are în întreținere un număr de 68,980 km convenționali de întreținere, pentru care are alocat un număr de 9 meseriași întreținere cale (muncitori) față de 60, așa cum rezultă din calculul de dimensionare făcut după „*Instrucția 300-Întreținerea liniilor ferate, ediția în vigoare*”.

Neexecutarea timp de 22 de ani a acestor tipuri de lucrări, coroborată cu resursele materiale și umane alocate sub nivelul cerințelor impuse de realizarea lucrărilor de întreținere curentă și reparații în execuție manuală, au condus an de an la degradarea accentuată a infrastructurii feroviare, care au corespondență în:

- creșterea cantităților de materiale recenzate ca necorespunzătoare (în special traverse de lemn normale și șine defecte);
- menținerea în exploatare a unei infrastructuri feroviare cu elemente constructive a căror stare tehnică care tinde să devină improprie exploatării;
- executarea lucrărilor de întreținere fără respectarea prevederilor din procedurile SMS și ale codurilor de practică;

- introducerea restricțiilor de viteză și menținerea acestora perioade îndelungate de timp (viteza de circulație pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian este restricționată la 30 km/h din anul 2014).

Nerespectarea prevederilor codurilor de practică „Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995” și „Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC/2007”, referitoare remedierea în termenele prevăzute de acestea a defectelor geometriei căii este un indicator care ar trebui să fie sub stricta coordonare a personalului care urmărește aplicarea sistemului de management al siguranței. Neremedierea la timp a defectelor geometriei căii conduce în mod evident la pericolul de producere deraierii.

Introducerea unei restricții de viteză pe termen lung, ca justificare a imposibilității de a remedia defectele geometriei căii la termenele prevăzute de codurile de practică, nu este o soluție pentru ținerea sub control a riscului de producere a deraierii.

În exploatare, amplitudinea unui defect al geometriei căii crește indiferent de viteza de circulație a materialului rulant, astfel că, riscul de producere a unui accident feroviar nu se reduce prin restricționarea vitezei de circulație.

În interpretarea Diviziei Liniei Craiova, remedierea defectelor geometriei căii înregistrate pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian în urma verificării efectuată cu VMC sau cu automotorul tip TMC nu trebuie urmărită de către aceasta, deoarece conform celor două coduri de practică amintite anterior, pentru defectele înregistrate pe liniile a căror viteză de circulație este de 30 km/h sau mai mică nu se acordă punctaj de calitate. Ca urmare a acestui fapt nu se întocmesc nici caietele cu notele conținând înregistrarea defectelor pe fiecare kilometru de linie măsurat.

Abordarea în acest mod a defectelor geometriei căii (defecte care au implicații directe în siguranța feroviară) este eronată, deoarece codurile de practică nu fac referire la neremedierea defectelor înregistrate pe linii a căror viteză de circulație este de 30 km/h sau mai mică, ci la neacordare punctajului de calitate.

În acest caz, managerul de infrastructură, prin structurile sale cu atribuții de verificare și control a modului în care este realizată mentenanța infrastructurii feroviare publice, ar trebui să reacționeze și să dispună măsuri în consecință.

#### Concluzie referitoare la pct.a)

*Prevederile codurilor de practică (amintite anterior) referitoare la realizarea mentenanței infrastructurii feroviare, alcătuirea căii și menținerea în valorile toleranțelor a elementelor geometriei căii pe linia curentă Balota-P.M. Șimian, implicit pe zona producerii deraierii, nu au fost respectate.*

*Neaprovizionarea cu materialele necesare asigurării mentenanței constituie un pericol pentru siguranța feroviară.*

*În accepțiunea Regulamentului UE nr.402 din 2013 acest pericol ar fi trebuit să fie identificat în mod rezonabil, fapt care nu a fost realizat de către administratorul de infrastructură.*

#### b) Identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane.

S-a mai constatat că, pentru a îndeplini cerința de la litera b), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat celor interesați procedura operațională PO SMS 0-4.12 „Managementul riscurilor de siguranță feroviară”. Această procedură a apărut în anul 2011 și nu a fost revizuită până la momentul producerii accidentului, deși situația impunea acest lucru.

Astfel, la capitolul 5.4.1.2.- Analiza de risc, pct. 5.4.1.2.1. – *Identificarea și clasificarea pericolelor*, comisia a constatat că CNCF „CFR SA din anul 2014 nu a efectuat acțiuni de revizuire a clasificării pericolelor în scopul actualizării Registrul de evidență a pericolelor proprii CNCF CFR SA.

La pct. 5.4.1.2.2. – *Aplicarea codurilor de practică*, comisia a constatat faptul că unele coduri de practică nu mai sunt relevante în contextul actualelor condiții de exploatare, în consecință nici riscurile asociate cu anumite pericole nu mai pot fi acceptabile prin aplicarea acestor coduri, fiind necesară ori luarea de măsuri suplimentare, ori actualizarea acelor coduri de practică (spre exemplu codurile de practică: „*Instrucțiuni privind revizia căii și atribuțiile personalului de întreținere cu responsabilități în siguranța circulației nr. 305/1997, Instrucțiuni pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale - nr.306/1972, Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr. 300/ediția în vigoare*” etc.)

Constatările privind respectarea „*Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*” referitoare la menținerea geometriei căii în limitele toleranțelor de exploatare, precum și la obligativitatea înlocuirii traverselor de lemn necorespunzătoare, au scos în evidență abateri de la prevederile acestui cod de practică. Aceste fapt reprezintă pericole, care se manifestă prin deraierea vehiculelor feroviare.

În cadrul Sistemului de Management al Riscurilor al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA acest pericol este înregistrat și descris în „Registrul de evidență a pericolelor proprii CNCF CFR SA” având codul L45, iar riscul asociat acestui pericol este clasificat ca „nedorit”.

Măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc, pe care CNCF „CFR” SA și-a propus-o, este respectarea prevederilor art.1, pct.14, și ale art.25, pct.4 din codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.

Responsabilitatea aplicării acestei măsuri revine, conform aceluiași Registru de evidență a pericolelor proprii, personalului cu responsabilități SC din cadrul unităților de întreținere a căii.

Faptul că aceste pericole s-au manifestat, demonstrează că măsurile propuse pentru ținerea sub control a riscului asociat acestui pericol trebuie să fie reevaluate și dispuse măsuri în consecință.

De asemenea, în temeiul aceleiași proceduri, constatările privind respectarea codului de practică „*Instrucțiuni pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale - nr.306/1972*” referitoare la înlocuirea șinelor de cale ferată defecte la termenele stabilite prin reglementările în vigoare, au evidențiat faptul că, acest cod de practică nu este respectat în întregime, existând situații în care, din lipsa materialelor sau din cauza deficitului de resursă umană, șinele defecte nu sunt înlocuite în termenele reglementate. Menținerea în exploatare a șinelor defecte constituie un pericol pentru siguranța feroviară.

În cadrul Sistemului de Management al Riscurilor al administratorului de infrastructură feroviară publică - CNCF „CFR” SA acest pericol este înregistrat și descris în „Registrul de evidență a pericolelor proprii CNCF „CFR” SA având codul L6, iar riscul asociat acestui pericol este clasificat ca „nedorit”.

Măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc, pe care CNCF „CFR” SA și-a propus-o, este respectarea prevederilor pct.3.4 din codul de practică „*Instrucțiuni pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale - nr.306/1972*”, respectiv a termenelor de înlocuire a șinelor defecte.

Comisia a mai constatat că „Registrul de evidență a pericolelor proprii CNCF CFR SA” nu face nici o referire la neremedierea defectelor de gradul 3 și 4 înregistrate de VMC, sau la neremedierea defectelor înregistrate cu automotorul tip TMC.

Comisia de investigare concluzionează că:

1. Deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, există, conform prevederilor Regulamentului UE nr.1169/2010, „proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor”, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate în totalitate, iar consecințele în activitatea administratorului de infrastructură sunt din în ce mai grave.
2. Prevederile unora dintre codurile de practică referitoare lucrări de mentenanță nu se pot aplica în integritatea lor, deoarece resursele materiale și umane avute în vedere la momentul elaborării respectivelor coduri de practică (instrucții) nu mai sunt îndeplinite.
3. Este necesară reevaluarea măsurilor de siguranță din Registrul Pericolelor Proprii, care fac trimitere la prevederi ale codurilor de practică, care din anumite cauze, ce nu se mai pot aplica.

*Comisia de investigare precizează că, identificarea și analiza temeinică a factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, este atributul exclusiv al managerului, al personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței (inclusiv a managementului riscurilor) și a personalului responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.*

### ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport SC GRUPUL FERROVIAR ROMÂN SA***

La momentul producerii accidentului feroviar, GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, în calitate de operator de transport feroviar, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.535/2007 (modificat și completat prin Ordinele MTI nr.884/2011, nr.2179/2012, nr.1502/2014 și nr.270/2016) privind acordarea certificatului de siguranță fiind în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Licență pentru efectuarea serviciilor de transport feroviar de călători nr.8/10.04.2008;
- Certificatul de siguranță - Partea A nr.RO1120160018 valabil de la data de 22.06.2016, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței feroviare propriu;
- Certificatul de Siguranță Partea B cu număr de identificare RO1220170105 - valabil de la data de 10.11.2017 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de GRUP FERROVIAR ROMÂN SA pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

De asemenea, GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, în calitate de entitate responsabilă cu întreținerea vagoanelor de marfă (ERI), are un sistem propriu de întreținere, deținând în acest sens următoarele documente Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/31/0013/0001, emis la data de 28.05.2016 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate pentru perioada 28.05.2016 – 27.05.2016, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și Regulamentul (UE) nr.445/2011.

### ***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;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
- Instrucția de întreținere a căii nr. 300/2003;



- Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Instrucția pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale nr.306/1972;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC/2007;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004;
- Prescripții tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale a șinelor de cale ferată/1987;
- Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală - ediția 1990;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară;
- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul nr.1815 din 26.10.2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006;
- Manualul de utilizare a instalației de înregistrare și măsurare a vitezei la locomotive, tip IVMS, varianta cu INDUSI și DSV, elaborat de S.C. SOFTRONIC S.A. Craiova - aprilie 2002.
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250/2005;
- Directiva 2004/49/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind siguranța căilor ferate comunitare și de modificare a Directivei 95/18/CE a Consiliului privind acordarea de licențe întreprinderilor feroviare și a Directivei 2001/14/CE privind repartizarea capacităților de infrastructură feroviară și perceperea de tarife pentru utilizarea infrastructurii feroviare și certificarea siguranței;
- Regulamentul (UE) nr. 1169/2010 al Comisiei Europene din 10 decembrie 2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară;
- Regulamentul (UE) nr. 1077/2012 al Comisiei Europene din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru supravegherea exercitată de autoritățile naționale de siguranță după eliberarea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță;
- Regulamentul (UE) nr.1078/2012 al Comisiei din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru monitorizarea pe care trebuie să o aplice administratorii de infrastructură după primirea unui certificate de siguranță sau a unei autorizații de siguranță precum și entitățile responsabile cu întreținerea;
- Regulamentul (UE) nr. 445/2011 al Comisiei din 10 mai 2011 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vagoanelor de marfă și de modificare a Regulamentului(UE) nr. 653/2007;
- Ordinul nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul nr. 2262/2005 privind autorizarea personalului cu responsabilități în siguranța circulației care urmează să desfășoare pe propria răspundere activități specifice transportului feroviar;
- Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;
- Proceduri din cadrul SMS ale CNCF „CFR” SA;

#### surse și referințe:

- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare, depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea materialului rulant și a liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- rezultatele măsurătorilor efectuate după producerea accidentului la suprastructura căii și la materialul rulant deraiat;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: suprastructură, instalații feroviare și tren;
- mărturiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

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

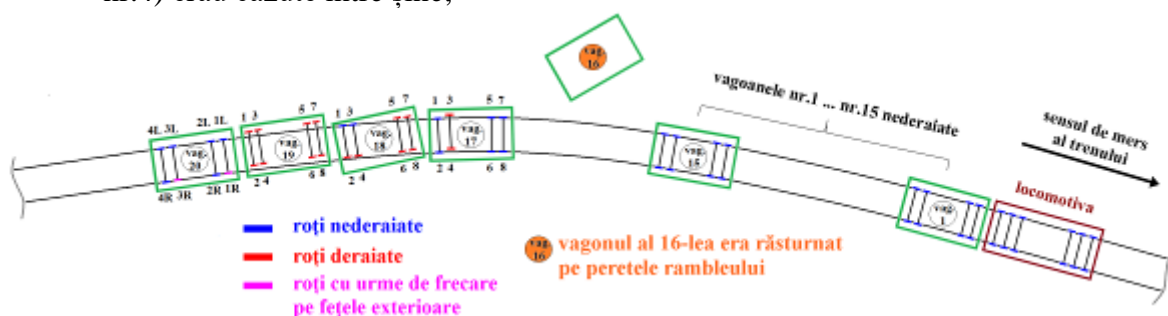
#### ***Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și eliberarea gabaritului***

##### Referitor la poziția materialului rulant deraiat

La data de 01.02.2018, ora 04:55 trenul de marfă nr.80592-1 aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român a fost expedit de la stația CFR Balota, la stația CFR Drobeta Turnu Severin, trecând prin H. m. Valea Albă la ora 05:10. Pe linia curentă dintre H.m. Valea Albă și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, în jurul orei 05:20, în cuprinsul unui traseu în curbă cu deviație dreaptă, în zonă cu profil transversal rambleu și declivitate de 20,4‰ (pantă în sensul de mers al trenului) în zona km 349+819, s-a produs deraierea celui de al 16-lea vagon, urmată de deraierea următoarelor 4 vagoane și apoi de ruperea aparatului de tracțiune dinspre cel de al 15-lea vagon și ruperea conductei generale de aer a trenului, fapt care a condus la oprirea trenului. În aceste condiții, până la oprirea completă a trenului, cel de al 16-lea vagon a circulat în stare deraiată pe o direcție tangentă față de traiectoria curbei, a părăsit platforma căii ferate și s-a răsturnat pe taluzul terasamentului căii, antrenând în deraiere vagoanele care se aflau după acesta.

