

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 20.12.2019, ora 17:40, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Craiova - Drobeta Turnu Severin, linie simplă electrificată, în circulația trenului de marfă nr.93818 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), între stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și halta de mișcare Valea Albă, la km 352+513, prin deraierea celui de-al 9-lea vagon, din compunerea trenului, de ambele osii ale celui de-al doilea boghiu în sensul de mers.

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informațiile în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, determinate cauzele și au fost emise recomandări de siguranță.

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

București, 10 decembrie 2020

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 20.12.2019, ora 17:40, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, secția de circulație Craiova - Drobeta Turnu Severin, linie simplă electrificată, în circulația trenului de marfă nr.93818 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA), între stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și halta de mișcare Valea Albă, la km 352+513, prin deraierea celui de-al 9-lea vagon, din compunerea trenului, de ambele osii ale celui de-al doilea boghiu în sensul de mers.



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului produs la data de 20.12.2019,
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova,
între stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și halta de mișcare Valea Albă,
prin deraierea celui de-al 9-lea vagon din compunerea trenului de marfă nr.93818



Raport final
10 decembrie 2020

ADVERTISEMENT

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

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, ale Legii nr.55/2006 modificată prin OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*.

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

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

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

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

CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL.....	4
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>4</i>
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	4
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	8
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	<i>10</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.3.3. Locomotiva.....</i>	<i>12</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>13</i>
<i>C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar</i>	<i>13</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>13</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>14</i>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>	<i>14</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>23</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....</i>	<i>24</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>24</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acesteia</i>	<i>32</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>36</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>37</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii c[ăi ferate.....</i>	<i>37</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant implicat în accident și comportarea tehnică a acestuia</i>	<i>38</i>
<i>C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului.....</i>	<i>39</i>
<i>C.7. Cauzele producerii accidentului</i>	<i>40</i>
<i>C.7.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....</i>	<i>40</i>
<i>C.7.2. Cauze subiacente</i>	<i>40</i>
<i>C.7.3. Cauze primare</i>	<i>40</i>
D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	41

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* modificată prin OUG nr.73/2019, aprobată prin *Legea nr.71/2020*, privind siguranța feroviară, 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. 20, 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 20.12.2019, ora 17:40 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, pe linia curentă simplă dintre stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și halta de mișcare Valea Albă, în circulația trenului de marfă nr.93818, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, prin deraierea celui de-al 9-lea vagon din compunerea trenului 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.341, de la data de 23.12.2019, 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 20th December 2019, at 17:40 o'clock, in the railway county Craiova, on the running line between Drobeta Turnu Severin Mărfuri and Valea Albă railway stations, electrified single-track line, km 352+513, the 9th wagon of the freight train no.93818, got by the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA, derailed. The accident happened on a curve with left deviation (against the train running direction), consisting in the derailment of the right wheel from the first axle of the second bogie of the wagon no.81536651701-0.

The wagon continued the running, the both axles of the second bogie derailed, until, following the breakage of the general air pipe between the 9th and 10th wagons, the train was braked and stopped after 617 m.

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

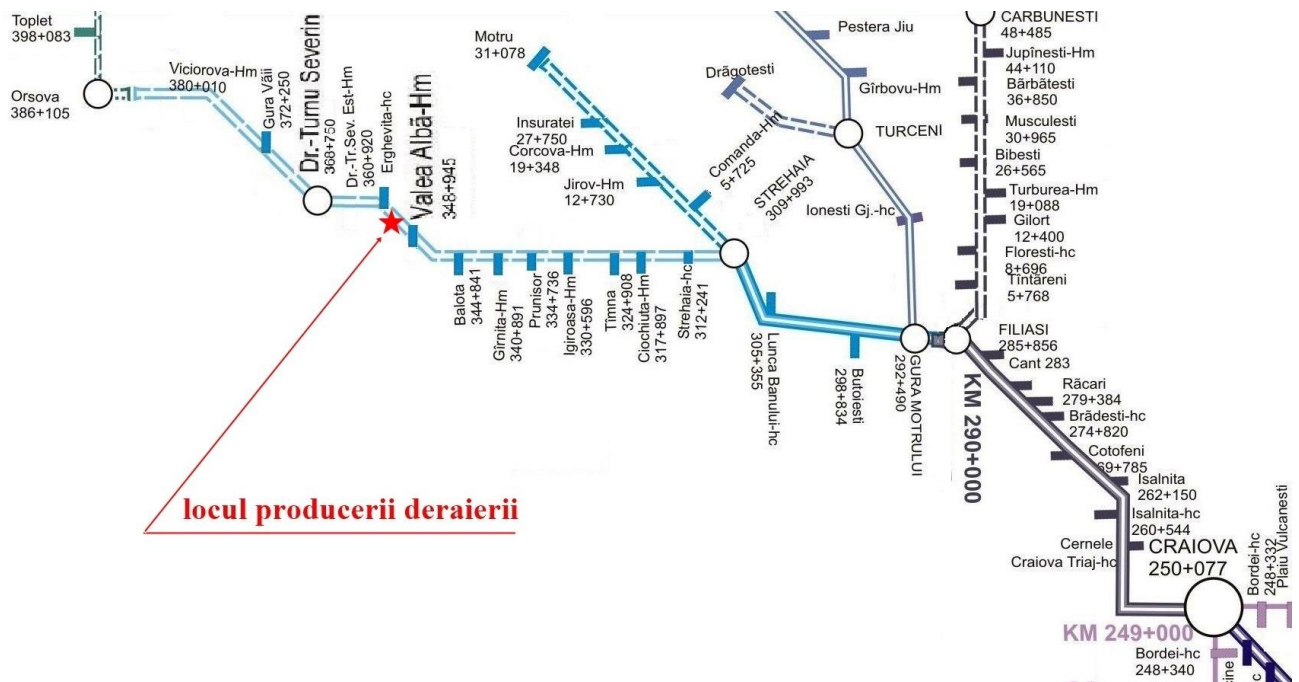


Figure no.1 – Accident site

Accident consequences

injuries

No victims or injuries.