La momentul sosirii reprezentanților AGIFER la locul accidentului, poziția vagoanelor era următoarea:

- vagonul al 15-lea nu era deraiat;
- vagonul al 16-lea era răsturnat pe taluzul rambleului, la o distanță de aproximativ 7,5 m de șina corespunzătoare firului exterior al curbei;
- vagonul al 17-lea era deraiat de prima osie al celui de-al doilea boghiu în sensul de mers al trenului (roțile nr.3 și nr.4) cu roata de pe partea stângă (roata nr.3) sens mers în exteriorul liniei la circa 20 de cm de șina din stânga și cu roata din partea dreaptă (roata nr.4) între șine;
- vagonul al 18-lea era deraiat de primul boghiu în sensul de mers (roțile nr.5÷nr.8) cu roțile din partea stângă în exteriorul căii la circa 10 de cm de șina din partea stângă și cu roțile din partea dreaptă între șine. La cel de cel de al doilea boghiu roțile din partea stângă nu erau deraiate (roțile nr.1 și nr.3), iar roțile din partea dreaptă (roțile nr.2 și nr.4) erau căzute între șine;



Desen nr.4

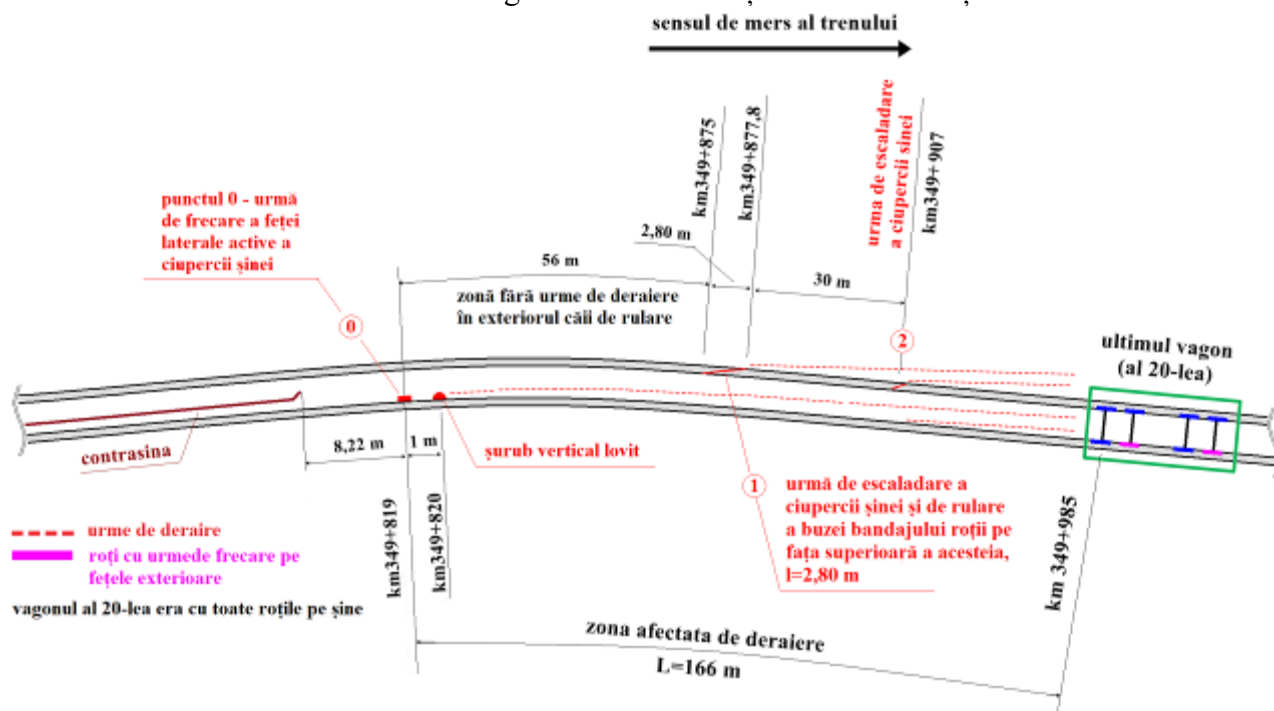
- vagonul al 19-lea era deraiat de toate osiile, roțile din partea stângă fiind în exteriorul căii la o distanță de aproximativ 40 cm de șina de pe firul exterior al curbei, iar roțile din partea dreaptă fiind căzute între firele căii;
- vagonul al 20-lea (ultimul din compunerea trenului) se afla cu toate roțile pe șine. Pe fețele exterioare ale roților nr.1 și nr.3 (roți aflate pe partea dreaptă față de sensul de mers) au fost identificate urme noi de frecare.

Referitor la urmele lăsate de materialul rulant care a circulat în stare deraiată

La km 39+819 pe șina din partea dreaptă (șina de pe firul interior al curbei) a fost identificată o urmă de frecare a feței laterale active, specifică părăsirii de către roată a suprafeței de rulare a ciupercii șinei.

După acest punct, la distanța de 1,00 m, respectiv la km 349+820, sistemul de prindere tip K dinspre interiorul căii, care are rol de fixare a tălpii șinei de placa metalică, avea șurubul vertical lovit, datorită căderii roții între firele căii de rulare. De la acest punct și până la oprirea trenului, urme ale circulației materialului în stare deraiată continuă până la oprirea trenului.

De la punctul obținut prin translatarea punctului „0” pe șina din partea stângă (șina firului exterior al curbei), pe o distanță de 56 m, în sensul de mers al trenului, nu au fost identificate urme specifice circulației în stare deraiată a materialului rulant pe elementele suprastructurii căii, sau pe platforma căii. De asemenea, pe suprafața de rulare a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei nu au fost identificate urme care să fi fost generate de circulația anormală a roților materialului rulant.



Desen nr.5

La km 349+875 (punct aflat la 56 m după punctul „0”), pe șina de pe firul exterior al curbei a fost constatată o urmă de cățărare a buze bandajului unei roți din partea stângă pe flancul activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei. De la acest punct, pe o distanță de 2,80 m măsurată înspre flancul inactiv al ciupercii șinei, pe fața superioară a acesteia, respectiv până la km 349+877,80 a fost identificată o urmă de rulare a buzei bandajului unei roți, care se continuă cu urmă de cădere a roții în exteriorul căii și de circulație în stare deraiată a acesteia pe elementele constructive ale suprastructurii căii. După acest punct (km 349+877,80), la o distanță de 30 m, pe șina de pe firul exterior al curbei a fost constatată o a doua urmă de escaladare a flancului activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei și de cădere a unei roți în exteriorul căii de rulare.

Suprastructura feroviară a fost afectată de deraiere pe zona km 349+819-349+985, respectiv pe o lungime de 166 m.

La o distanță de 35 m după pct.0, o joantă de pe firul interior al curbei avea șuruburile orizontale rupte, eclisa dinspre interiorul căii căzută, iar capătul șinei de după rostul de dilatație era rupt. Această șină era rotită în jurul axei longitudinale în sens orar.

*Referitor la afectarea elementelor constructive ale suprastructurii feroviare de deraierea materialului rulant*

De la șurubul vertical lovit, care a fost identificat la km 349+820, urme ale circulației în stare deraiată a materialului rulant printre firele căii au fost identificate pe elementele constructive ale suprastructurii, până la km 349+985, respectiv pe o lungime de 166 m.

Astfel, la joanta aflată la o distanță de aproximativ 5 m după șurubul vertical lovit (aflat la km 349+820) capătul superior al eclisei dinspre interiorul căii era lovit, iar pe muchia umărului superior al acesteia era o urmă continuă specifică rulării buzei bandajului roții pe umărul eclisei.



*Foto nr.4*

*Referitor la starea tehnică a suprastructurii căii pe zona în care s-a produs deraierea*

În zona producerii deraierii prisma de piatră spartă era completă, dar era colmatată.

Pentru constatarea stării tehnice a elementelor suprastructurii căii, începând cu traversa din dreptul pct.0, în sens invers de mers al trenului, pe o lungime de 20 m au fost numerotate 30 de traverse de lemn normale.

Verificarea stării tehnice a traverselor normale de lemn a scos în evidență că, pe unele traverse, pe capetele dinspre firul exterior al curbei erau montate jumătăți de plăci metalice fixate cu tirfoane pentru împiedicarea deplasării plăcilor metalice pe care erau fixate tălpile șinelor, înspre spre firul exterior al curbei (împiedicarea deplasării șinei de pe firul exterior al curbei în sensul creșterii ecartamentului). Aceste jumătăți de plăci metalice erau montate pe zona în care corpul traversei de lemn permitea strângerea tirfoanelor.

Această soluție nu rezolva în totalitate problema deplasării înspre exteriorul căii a șinei de pe firul exterior al curbei, deoarece la unele dintre traverse lemnul de sub plăcile metalice pe care sprijină talpa șinelor era crăpat sau putrezit, determinând pătrunderea plăcii metalice în corpul traversei. Ca urmare a acestui fapt, nivelul feței superioare a plăcii metalice care susține talpa șinei era sub nivelul tălpii plăcii metalice montată pentru a-i împiedica deplasarea. Astfel ansamblul șină placă metalică se deplasa înspre exteriorul curbei până când capetele tirfoanelor loveau marginea plăcii metalice montată pentru împiedicarea deplasării acestui ansamblu.





Foto nr.5

Referitor la verificarea geometriei traseului căii, pe care a circulat trenul

Pentru efectuarea constatărilor privind geometria căii și starea tehnică a elementelor componente ale suprastructurii, începând de la pct.0 în sens invers de mers al trenului, pe șina de pe firul interior al curbei, pe o lungime de 20 m au fost marcate 40 de puncte la echidistanțe de 0,5 m.

De la pct.0, în sensul de mers al trenului, pe o lungime de 5 m au fost de asemenea marcate un număr de 10 puncte la echidistanțe de 0,5 m.

În punctele marcate au fost efectuate măsurători în stare statică ale ecartamentului și nivelului transversal al căii, precum și ale săgeților curbei față de mijlocul unei corzi cu lungimea de 10 m.

În urma verificărilor și a măsurătorilor efectuate au rezultat următoarele constatări:

Referitor la ecartamentul căii

În majoritatea punctelor, valorile măsurate ale ecartamentului căii depășesc valoarea maximă, respectiv 1470 mm, admisă de „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989”- cod de practică care este aplicat în activitatea de mentenanță a infrastructurii feroviare.

Referitor la supraînălțarea căii

În cuprinsul curbei km 349+602÷km 349+972 (cea de a doua curbă din gruparea de curbe prezentată în desenul nr.6) compusă din două curbe circulare de același sens și cu raze diferite, respectiv  $R_2=245$  m și  $R_3=215$  m, supraînălțarea are valoarea constantă  $h=80$  mm pe toată lungimea celor două curbe circulare. Această valoare a supraînălțării a fost determinată de către administratorul de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile „Instrucției de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989”, luând în calcul viteza maximă de circulație de 50 km/h de pe tronsonul de linie dintre stația CFR Balota și P.M. Șimian.

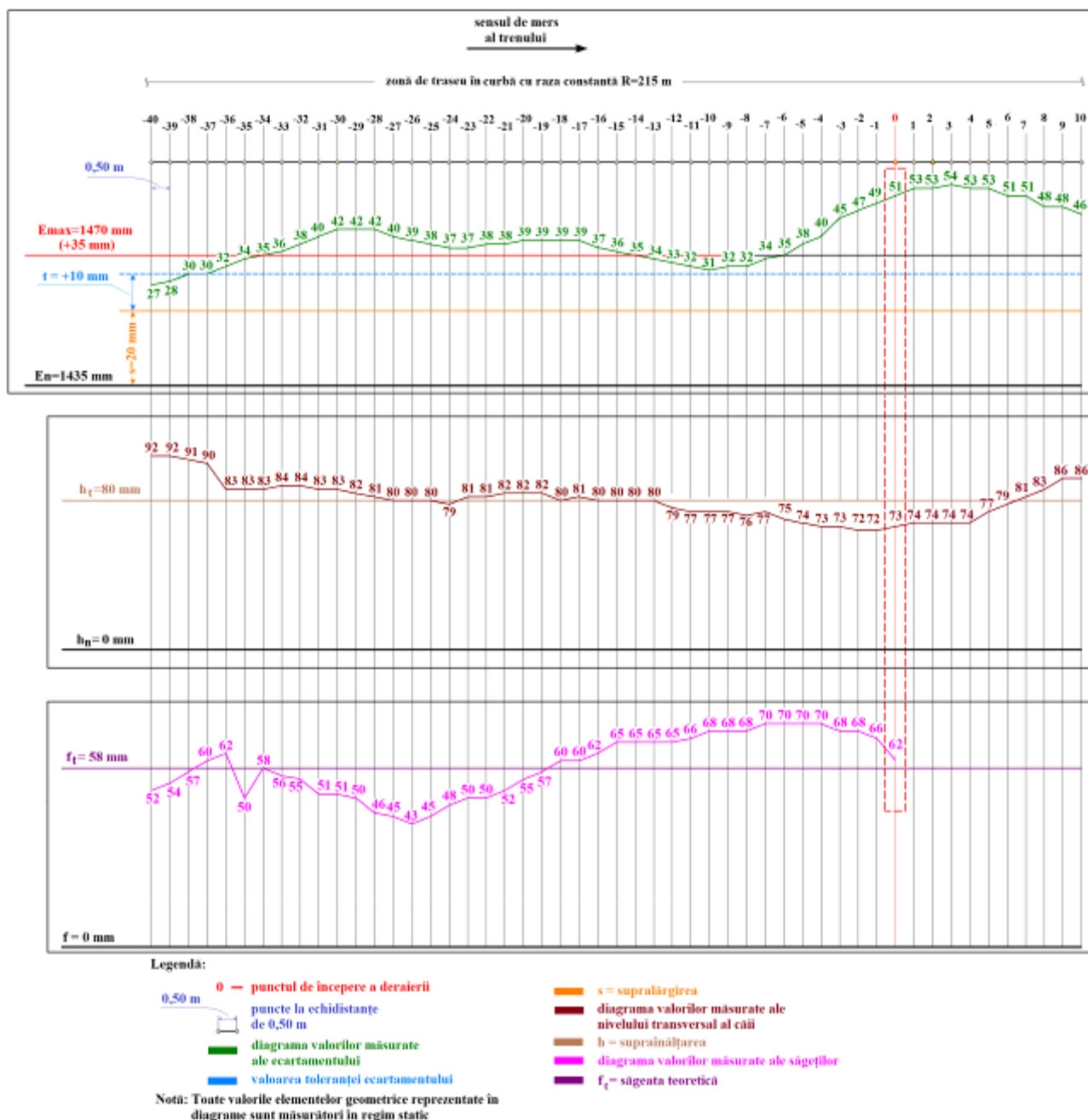
Această valoare a supraînălțării a fost stabilită pentru viteza maximă de circulație a liniei, respectiv 50 km/h.

Începând cu anul 2014 viteza maximă de circulație pe linia curentă dintre H.m. Valea Albă și Post Macaze Șimian a fost restricționată la 30 km/h, datorită deteriorării elementelor constructive ale suprastructurii căii, preponderent a traverselor normale de lemn, dar și a șinelor care aveau defecte sau uzuri ale ciupercii șinelor.

La data producerii deraierii după executarea lucrărilor de consolidare a zonei din suprastructura căii, care a fost distrusă ca urmare a accidentului feroviar, viteza de circulație a trenurilor pe această linie curentă a fost reluată tot cu viteza de 30 km/h.

Cu toate că, din anul 2014 viteza de circulație trenurilor pe linia curentă dintre H.m. Valea Albă și Post Macaze Șimian se face cu 30 km/h, supraînălțarea în curba 349+602÷km 349+972 a rămas cea corespunzătoare vitezei de 50 km/h, respectiv 80 mm.

Raportate la treapta restricției de viteză de 30 km/h, valorile supraînălțării măsurate în regim static pe zona în care s-a produs deraierea se încadrează în valorile toleranțelor admise pentru viteza de 30 km/h.



desen nr.6

#### Referitor la verificarea direcției liniei în curbă

Valorile măsurate ale săgeților față de mijlocul corzii cu lungimea de 10 m se încadrează în valorile toleranțelor admise pentru raza curbei în cuprinsul căreia s-a produs deraierea și viteza de 30 km/h.

#### **Constatări în legătură cu activitatea de întreținere și reparație a liniei curente Valea Albă-P.M. Șimian, până la data producerii deraierii**

##### **A) Referitor la lucrările de reparație periodică și reparație capitală**

Conform documentelor puse la dispoziție de reprezentantul administratorului infrastructurii feroviare pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, ultima lucrare de reparație capitală a liniei curente dintre H.m. Valea Albă și P.M. Șimian a fost executată în perioada 1995-1996, perioadă de timp în care au fost înlocuite șinele, traversele, a fost ciuruită mecanizat prisma de piatră spartă și au fost executate lucrările de burare și ripare mecanizată a căii.

De la anul executării acestei lucrări și până la anul producerii accidentului feroviar (timp de 23 ani) pe această linie curentă nu au mai fost executate lucrări de acest tip.



Conform prevederilor „Instrucției de întreținere a liniilor ferate nr.300/ediția în vigoare” (cod de practică în SMS al CNCF „CFR” SA) această linie curentă este încadrată la categoria VII a5 și corespunzător valorii traficului, periodicitatea lucrărilor de reparație capitală este de 13 ani, iar a lucrărilor de reparație periodică cu ciuruirea integrală și la rând a prisme de piatră spartă este de 5 ani. În consecință în cei 23 de ani ar fi trebuit ca pe această linie curentă să se execute o reparație capitală și 4 cicluri de lucrări de reparație periodică cu ciuruirea integrală și la rând a prisme de piatră spartă.

La aproximativ 6 luni după producerea accidentului, în luna septembrie 2018, pe această linie curentă au fost executate lucrări de ciuruire mecanizată cu utilaje grele de cale a prisme de piatră spartă, dar numai pe zona km 349+450-350+130 fără înlocuirea traverselor și fără asigurarea scurgerii apelor provenite din precipitații.

Uzura și degradarea avansată a elementelor constructive ale suprastructurii căii (traverse, șine, elemente de fixare a șinelor de traverse, etc.), a aparatelor de cale, colmatarea prisme de piatră spartă în proporție de 80%, precum și a șanțurilor de evacuare a apelor pluviale, necesitatea readucerii elementelor geometrice ale căii la valorile inițiale ale parametrilor proiectați, au fost principalele argumente care au determinat, Divizia Linii Craiova în anul 2009 să întocmească documentația primară necesară pentru executarea lucrărilor de reparație capitală pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian și să solicite, prin compartimentele specializate din cadrul Sucursala Regională CF Craiova, promovarea acestor lucrări.

Conducerea CNCF „CFR” SA a avizat și aprobat executarea acestor lucrări, astfel că, în anul, 2011 a fost demarată procedura de achiziție a acestor lucrări, dar care nu a mai fost finalizată. În cursul anului 2014 procedura a fost reluată pentru prin achiziție cu licitație deschisă, câștigător și ulterior semnatar al Contractului de execuție lucrări nr.411/18.09.2014 fiind S.C. Compania Construcții Feroviare S.A. Câmpulung Moldovenesc, *Lider al Asocierii SC Compania Construcții Feroviare SA Câmpulung Moldovenesc și SC Vest Construcții SRL Brașov*. Durata de execuție a lucrărilor era de 18 luni de la data emiterii ordinului de începere a lucrărilor.

La data de 27.05.2017 a fost întocmit procesul verbal de începere a lucrărilor nr.52/5/82/27.05.2017 întocmit între reprezentanții constructorului și ai Sucursalei Regionale CF Craiova-Divizia Tehnică, în calitate de beneficiar.

Pe parcursul derulării contractului între beneficiar și executant au fost generate mai multe litigii datorită nerespectării de către executant a documentației de execuție a lucrărilor și a termenelor de execuție conform graficelor întocmite și asumate de către acesta, cu toate că au fost încheiate două acte adiționale pentru prelungirea perioadei de execuție. Având în vedere acestea și faptul că recepția calitativă pentru o parte din lucrările executate nu s-au finalizat, deoarece la fiecare recepție au fost constatate neconformități și nerespectări ale proiectului sau ale dispozițiilor de șantier, care nu au fost remediate până la expirarea perioadei de execuție, respectiv 30.04.2018, în conformitate cu prevederile art.29, pct.1, lit.a) din Contractul de execuție lucrări nr.411/18.09.2014, acesta a încetat „de plin drept”.

În consecință Directorul General al CNCF „CFR” SA a emis Dispoziția nr.86/15.05.2018 prin care a numit o comisie pentru recepționarea lucrărilor la stadiul fizic executat.

Ca urmare a fost încheiat Procesul Verbal nr.122/203/16.05.2018 între reprezentanți ai SRCF Craiova, SC Electrificare SA, SC Telecomunicații SA, CJ Mehedinți, având ca invitați reprezentanți ai: CNCF „CFR” SA, SC CONSIG PROIECT SRL, SC CCF SA Câmpulung Moldovenesc și SC Vest Construct SRL Brașov. Ulterior a fost emis Documentul constatator nr.122/228/30.05.2018.

Datorită nerealizării de către executant a obligațiilor contractuale, Sucursala Regională CF Craiova a pierdut alocația bugetară, motiv pentru care trebuie să execute lucrări de întreținere a liniei curente Balota-Valea Albă-P.M. Șimian cu alte surse de finanțare.

Volumul lucrărilor realizate de executant sunt de aproximativ 10-11%.

În anul 2018 Divizia Linii Craiova a solicitat conducerii Sucursalei Regionale CF Craiova, includerea în Planul Anual de Achiziții Sectoriale a lucrărilor de proiectare și reparație capitală a liniei Balota Valea Albă km 345+200-353+200.

## B) Referitor la verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea și cu automotorul tip TMC

Comisia de investigare și-a propus să analizeze modul în care pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian s-a efectuat verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea și cu automotorul tip TMC în perioada 2014-2017, pentru identificare defectelor geometriei căii.

În perioada analizată au fost efectuate un număr de 6 verificări cu vagonul de măsurat calea (VMC) la datele de 02.04.2014, 15.09.2014, 25.03.2015, 25.11.2015, 02.11.2016, 21.11.2017 și o verificare cu automotorul tip TMC la data de 11.04.2016.

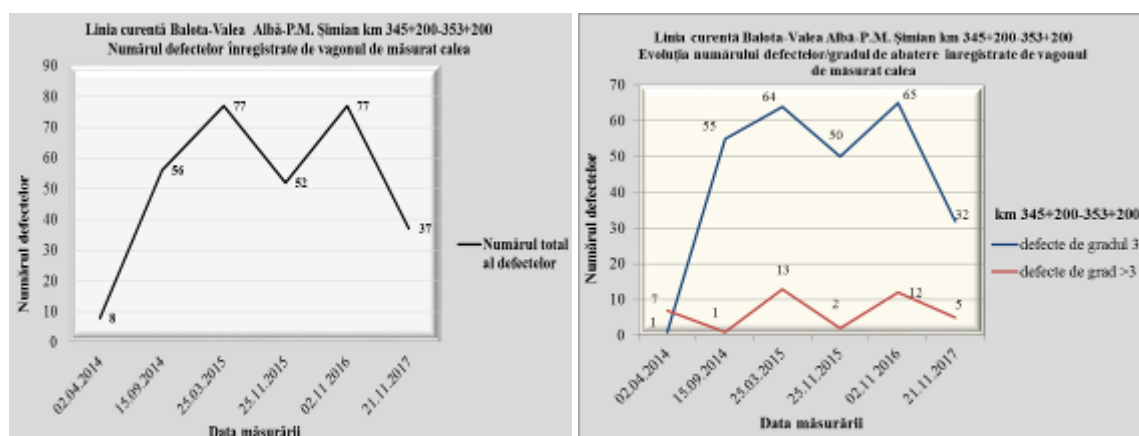
### verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea (VMV)

Aprecierea stării tehnice a căii, pentru fiecare kilometru măsurat este dată de punctajul de calitate obținut în urma verificării, și este în funcție de viteza de circulație la care s-a făcut înregistrarea defectelor geometriei căii.

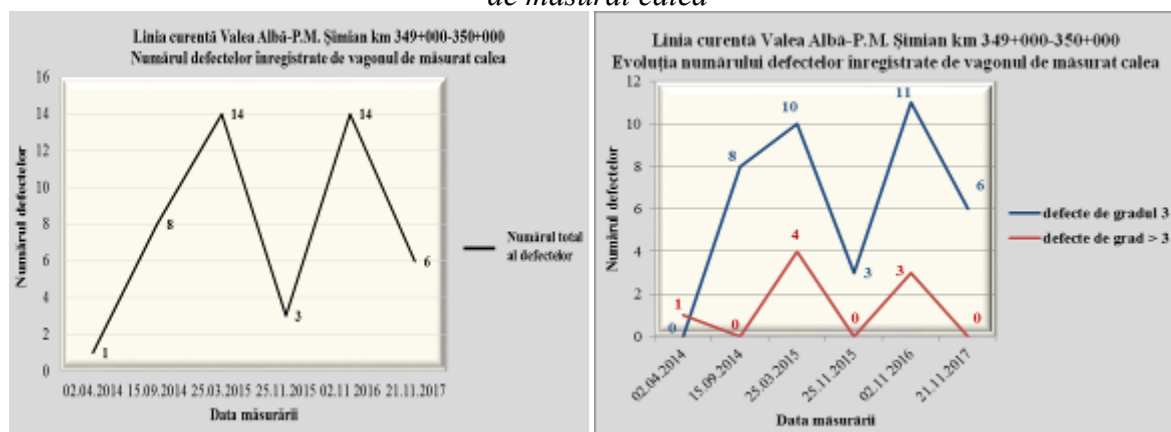
Viteza maximă de circulație a trenurilor pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian este de 30 km/h.

În conformitate cu prevederile codului de practică „Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995”, porțiunile de linie cu o viteză maximă de circulație de 30 km/h sau mai mică sunt excluse de la calcularea punctajului de calitate. În consecință pentru această linie curentă analizarea stării tehnice nu se poate face prin raportarea la punctajul de calitate, dar se pot analiza defectele înregistrate, și gradul de abatere al acestora (gravitatea).

Numărul defectelor înregistrate în urma verificării geometriei căii cu VMC a liniei curente Balota-Valea Albă-P.M. Șimian indică faptul, că lucrările de reparație și întreținere a infrastructurii feroviare nu se execută la nivelul cerințelor de exploatare a acestei linii, numărul defectelor înregistrate având tendința de creștere.



Desen nr.7- Evoluția defectelor geometriei căii pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian, înregistrare cu vagonul de măsurat calea



Desen nr.8 - Evoluția defectelor geometriei căii înregistrare cu vagonul de măsurat calea pe km 349+000-350+000, în cuprinsul căruia s-a produs deraierea

Verificarea modului în care sunt respectate prevederile art.6.8 din codul de practică „Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995”, referitor la analiza de către șeful Secției L4 Drobeta Turnu Severin, a benzii cu înregistrarea defectelor, a scos în evidență, că unele defecte sunt evidențiate fără a fi consemnată și poziția kilometrică a acestora.

Comisia de investigare a constatat, că prevederea de la art.3.8, lit.b) din codul de practică amintit anterior, referitoare la neacordare punctajului de calitate pentru liniile care au restricții de viteză de 30 km/h sau mai mică, este interpretată eronat, în sensul că:

- remedierea defectelor înregistrate se poate face la termene mai mari față de cele prevăzute la art.6.7 din codul de practică „Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995”;
- nu mai este necesară respectarea prevederilor 6.5 referitoare la întocmirea caietelor cu notele în care se înregistrează defectele pentru fiecare kilometru măsurat;

a) referitor la termenele de remediere a defectelor înregistrate la verificarea geometriei căii cu VMC

În tabelul 6 din Anexa I al acestui cod de practică sunt precizate vitezele maxime cu care se poate circula peste anumite tipuri de defecte și gradele de abatere ale acestora.

Faptul că pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian viteza maximă de circulație este restricționată la 30 km/h, și că un defect de gradul 6 permite circulația cu această viteză, nu înseamnă că respectivul defect nu trebuie remediat la termenul prevăzut de art.6.7 din codul de practică. Prevederile din Anexa I, tabelul 6 din codul de practică nu anulează prevederile art.6.7 ale aceluiași cod.

b) referitor la întocmirea caietelor cu notele privind înregistrarea defectelor geometriei căii cu VMC

Neacordarea punctajului de calitate pentru fiecare kilometru de linie măsurat, nu exclude întocmirea caietelor cu notele ce conțin înregistrarea tipurilor de defecte, gradele de abatere și poziția kilometrică a acestora.

Aceste documente, ce trebuie întocmite conform prevederilor art.6.5 din codul de practică, împreună cu banda vagonului de măsurat calea sunt documente primare pentru analiza stării liniei verificate, programarea și urmărirea remedierii defectelor.

Menținerea în exploatare a defectelor geometriei căii perioade de timp îndelungate conduce la creșterea riscul de manifestare a pericolului deraierii.

La verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea efectuată la data de 21.11.2017, analiza diagramei ecartamentului căii a pus în evidență, că pe zona curbei circulare în cuprinsul căreia la data de 01.02.2018 s-a produs accidentul feroviar, valorile înregistrate ale ecartamentului căii erau cuprinse între 1450 mm÷1465 mm și că, la km 349+819-punctul de început al deraierii-valoarea ecartamentului la data de 21.11.2017 era de 1465 mm.

Valori mari ale ecartamentului căii au fost înregistrate și în urma verificării geometriei căii efectuată la data de 11.04.2016 cu vagonul automotor tip TMC.

Așa cum se observă și pe copia înregistrării (este un extras) valorile înregistrate ale ecartamentului depășeau la data efectuării verificării valoarea maximă admisă pe rețeaua feroviară din România, respectiv 1470 mm (art.13 din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989”).

Defectele geometriei căii înregistrate cu ocazia verificărilor efectuate în zilele de 11.04.2016 și 21.11.2017 indicau tendința de agravare a stării tehnice a infrastructurii feroviare.

RAPORT DEFECTE						PAGINA 18	
349, 761	REGIONALA CRAIOVA	LINIA					
	DISTRICT L244	CENTRU EL. CE CRAIOVA					
	FIR 1	VITEZA 30					
	DE LA L122	PANA LA L111					
	DATA 11.04.2016	FISIER 100_L244_1_11042016_1023					
FIR	--DE LA-- KM M	--PANA LA-- KM M	LUNG. M	PARAMETRU	VALOARE MAXIMA	POZITIE DEFECT.	CLASA
1	349, 759	349, 761	2	ECARTAMENT >40	45	349, 760	7
1	349, 755	349, 757	2	DENIVELARE IN LUNG S	-21	349, 756	7
1	349, 759	349, 761	2	ECARTAMENT	45	349, 760	7
1	349, 767	349, 769	3	ECARTAMENT >40	44	349, 768	7
1	349, 766	349, 769	4	DENIVELARE IN LUNG S	19	349, 767	7
1	349, 769	349, 773	4	TORSTUNKA 7.5m	-16	349, 770	7
1	349, 772	349, 776	4	ECARTAMENT >40	42	349, 774	7
1	349, 778	349, 780	3	ECARTAMENT >40	45	349, 779	7
1	349, 781	349, 791	10	ECARTAMENT >40	43	349, 790	7
1	349, 793	349, 800	7	ECARTAMENT >40	48	349, 795	7
1	349, 796	349, 798	3	DENIVELARE IN LUNG D	16	349, 796	7
1	349, 805	349, 806	1	ECARTAMENT >40	41	349, 805	7
1	349, 827	349, 830	2	DENIVELARE IN LUNG S	20	349, 828	7
1	349, 808	349, 832	24	ECARTAMENT >40	54	349, 831	7
1		349, 835		RC			
1	349, 767	349, 832	65	ECARTAMENT	54	349, 831	7
1	349, 839	349, 839	0	ECARTAMENT >40	40	349, 839	7
1	349, 841	349, 848	7	ECARTAMENT >40	52	349, 845	7
1	349, 850	349, 852	3	ECARTAMENT >40	41	349, 851	7

Foto nr.6 - extras din pag.18 Raport defecte data înregistrării măsurătorilor 11.04.2016

Instrucțiunile pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC/2007 prevăd la art.225, alin.(2), că „Defectele înregistrate pe porțiuni de linie de categoria de viteză 30 km/h sau mai mică-pe aparatele de cale în abatere și curbele după aparatele de cale-sunt considerate defecte de atenție pentru personalul de întreținere a căii”.

Comisia de investigare atenționează administratorul infrastructurii feroviare că, textul acestui paragraf nu este în concordanță cu textul art.13 din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989”, care prevede că „Ecartamentul căii nu trebuie să fie în nici un caz mai mare **1470 mm** sau mai mic de **1432 mm**”.

Faptul că, pentru un defect tip L (lărgire) a cărui valoare este mai mare de 1470 mm nu se impune un termen urgent de remediere, ci este doar atenționat pentru că viteza de circulație este de 30 km/h sau mai mică, reprezintă un pericol în producerea accidentelor feroviare.

Restricționarea vitezei de circulație pe o zonă din infrastructura feroviară în care valoarea ecartamentului depășește 1470 mm, nu reprezintă o măsură de ținere sub control a riscului de producere a accidentelor, ci este o măsură prin care se poate limita valoarea pagubelor.

Ca urmare a celor prezentate anterior, comisia de investigare, consideră că, menținerea în exploatare a liniilor care au în cuprinsul lor zone cu ecartament mai mare de 1470 sunt un pericol pentru siguranța feroviară și recomandă managerului de infrastructură feroviară publică, dispunerea măsurilor necesare pentru înregistrarea acestui pericol în „Registrul pericolelor proprii CNCF CFR SA”, efectuarea analizei de risc și dispunerea în consecință a măsurilor pentru ținerea sub control a riscului de producere a accidentelor prin manifestarea acestui pericol.

Valorie mari ale ecartamentului (peste 1470 mm) măsurate în stare statică cu tiparul de măsurat calea imediat după producerea deraierii, indică faptul, că analizarea amplitudinii (gravității) defectelor înregistrate în urma celor două verificări ale geometriei căii, amintite anterior, nu a fost făcută corespunzător și că măsurile pentru realizarea unei mentenanțe capabilă să asigure exploatarea acestei linii curente în condiții de siguranță pentru circulația cu viteza de 30 km/h, nu au fost corespunzătoare.

### C) Referitor la măsurarea curbelor

Analizarea valorilor ecartamentului măsurate în regim static cu tiparul de măsurat calea și consemnate în condica de măsurare a curbelor corespunzătoare lunii aprilie 2016 și lunii martie 2017, au evidențiat, că la data măsurării valorile ecartamentului depășeau toleranța maximă admisă pentru curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea (curba cu raza R=215 m și cu supralărgirea s=20 mm).

Raportat la zona cu lungimea de 20 m pe care au fost efectuate verificări ale ecartamentului imediat după producerea deraierii, respectiv zona km 349+799-349+819 (zona delimitată de punctul -40 și punctul „0”), valorile ecartamentului consemnate în condica de măsurare a curbelor sunt cuprinse între:

- 35 mm÷38 mm la verificare efectuată în luna aprilie anul 2016;
- 33 mm÷34 mm la verificare efectuată în luna martie anul 2017.

Valorile peste toleranța admisă pentru ecartamentul căii, măsurate în regim static cresc sub circulație ca urmare a acțiunii forțelor dinamice transmise căii de roțile materialului rulant, pericolul producerii deraierii fiind iminent.

Comisia de investigare concluzionează că, în acest caz, nu au fost respectate prevederile codului de practică „Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997” consemnate în Fișa nr.4, art.8 și în Fișa nr.11, art.3 referitoare la analizarea valorilor elementelor geometrice ale curbei (ecartament, nivel transversal, săgeată), identificarea defecțiunilor și programarea lucrărilor de mentenanță specifice pentru remedierea acestora.

**D) Referitor la aprovizionarea cu principalele materiale necesare mentenanței (șină tip 49 și traverse de lemn normale) pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian**

Comisia de investigare a analizat cantitățile de șine tip 49 și de traverse de lemn normale care au fost aprovizionate și consumate în cursul anilor 2016 și 2017.

**1) Aprovizionare cu șină tip 49**

Linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian are un traseu sinuos în cuprinsul căruia sunt zone în curbă cu raze mici (200-250 m) și cu declivități mari ale căror valori sunt cuprinse între 10‰-30‰.

Cantitățile de șine noi tip 49 aprovizionate și introduse în cale în perioada anilor 2016-2017 au scos în evidență faptul că:

**referitor la cantitățile de șine tip 49 noi aprovizionate**

- subunitatea responsabilă cu mentenanța liniei curențe Balota-Valea Albă-P.M. Șimian (infrastructură feroviară publică) nu a fost aprovizionată cu șine noi tip 49;
- pentru a putea face față unor situații presante au fost folosite șine tip 49 noi din stocul de rezervă militară (acest stoc este constituit din șine noi tip 49 cu lungimea de 15 m).

Astfel, în perioada anilor 2016-2017 din stocul de rezervă militară au fost folosite în total 37,195 tone șină, respectiv 37 buc. șine noi cu lungimea de 15 m.

**referitor la cantitățile de șine tip 49 recuperate la stare SB (semibune)**

La începutul anului 2016 Districtul 4 Balota avea în stoc 1,798 tone șină tip 49 SB, care au fost recuperate în urma executării unor lucrări de întreținere și reparație pe alte linii.

În cursul anului 2016 acest district a fost aprovizionat cu 6,414 tone șine tip 49 SB, iar din stocul total au fost folosite pentru lucrări de mentenanță 2,332 tone. La finalul anului 2016 acest district avea în stoc 5,88 tone șine tip 49 SB.

În anul 2017 acest district a mai fost aprovizionat cu încă 32,235 tone șine tip 49 SB, iar din cantitatea totală, au fost folosite pentru lucrări de întreținere și reparație, 36,988 tone. La data de 31.12.2017 în stocul districtului rămăseseră 1,127 tone șină tip 49 SB.

**2) Aprovizionarea cu traverse de lemn normale**

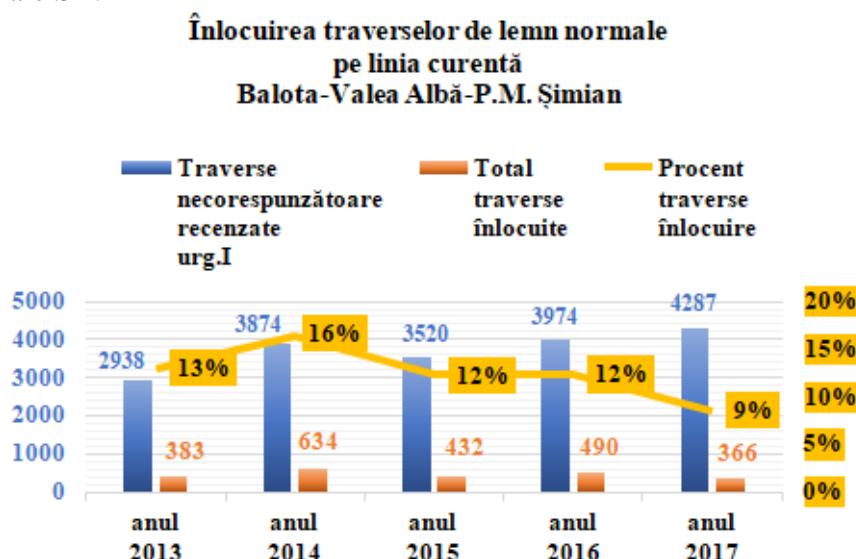
Analizarea stocurilor de traverse de lemn normale, a cantităților aprovizionate și a celor utilizate în perioada 2016-2017 de către Districtul 4 Balota pentru lucrări de mentenanța tuturor liniilor de pe raza sa de activitate, au scos în evidență că, în raport cu numărul de traverse de lemn normale necesare de înlocuit în urgența I, numărul de traverselor aprovizionate este mult sub cel necesar.

Cantitățile de traverse de lemn normale noi aprovizionate în anii 2016 și 2017 au fost:

- 598 buc. traverse noi aprovizionate în anul 2016, toate fiind folosite la lucrările de mentenanță executate în același an;
- 86 buc. traverse noi aprovizionate în anul 2017, care și acestea au fost folosite în totalitate la lucrările de mentenanță din anul 2017.

La data de 01.01.2016 Districtul 4 Balota avea în stoc un număr de 21 buc. traverse de lemn normale care în urma lucrărilor executate anterior acestui an au fost recuperate la starea SB.

Pe parcursul anilor 2016 și 2017 acest district a fost aprovizionat cu 458 buc. traverse de lemn normale SB în anul 2016 și cu 305 buc. traverse de lemn normale SB în anul 2017. În urma executării lucrărilor de mentenanță, la finalul anului 2017 în stocul acestui district au rămas 11 buc. traverse de lemn normale SB.



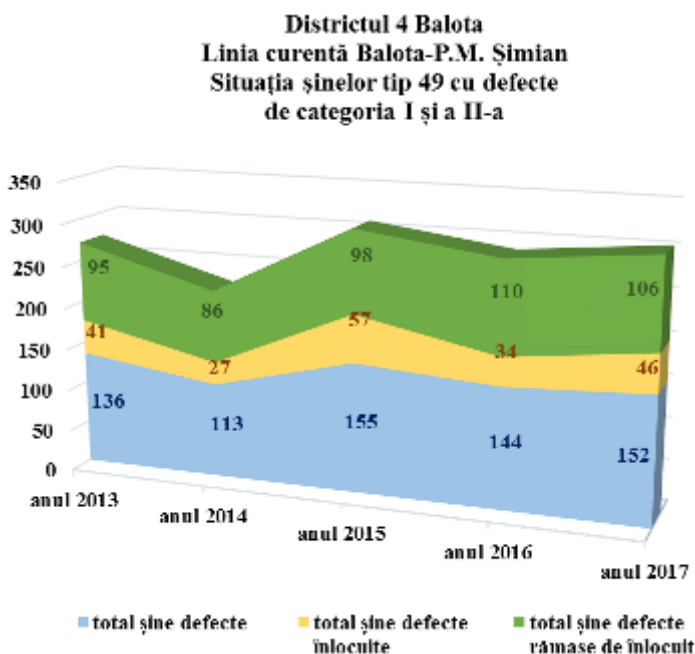
Desen nr.9

Pentru înlocuirea traverselor necorespunzătoare de urgența I recenzate pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian, din numărul total al traverselor de lemn normale înlocuite în perioada 2016-2017, 490 buc. traverse au fost introduse în cale în anul 2016 și 366 buc. traverse în anul 2017.

**E) Referitor la identificarea șinelor defecte sau rupte și a remedierii acestora**

**Șine defecte**

Analizarea pe o perioadă de 5 ani (anii 2013÷2017) a activității desfășurată de Districtul 4 Balota pentru identificarea și înlocuirea șinelor defecte tip 49 existente în cale, a scos în evidență faptul că, numărul de șine defecte este într-o continuă creștere și, că înlocuirea șinelor defecte nu se realizează în termenul de înlocuire a șinelor defecte stabilit de prevederile *Instrucției pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale nr.306/1972 (cod de practică)*.



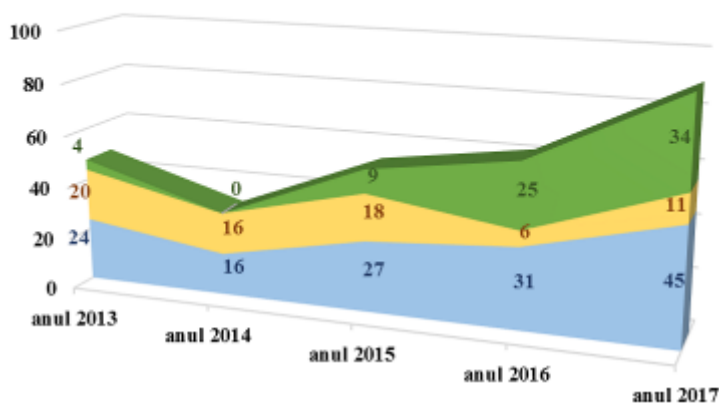
Desen nr.10



Menținerea în exploatare a șinelor defecte reprezintă un pericol pentru siguranța feroviară, în special în cazul șinelor cu defecte de categoria I, pentru care, codul de practică menționat anterior prevede ca înlocuirea acestora să se facă în cel mai scurt timp. În cazul șinelor defecte de categoria a II-a, același cod de practică prevede ca înlocuirea acestora să se facă în cel mult 6 luni de la constatarea defectului.

În perioada analizată, doar în anul 2014 Districtul 4 Balota a reușit înlocuirea șinelor tuturor cu defecte de categoria I.

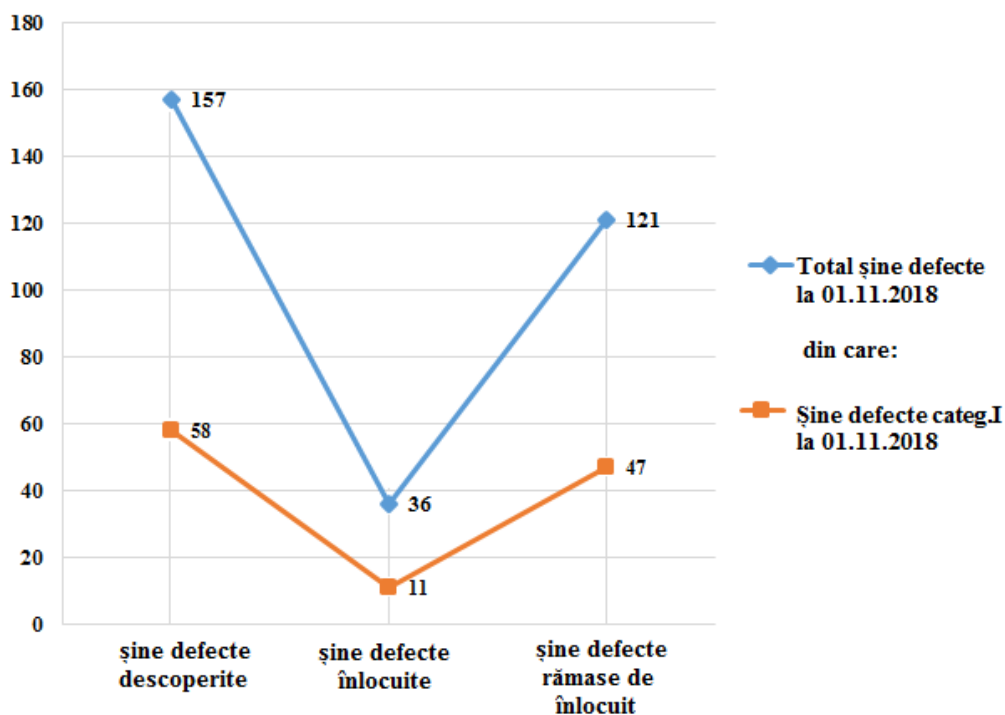
**Districtul 4 Balota**  
**Linia curentă Balota-P.M. Șimian**  
**Situația șinelor tip 49 cu defecte de categoria I**



*Desen nr.11*

În conformitate cu documentele puse la dispoziție de administratorul de infrastructură, la data de 01.11.2018 în evidența Districtului 4 Balota erau înregistrate un număr total de 157 buc. șine tip 49 defecte, din care 58 buc. erau șine defecte de categoria I. De la începutul anului 2018 și până la data de 01.11.2018 fuseseră înlocuite în total un număr de 36 buc. șine defecte, din care 11 buc. erau din șinele defecte de categoria I.

**Districtul 4 Balota**  
**Linia curentă Balota-P.M. Șimian**  
**Situația șinelor tip 49 cu defecte de categ.I**  
**existente la data de 01.11.2018**



*Desen nr.12*

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

##### ***Constatări privind vagoanele din compunerea trenului:***

###### ***➤ Constatări privind vagoanele nederaiate:***

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” de la cele 15 de vagoane se aflau în poziții corespunzătoare stării vagoanelor;
- legarea vagoanelor nederaiate a fost corespunzătoare;
- toate robinetele de aer tip Ackerman, în poziție deschisă cu excepția celor frontale situate la urma vagonului de semnal;
- vagonul al 4-lea de la semnal cu instalația de frâna automată izolată;
- toate semiacuplările de aer ale conductei generale cuplate pe un singur rând, iar robinetii de aer erau pe poziția deschis;
- toate instalațiile de frână de mână erau în stare de funcționare normală.

###### ***➤ Constatări privind starea vagoanelor deraiate efectuate la locul accidentului:***

- vagonul nr.33877849041-1 (al 20-lea în compunerea trenului):
  - tamponul de pe partea stânga sens de mers dinspre cel de al 19-lea vagon încălecat;
  - vagonul era cu toate roțile pe șine, însă, pe fetele exterioare ale roților 1R și 3R (situate pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului) s-au constatat urme noi de frecare (foto nr.7);
  - distanța de la acest vagon la prima urma de deraiere (pct.”0”) era de circa 97,8 metri;
  - pe partea dreaptă a terasamentului la circa 15 m în urma acestui vagon s-a găsit un sabot de frână care, în urma verificărilor s-a constatat că provine de la roata nr.1R a acestui vagon;



*Foto nr.7*

- vagonul nr.88537961363-5 (al 19-lea în compunerea trenului):
  - ambele tamponane dinspre cel de al 18-lea vagon erau încălecate;
  - tamponul de pe partea stângă sens de mers dinspre cel de al 20-lea vagon încălecat;
  - vagonul era deraiat de toate osiile, cu roțile de pe partea stângă (în sensul mers al trenului) în exteriorul liniei la circa 40 de cm de șina din stânga și cu roțile din dreapta între șine;
- vagonul nr.33537965071-6 (al 18-lea în compunerea trenului):
  - ambele tamponane dinspre cel de al 19-lea vagon erau încălecate;

- vagonul era deraiat de primul boghiu în sensul de mers al trenului (roțile 5÷8) cu roțile de pe partea stângă (sens de mers) în exteriorul liniei la circa 10 de cm de șina din stânga și cu roțile din dreapta între șine și de cel de al doilea boghiu cu roțile de pe partea stângă (sens de mers) (roțile nr.1 și 3) pe șina din stânga și cu roțile din dreapta (roțile nr.2 și 4) între șine;
- vagonul nr.33537963176-5 (al 17-lea în compunerea trenului):
  - talerul tamponului de pe partea stângă dinspre cel de al 16-lea vagon lovit și deformat;
  - rozeta conducătoare de la aparatul de tracțiune de pe același capăt al vagonului lovită și deformată;
  - vagonul deraiat de prima osie al celui de-al doilea boghiu în sensul de mers al trenului (roțile nr.3 și 4) cu roata de pe partea stângă (nr.3) în exteriorul liniei la circa 20 de cm de șina din stânga și cu roata din dreapta între șine;
  - la capătul dinspre cel de al 16-lea vagon, în sensul de mers, era rupt (secțiune cu aspect de rupere nouă 100%) și căzut între șine, aparatul de tracțiune identificat ca aparținând celui de al 15-lea vagon din compunere (nr.84537850195-5);
- vagonul nr.83537951253-5 (al 16-lea în compunerea trenului):



*Foto nr.8*

- vagonul era deraiat și răsturnat pe partea stângă în sensul de mers al trenului, la circa 7,5 m de șina din stânga a liniei (foto nr.8);
- osia corespunzătoare roților nr.5-6 era sărită de la boghiu (primul boghiu în sensul de mers) și rămasă pe terasament, pe partea stângă, la circa 4,5 metri în fața celui de la 17-lea vagon;
- arcurile elicoidale de la suspensia primului boghiu în sensul de mers al trenului erau sărite și s-au găsit la locul deraierii;
- bara regulatorului de timonerie de tip SAB era deformată;
- cel de-al doilea boghiu, în sensul de mers al trenului, avea cadrul de boghiu deformat și desprins de șasiul vagonului;
- pivotul crapodinei de la acest boghiu era deformat;
- recipientul vagonului (cisterna) prezenta deformări ca urmare a răsturnării acestuia;
- vagonul prezenta scurgeri din conținut pe la supapa de siguranță a cisternei care erau recuperate;
- pe fața exterioară a rotii nr.8 (roata din dreapta a primei osii în sensul de mers) a acestui vagon, la zona de racordare cu suprafața de rulare (șanfrenul exterior al rotii), s-au constatat urme puternice de polizare cu refulare de material (foto nr.9 și nr.10).





Foto nr.9



Foto nr.10

➤ Constatări privind starea boghiurilor, crapodinelor și glisierelor de la primul vagon deraiat precum și a celorlalte 4 vagoane deraiate:

- la data de 21.03.2018, la SC REVA SIMERIA SA, a fost verificată în comisie starea tehnică a patru vagoane deraiate și a boghiurilor, crapodinelor și glisierelor demontate de la vagonul nr.83537951253-5 (primul deraiat în sensul de mers al trenului). Cu această ocazie s-au, constatat următoarele:
  - la boghiurile, crapodinele și glisierele demontate de la vagonul nr. 83537951253-5(al 16-lea în compunerea trenului):
    - cotele și dimensiunile geometrice ale osiilor se încadrau în limitele admise prin Instrucțiunile nr.250/2005;
    - pe fața exterioară a roții nr.8 s-au constatat urme puternice de polizare cu refulare de material spre zona de racordare cu suprafața de rulare (foto nr.11);



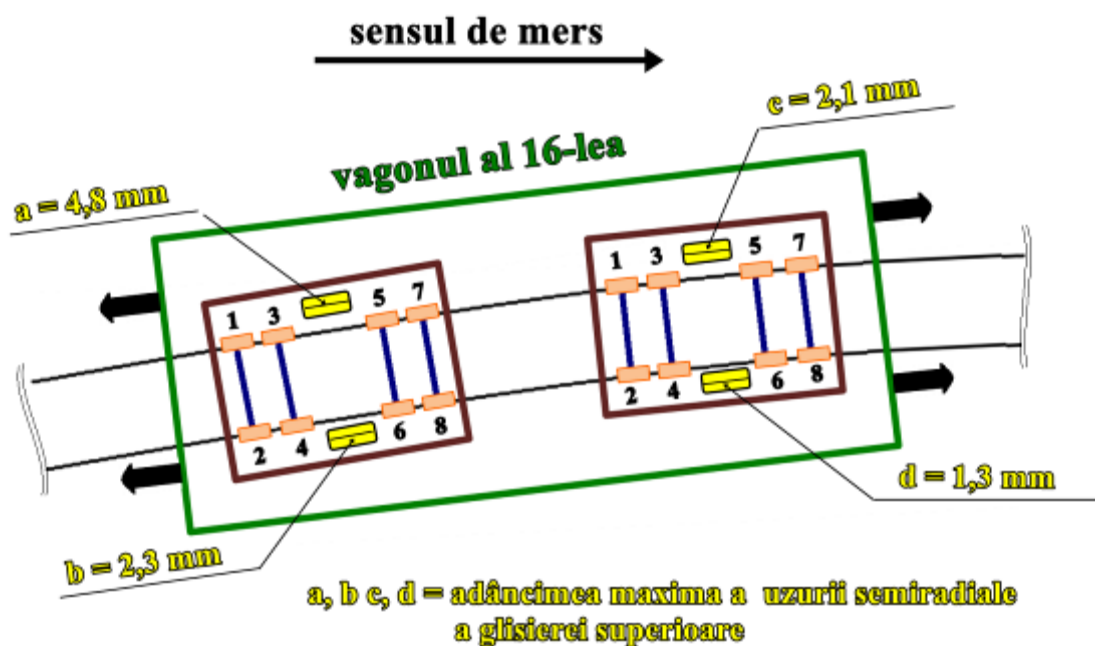
Foto nr.11

- la partea superioară a buzei roții nr.7, pe întreaga circumferință, s-a constatat o muchie formată din refulare de material, muchie care nu se afla în zona flancului activ al buzei roții;
- la verificarea tehnică a crapodinelor vagonului s-a constatat faptul că acestea erau corespunzătoare, iar plăcile de poliamidă erau întreagă cu urme normale de lucru (foto nr. 12);



Foto nr.12

- la verificarea glisierelor superioare demontate de pe șasiul vagonului s-au constatat urme de uzură semiradială produse prin frecarea de glisierile inferioare, urme ce aveau adâncimea maximă de:
  - 4,8 mm la glisiera superioară aferentă fusurilor de osie 1-3,
  - 2,3 mm la glisiera superioară aferentă fusurilor de osie 2-4,
  - 2,1 mm la glisiera superioară aferentă fusurilor de osie 5-7,
  - 1,3 mm la glisiera superioară aferentă fusurilor de osie 6-8 (desen nr.13);
- La aceste glisiere s-au constatat urme normale de lucru frecare (aspect lucios, fără smulgere de material), nefiind constatate urme care să indice o alunecare îngreunată între suprafețele în contact ale perechilor de glisieră (glisiera inferioară montată pe cadrul de boghiu și glisiera superioară montată pe șasiul vagonului).



Desen nr.13

- starea crapodinelor de la ambele boghiuri era corespunzătoare, iar plăcile de poliamidă erau întregi cu urme normale de lucru;

- a) Constatări privind locomotiva EC 143 ce a remorcat trenul de marfă nr.80592-1

- robinetul mecanicului tip KD2 din postul de conducere era în poziție de „frânare rapidă”;
- compresoarele de aer funcționau normal;
- manometrele de aer erau în stare bună cu verificarea metrologică în termen de valabilitate;
- etanșeitatea instalației de frână pneumatică era corespunzătoare;
- instalația de control automat al vitezei tip INDUSI sigilată, în stare de bună de funcționare;
- instalația de siguranță și vigilență DSV sigilată, în stare de bună de funcționare;
- instalația de vitezometru tip IVMS, în funcție și sigilată;
- instalația radiotelefon în funcție, în stare normală de exploatare.

*Constatări efectuate în urma analizării datelor furnizate de instalația IVMS în funcție:*

- trenul a sosit în stația CFR Balota la ora 04.06'.27" unde staționează până la ora 04.57'.52";
- trenul a plecat din stația CFR Balota la ora 04.57'.52", a atins o viteză de 25 km/h pe o distanță de 649 metri, până la ora 05.02'.38", după care trenul a circulat cu viteze cuprinse între 19-30 km/h pe o distanță totală de 3304 metri, până la ora 05.10'.26";
- de la ora 05.10'.26" viteza a crescut liniar de la 23 km/h la 27 km/h pe o distanță de 177 metri, până la ora 05.11'.58", oră la care viteza a scăzut brusc de la 27 km/h la "0" km/h pe o distanță de 29 metri, până la ora 05.14'.13".



Foto nr.13 - Diagrama IVMS cu vitezele trenului înainte de producerea accidentului



S-a constatat astfel, că la momentul producerii deraierii viteza de deplasare a trenului era în intervalul 23 – 27 km/h.

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

Personalul de întreținere a căii, aparținând administratorului de infrastructură publică feroviară, CNCF „CFR” SA, era autorizat potrivit reglementărilor specifice în funcție, pentru activitatea pe care a prestat-o. De asemenea, acest personal, la momentul producerii accidentului feroviar, deținea avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, care erau în termenul de valabilitate stabilit prin reglementările în vigoare. Avizele respective nu restricționau condițiile de lucru.

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva EC 143, locomotivă ce a remorcat trenul de marfă nr.80592-1 din data de 31.01/01.02.2018, a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 6 ore și 50 de minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

### **C.6. Evenimente anterioare cu caracter similar**

Întrucât această zonă a prezentat și prezintă probleme deosebite legate de starea suprastructurii precum și traseul liniei, Comisia a analizat accidentele produse pe această zonă în perioada 2011-2017, accidente încadrate la art. 7(1), litera b) – deraieri de vehicule feroviare din compunerea trenului. Astfel, în această perioadă s-au înregistrat 6 accidente înregistrate la această categorie, după cum urmează:

Nr. crt.	Data producerii	Locul producerii	Actorii implicați	Încadrare conform HG 117/2010			
				evenimentul feroviar	art.	pct.	lit.
1	15.02.2011	Valea Albă	CNCF "CFR" SA	accident	7	1	b
			SNTFM CFR Marfă S.A.				
2	02.10.2011	Valea Albă	CNCF "CFR" SA	accident	7	1	b
			GRUP FERVIAR ROMÂN SA				
3	15.11.2011	Valea Albă	CNCF "CFR" SA	accident	7	1	b
			SNTFM CFR Marfă S.A.				
4	20.11.2013	Balota - Valea Albă	CNCF "CFR" SA;	accident	7	1	b
			SC VEST CONSTRUCT SRL Brașov				
			SNTFM CFR Marfă S.A.	accident	7	1	b
5	09.12.2013	Balota - Valea Albă	CNCF "CFR" SA -				
			SC VEST CONSTRUCT SRL Brașov	accident			
			DB Schenker Rail Romania S.R.L.				
6	02.08.2016	Valea Albă	CNCF "CFR" SA	accident	7	1	b
			SNTFM CFR Marfă S.A.				

- toate accidentele analizate au avut loc pe curbe, în principal prin escaladarea firului exterior al acestora;
- accidentele produse în anul 2011 au avut ca factori care au contribuit la producerea acestora defecte înregistrate la materialul rulant;
- începând cu anul 2013, toate accidentele înregistrate au avut printre factorii care au contribuit la producerea acestora starea necorespunzătoare a căii, astfel:
  - lipsa contrașinelor pe firul interior al curbelor, acolo unde se impunea acest lucru, factor întâlnit în toate cele 3 cazuri;
  - neremedierea tuturor defectelor mai mari de gradul 3 înregistrate la măsurătorile cu VMC;
  - depășiri ale toleranțelor la ecartamentul prescris;
  - valori ale săgeților vecine ale curbei în afara toleranțelor admise;
  - compactarea necorespunzătoare a prisme de piatră spartă;
  - nerespectarea prevederilor din Caietele de Sarcini la lucrările de reparații ale liniei.
- un alt factor care se întâlnește la 2 din accidentele analizate este diferența dintre diametrele cercurilor de rulare ale roților aparținând aceleiași osii a materialului rulant;
- 4 din aceste accidente au avut loc în cuprinsul HM Valea Albă, în cuprinsul aceleiași kilometru de cale, respectiv de la km 349+000 la km 349+541;

- accidentele produse în anul 2013 au avut loc în urma unor lucrări executate de SC VEST CONSTRUCT SRL Braşov.

## **C.7. Analiză şi concluzii**

### ***C.7.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate***

Având în vedere constatările şi măsurătorile efectuate la suprastructura căii, după producerea accidentului, se poate concluziona că starea tehnică a suprastructurii căii a favorizat producerea deraierii. Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- în punctul „0” şi pe o distanţă de 2,5 m, înaintea acestuia (punctele „0” la „-5”), având ca referinţă sensul de mers al trenului, valorile măsurate ale ecartamentului căii erau mai mari decât valoarea de 1470 mm (corespunzătoare unei citiri la tiparul de măsurat calea de +35 mm), care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului nominal, admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanţă a infrastructurii.
- în punctul „0” pe o distanţă de 18 m, înaintea acestuia (punctele „0”÷ „-36”), având ca referinţă sensul de mers al trenului, valorile măsurate ale ecartamentului căii erau mai mari decât valoarea de 1465 mm (corespunzătoare unei citiri la tipar de „+30 mm”), care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului nominal, admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanţă a infrastructurii, în curbele cu raza de 215m.
- în secţiunea transversală a căii în care s-a produs deraierea existau în cale două traverse de lemn consecutive (traversele 0 şi 1) în stare tehnică necorespunzătoare, care nu au asigurat prinderea şinelor şi menţinerea ecartamentului în limitele toleranţelor admise în exploatare. Se face menţiunea că în zona deraierii şi cea premergătoare, la un grup de 15 traverse de lemn existente în cale (traversele „0” la „14”), existau un număr de 7 traverse de lemn necorespunzătoare (46,66 %), contrar prevederilor Art.25, pct.4 din Instrucţia nr. 314/1989 de norme şi toleranţe pentru construcţia şi întreţinerea căii. Defectele pe care le aveau aceste traverse se încadrau în tipurile de defecte care, în conformitate cu prevederile art.25, alin.(2) şi alin.(4) din *Instrucţia de norme şi toleranţe pentru construcţia şi întreţinerea căii - linii cu ecartament normal* - nr.314/1989, impuneau înlocuirea acestora.

Existenţa acestor defecte/neconformităţi, prezentate anterior, au favorizat deplasarea pe direcţie radială a ansamblului şină - placă metalică având ca efect creşterea ecartamentului căii peste limitele toleranţelor admise în exploatare, deplasare produsă sub acţiunea forţelor dinamice transmise şinei de roţile materialului rulant la deplasarea acestuia pe o zonă în curbă circulară cu raza  $R=215$  m.

În concluzie starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii feroviare şi implicit a geometriei acesteia au influenţat producerea deraierii

### ***C.7.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant implicat în accident şi comportarea acestuia***

#### ***a) Vagoane***

Având în vedere constatările efectuate linie şi la vagoanele implicate, precum şi poziţia în care au fost găsite vagoanele după producerea deraierii se poate concluziona că, vagonul nr.83537951253-5 (al 16-lea în compunerea trenului) este primul care a deraiat, celelalte 4 vagoane fiind antrenate ulterior în deraiere.

De asemenea, pe baza urmelor constatate pe roata situată în partea dreaptă a primei osii (în sensul de mers al trenului) – roata nr.8, precum şi a celor constatate pe şina din partea dreaptă în dreptul punctului „0” (locul unde a fost constatată prima urmă de deraiere) se poate trage concluzia că osia corespunzătoare roţilor nr.7-8 este prima osie care a deraiat.

Întrucât deraierea osiei corespunzătoare roţilor nr.7-8 s-a produs prin căderea roţii din dreapta între şinele căii, comisia de investigare consideră că muchia formată prin refularea de material la partea superioară a buzei roţii nr.7, constatată pe întreaga circumferinţă a acestei roţi, nu a influenţat producerea accidentului, întrucât această muchie care nu se afla în zona flancului activ al buzei roţii.

Totodată, având în vedere starea perechilor de glisieră ale aceleiași vagon se poate concluziona că aceste glisieră au funcționat normal, fără a îngreuna alunecarea dintre suprafețele în contact ale acestora.

Având în vedere constatările, prezentate în capitolul *C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, precum și cele prezentate mai sus, comisia de investigare a concluzionat că starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului nu a influențat producerea accidentului.

#### ***b) Locomotivă***

Având în vedere constatările, prezentate în capitolul *C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia* se poate afirma că starea tehnică a locomotivei de remorcare a trenului nu a influențat producerea accidentului.

### ***C.7.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului***

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că:

- starea tehnică a suprastructurii căii, în zona producerii deraierii (zona km 349+819), era necorespunzătoare deoarece, două traverse consecutive (cele numerotate cu 0 și 1) nu asigurau strângerea tirfoanelor, astfel încât să mențină valorile ecartamentului în limitele toleranțelor prevăzute de codurile de practică. Menționăm faptul că, în zona premergătoare deraierii, la un grup de 15 traverse de lemn (traversele „0” la „14”), au fost constatate 7 traverse de lemn necorespunzătoare (46,66 %);
- în aceste condiții, ca urmare a solicitărilor dinamice la care au fost supuse elementele constructive al suprastructurii căii pe zona curbei cu raza  $R=215$  m, ecartamentul căii a crescut mult peste limitele admise, fapt ce a făcut ca roata din partea dreaptă (roata nr.8) a osiei conducătoare (osia corespunzătoare roților 7-8) de la al 16-lea vagon din compunerea trenului (vagonul nr. 83537951253-5) să părăsească suprafața de rulare a ciupercii șinei de pe firul interior al curbei și să cadă în interiorul căii;
- această roată a circulat în stare deraiată între firele căii o distanță de 56 m față de punctul „0” (afectând elementele constructive ale suprastructurii căii), iar la km 349+875 roata corespondentă (roata nr.7) s-a cățărât pe flancul activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, a rulat pe fața superioară a ciupercii șinei o distanță de 2,80 m după care la km 349+877,8 a căzut la exteriorul căii;
- în continuare, vagonul nr.16, a circulat deraiat doar de prima osie a primului boghiu o distanță de aproximativ 30 m, antrenând în deraiere și cea de a doua osie a acestui boghiu. În aceste condiții, la km 349+907 s-a produs cățărarea roții din partea stângă (roata nr.5) pe flancul activ al ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei, căderea acestei roți în exteriorul căii de rulare și căderea roții din partea dreaptă a aceleiași osii între firele căii;
- deraierea primului boghiu al vagonului nr.16, a generat întreruperea conductei generale a trenului între vagoanele 15 și 16, ruperea aparatului de tracțiune dinspre vagonul nr.15, astfel că, vagonul nr.16 a urmat o traiectorie tangențială la curbă, iar apoi s-a răsturnat pe partea stângă pe taluzul rambleului căii ferate;
- circulația în stare deraiată a vagonului nr.16 a antrenat în deraiere și vagoanele nr.17, 18, 19 și 20 din compunerea trenului;
- vagonul nr.20 a circulat cu roțile de pe partea dreaptă ale primelor osii de la ambele boghiuri (roțile nr.1 și nr.3) deraiate între firele căii, a avut cel mai mare grad de libertate (fiind ultimul din compunerea trenului) și a prezentat o dinamică diferită față de celelalte vagoanele deraiate. În aceste condiții, ca urmare a tendinței de re poziționare pe șina de pe firul interior al curbei a celor două roți deraiate, această șină a fost supusă la un efort suplimentar de torsionare, efort ce a făcut ca această șină să se rotească în jurul axei longitudinale (spre exteriorul căii, în sens orar) și, în final, a condus la ruperea acesteia. Această rotire a fost favorizată de rularea în stare deraiată a vagoanelor, rulare ce a condus la deteriorarea elementelor sistemului de prindere a șinei de plăcile metalice.

- ca urmare a întreruperii conductei generale de aer a trenului s-a produs frânarea de urgență a trenului și în final oprirea acestuia.

***C.7.4. Deficiențe și lacune constatate în cursul investigației, dar fără relevanță pentru concluziile privitoare la cauzele producerii deraierii.***

**Referitor la starea tehnică a elementelor suprastructurii căii și a geometriei acesteia**

Starea tehnică în care se afla infrastructura feroviară în zona producerii deraierii, dar și pe zonele adiacente acesteia, traseul sinuos al căii ferate compus din curbe cu raze mici și valorile mari ale declivităților profilului longitudinal al acestuia au fost elementele care au determinat comisia de investigare să efectueze o verificare prin sondaj a liniei curente Balota-Valea Albă-P.M. Șimian.

Prin această acțiune comisia de investigare nu și-a propus să efectueze o inventariere a tuturor neconformităților existente pe linia curentă Balota-Valea Albă-P.M. Șimian, ci să își formeze un punct de vedere în legătură cu:

- modul în care este realizată mentenanța infrastructurii feroviare;
- implicarea factorilor responsabili în realizarea mentenanței acestei infrastructuri feroviare publice.

Pentru realizarea acestui obiectiv, membrii comisiei de investigare însoțiți de reprezentanți ai structurii responsabilă de realizarea mentenanței, au parcurs pe jos distanțele:

- stația CFR Balota (km 344+600) ÷ ax pod km 346+200;
- H.m. Valea Albă-P.M. Șimian, respectiv zona km 348+800 (înaintea punctului deraierii) ÷ km 352+130 (Punctul de Oprire-PO Erghevița).

Acțiunea desfășurată de comisia de investigare este în conformitate cu prevederile:

- art.19 alin.3 din Legea nr.55 privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare;
- art.69 alin.1 din 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 H.G. nr.117/2010, cu modificările și completările ulterioare,

potrivit cărora, amploarea investigației este stabilită de AGIFER ținând seama de principiile și obiectivele investigației.

În urma acestei verificări au fost constatate unele neconformități atât în legătură cu modul de alcătuire a suprastructurii căii, cât și în ceea ce privește starea tehnică a unora dintre elementele constructive ale acesteia.

Nerealizarea mentenanței infrastructurii feroviare conform prevederilor codurilor de practică, a făcut ca pe unele zone din cuprinsul distanțelor parcurse suprastructura căii să prezinte defecte datorită faptului că:

- prisma de piatră spartă s-a colmatat și nu mai putea drena apa provenită din precipitații, fapt care a condus la pierderea elasticității acesteia, favorizând apariția defectelor nivelului transversal și în profilul longitudinal al căii;
- unele din elementele constructive ale suprastructurii căii (șine, traverse, elemente ale sistemului de fixare a șinelor de traverse) care nu au fost înlocuite atunci când starea tehnică impunea aceasta, s-au deteriorat nemaiputând fi compatibile condițiilor de exploatare și implicit, conducând la defecte ale geometriei căii.

Afirmațiile anterioare sunt susținute de neconformitățile identificate privind construcția, alcătuirea și întreținerea căii constatările prezentate în continuare. Aceste neconformități nu sunt singulare, ele fiind constatate pe mai multe zone din cuprinsul distanțelor parcurse.

**În contextul celor afirmate anterior, constatările comisiei de investigare sunt următoarele:**

- 1) Pe unele zone fixarea tălpii șinei de placa metalică era realizată atât cu sistemul de prindere rigidă tip K, cât și cu sistemul de prindere cu clemă elastică tip SKL (soluție

constructivă neomologată). Chiar și în această variantă constructivă respectivele prinderi care nu își puteau face rolul deoarece piulițele nu erau strânse - foto nr.14. Aceste neconformități permit pe de o parte deplasarea în lung a șinelor, fapt care în anumite condiții poate determina forfecarea șuruburilor orizontale de la joante, iar pe de altă parte stabilitatea șinei în raport cu momentul de răsturnare dat de componenta orizontală a forțelor ce se manifestă în punctul de contact roată-șină, poate deveni critică și poate avea implicații în siguranța feroviară.



*foto nr.14*

- 2) Clemele elastice tip SKL care nu își mai puteau face rolul, deoarece erau rupte - foto nr.15;



*foto nr.15*

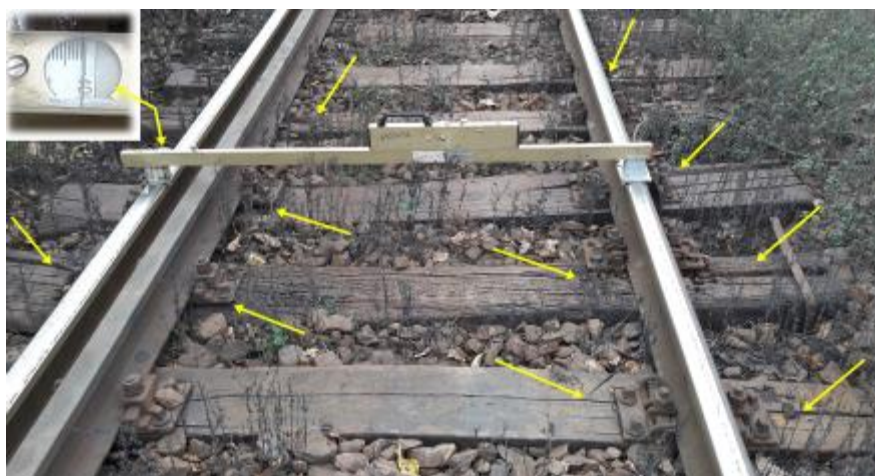
- 3) Traversă de lemn normale necorespunzătoare, care pe zona de rezemare a plăcilor metalice nu permiteau fixarea plăcilor metalice prin strângerea tirfoanelor. Ecartamentul atinge valori de 1472 mm (+37 mm peste valoarea de 1435 mm), depășind valoarea maximă admisă de codul de practică „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989”, respectiv 1470 mm) – foto nr.16;





*foto nr.16*

- 4) Traverse normale de lemn cu crăpături, și putrezite pe zona capetelor. Ecartamentul are valoarea de 1474 mm (+39 mm peste valoarea de 1435 mm), depășind cu 4 mm valoarea maximă admisă de 1470 mm – foto nr.17;



*foto nr.17*

- 5) joante care nu erau alcătuite instrucțional deoarece:  
cazul 1 (foto nr.18)



*foto nr.18*

- traversele nu erau pozate corespunzător în raport cu rostul de dilatație;



- valoarea rostului de dilatație era foarte mare, fapt pentru care, în rostul creat a fost introdus un cupon mic de șină de lungime abnormă. Dimensiunile rosturilor de dilatație create prin introducerea acestui cuponaș nu se încadrau în valorile prevăzute de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*;
- folosirea unui cuponaș de șină de lungime abnormă și realizarea unor rosturi neinstrucționale a condus la imposibilitatea fixării unui capăt de șină prin eclisare, poziția celui de al 4-lea șurub orizontal ajungând în dreptul unuia dintre rosturile de dilatație;
- placa metalică pe care reazemă cele două capete de șină este o placă dublă (placă pod) ce se folosește pentru un ansamblul joantă la care traversele aflate de o parte și de cealaltă a rostului de dilatație, sunt poziționate astfel încât aceasta să poată fi fixată prin strângerea celor 8 tirfoane și totodată să permită și fixarea tălpilor celor două capete de șine. Aceste condiții nu sunt realizate eclisa este fixată în 3 șuruburi orizontale, capătul unei șine fiind liber a se deplasa.

cazul 2 (foto nr.19)



*foto nr.19*

- aspectele referitoare la poziționarea traverselor față de rostul de dilatație sunt asemănătoare situației prezentate anterior.
- *în partea dreaptă a imaginii* - în rostul creat a fost introdus un cupon de șină, dar care nu este fixat prin introducerea și strângerea unui șurub orizontal. Capătul unei șine, alăturat acestui cupon, nu este fixat prin intermediul unui șurub orizontal, fixarea ecliselor făcându-se numai la un capăt de șină prin fixarea celor două șuruburi orizontale. Înălțimea cuponului de șină este mai mică decât a celor două capete de șine, fapt care a condus la crearea unui prag vertical.
- *în partea stângă a imaginii* – eclisa este fixată de cele două capete de șine prin 3 șuruburi orizontale, iar poziția plăcii metalice duble nu permite fixarea tălpii a unuia dintre capetele șinei.



*foto nr.20*

- în partea stângă poziționarea traverselor și a plăcii metalice duble împiedică montarea unui clește tip K pentru fixarea corespunzătoare a tălpii unui capăt de șină;
- rostul de dilatație din partea stângă a imaginii are valoarea de aproximativ 100 mm. În acest rost de dilatație. Sub acest rost de dilatație de află un chituc de lemn;
- joanta din partea stângă a imaginii are eclisele fixate numai prin două șuruburi orizontale, ambele pe același capăt de șină celălalt capăt de șină nefiind fixat prin nici un șurub orizontal (datorită valorii mari a rostului de dilatație una din găurile eclisei se află în zona rostului de dilatație);
- în partea dreaptă nu există element de fixare pe placa metalică a tălpii șinei dinspre contrașină;
- capetele traverselor peste care reazemă plăcile metalice sunt putrede, motiv pentru care strângerea tirfoanelor pentru împiedicare deplasării plăcilor nu era posibilă. Ca urmare, sub acțiunea forțelor dinamice transmise suprastructurii căii de roțile materialului rulant deplasarea celor două fire de șine împreună cu plăcile metalice în sensul creșterii valorii ecartamentului căii este iminentă. Astfel, valoarea măsurată în regim static a ecartamentului depășește 1475 mm (+40 mm peste valoarea de 1435 mm este limita maximă până la care se pot face măsurători cu tiparul de măsurat calea).

6) Traverse de lemn normale care erau putrede în zona de rezemare a plăcilor metalice.

Pe umărul superior al eclisei de la contrașina de lângă firul interior al curbei era o urmă de rulare a roților materialului rulant.



*foto nr.21*

## **C.8. Accident causes**

### **C.8.1. Causes and contributing factors**

**The direct cause of** the accident was the fall between the rails, within a curve with right deviation, in the train running direction, of the right wheel (wheel no.8) from the guiding axle of the wagon no. 83537951253-5, the 16th one of the freight train no.80592-1. It happened because, the composition of the track superstructure was unsuitable, allowing the radial movement of the ensemble rail-metallic plate on the wooden sleepers, leading to the increase of the gauge value over the tolerance limits accepted in operation.

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

- keeping in operation, at the derailment site (km 349+819), of some normal wooden sleepers whose technical condition imposed their replacement;
- non-supplying of the normal wooden sleepers, necessary for the performance of the infrastructure maintenance, in the track section for the track maintenance, in order to assure the train running in safety conditions.

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

- violation of the provisions from art.14 of the *Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*, concerning the tolerances accepted for the prescribed track gauge.
- violation of the provisions from the *Instruction for the use of testing and recording cars no.329/1995* concerning:
  - art.6.5 – drafting of the specifications containing the notes with the failures recorded following the measuring of the line, including for the lines with running speed of 30 km/h or less.
  - art.6.7 – schedule of the removal of the failures recorded by the testing and recording car;

- compliance with the deadlines for the failure removal.

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

1. non-application of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life time of the lines in maintenance process*”, part of the safety management system of the public infrastructure manager CNCF „CFR” SA, concerning the performance of the maintenance and periodical repairs at the lines.
2. non-recording as hazard of the failures from the track geometry identified following the checking of the track geometry with motorised car type TMC.
3. non-recording as hazards of the failures level 3 and 4 identified following the checking of the track geometry with the testing and recording car, including for the areas with speed restrictions.

## **D. SAFETY RECOMMENDATIONS**

With reference to the accident happened on the 10th February 2018, in the running of the freight train no.80592-1, consisting in the derailment of the 16th wagon and the involving in the derailment of the next 4 wagons, one found that the derailment was generated by the unsuitable condition of some parts of the superstructure, affecting the track geometry.

Keeping in operation of a line with many parts out of service, following of:

- lack of human and material resources in accordance with the requirements generated by the technical conditions that the railway infrastructure has to meet with so the railway traffic be in normal safety conditions;
- long term postponement of the track maintenance, periodical repair/renewal;
- establishment of measures for the control of the railway accident/incident risks, through the obligation to the meet with the provisions of the practice codes, but without having the resources that allow the meeting with them.

they are points for improvement for the management, for their solving it is necessary the involvement of the public infrastructure manager.

In the process for the identification of the dangers and the assessment of the associated risks one found out that in the Register for the evidence of the own hazards, non-removal of the track failures level 3 and 4, recorded following the checking of the lines with the testing and recording car, is not registered like danger. Also, in the same register, the non-removal of the track geometry failures, identified following the checking of the line with the motorised car type TMC, is not registered like hazard.

Taking into account the non-conformities about: technical condition of the railway infrastructure at the accident site, and those stipulated in the chapter. C.6.4. „*Deficiencies and lacks found during the investigation, but without relevance for the conclusions on the derailment causes*”, as well as the points for improvement, identified in the safety management system, Romanian Railway Investigation Agency-AGIFER addresses Romanian Railway Safety Authority-ASFR the next

### **Safety recommendation:**

Analysis through surveillances of how CNCF „CFR” SA, like public infrastructure manager, ensures the conditions so the safety measures which it proposed for keeping under control the hazards and the associated risks, concerning the performance of the public infrastructure maintenance, be applicable.

Also, Romanian Railway Investigation Agency-AGIFER alerts the public infrastructure manager, about its obligation to do, as soon as possible, the re-assessment of the safety measures, that were proposed in „Register for the evidence of the own dangers of CNCF CFR SA” concerning the infrastructure maintenance, so these can be completely applicable.

If these alerts are not taken into account, there will be an increase of the accident number on the railway network, the effect is already present.

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