Track superstructure

Following the accident, there were damages at the infrastructure on about 617 m.

Rolling stock

At the wagon no.81536651701-0, following the running in derailing condition, the running surfaces of those 2 axles were damaged and the general air pipe broke.

Railway equipment

None.

Interruptions of the railway traffic

The traffic on the running line between the railway stations Drobeta Turnu Severin Mărfuri and Valea Albă was closed starting with the 20th December 2019, at 17:41 o'clock, up to the 21st December 2019, at 02:02 o'clock, when the traffic was resumed with speed restriction of 15 km/h, for the first train, then the speed restriction was adjusted at 30 km/h.

Following the accident, there were the next interruptions of passenger train traffic:

- the passenger train InterRegio no.73-2 was splited in the railway station CFR Drobeta Turnu Severin and cancelled between Drobeta Turnu Severin – București. The passengers were transferred with road means in the railway station Prunișor, from where the passenger train no. 12192 ran additionally between Prunișor – București;
- the passenger train InterRegio no.1693 was split in the railway station Prunișor and cancelled between Prunișor – Timișoara. The passengers were transferred with road means in Drobeta Turnu Severin railway station, from where the passenger train no. 12193 ran additionally between Drobeta Turnu Severin – Timișoara;
- the passenger train Regio nr.9507 was split in Prunișor and cancelled between Prunișor - Drobeta Turnu Severin.

Consequences for the environment

None.

Causes and contributing factors

Direct cause of the accident is the right wheel of the first axle of the second bogie from the wagon no. 81536651701-0, the 9th one of the freight train no.93818, fell between the rails, on a curve left deviation, in the running direction of the train. It happened following the improper technical condition of the constructive elements of the track superstructure, it allowing the movement of the unit rail-metallic plate in the direction of the increase and exceeding of the maximum accepted value of the track gauge, under the action of the dynamic forces transmitted by the wheels of the rolling stock, this effect being enhanced by the existence of some technical deficiencies at the wagon derailed.

Contributing factors:

- keeping in operation, at the derailment site, of some normal wooden sleepers, whose technical condition imposes their replacement;
- deficiencies existed at the polyamide centre wear plates of the wagon no.81536651701-0 (deteriorated completely at the bogie derailed and partially at another bogie), that led to the increase of the dynamic forces transmitted to the track by this wagon, when it ran on curve;
- front to front of the wheelset dimensions, from the leading axle of the second bogie from the wagon no.81536651701-0, smaller than the minimum accepted value for operation.

Underlying causes

- inobservance of the provisions of art.14 from *Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of track – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted for the track gauge prescribed;
- inobservance of the provisions of art.25, points 2 and 4 from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of track – tracks with standard gauge - no.314/1989*”, regarding the failures that impose the replacement of the wooden sleepers, respectively the fact that improper sleepers are not accepted within the track, in some conditions;
- inobservance of the provisions of art.4 from „*Instructions for the speed restrictions, line closing and cutting of power supply no.317 / 2004*”, regarding the restriction, for short period of time, of the trains maximum speed, following the loosening of the track superstructure;
- inobservance of the provisions of art.221(2) letter a from the *Regulation of railway technical operation – no.002* and Table no.1 from the *Instructions for the technical inspection and maintenance of wagons in operation no.250/2005*, regarding the keeping between the tolerances accepted of the value for the distance between the front to front of the wheelset dimensions, for their acceptance in operation.

Root causes

The investigation commission identified like root causes of the accident the deficiencies in the drafting of the safety management system, written down in chapter C.5.2. *Safety management system* from this investigation report, respectively:

- nonapplication of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time of tracks in maintenance process*”, part of safety management system of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, regarding the performance of the maintenances and periodical repairs at tracks;

- nonidentification in the Register of Risks, got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă”, drafted according to the procedure PO 431 SCI/M „Operational Procedure Management of Risks”, of the risk generated by the danger represented by the appearance of some failures between the planned repairs, that because their position cannot be determined at the technical inspections, that favoured the accident occurrence, respectively deterioration of the polyamide centre wear plates fitted between the low and upper centre castings of the wagon bogies;
- lack of provisions in the procedure SMS-002, got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă”, for the staff with responsibilities in the management, training and control of safety traffic, possible involved in the analysis of the staff managing the maintenance of the rolling stock, regarding the analysis of the relevant information regarding the investigation and the causes of the event happened in the previous activity, causes based on the improper condition of the wagons and development of some plans of preventive measures, following these analyses It is stipulated in the Annex II of the Regulation (UE) no.1158/2010 of the Commission regarding a common safety method for the assessment of the conformity with the requirements for getting the safety certificates, criterion Q.3.

Severity level

According to the accident classification stipulated at art.7 from *Investigation Regulation*, considering the activity where it happened, the event is classified like railway accident, in accordance with art.7(1), letter b.

Safety recommendations:

Up to the drafting of the investigation report, on the running line Balota - Valea Albă - P.M. Șimian there were many accidents, with similar causes, for which AGIFER issued safety recommendations, that were partially implemented.

The track route at the accident site is sinuous, with many curves with radius under 350 m, high gradients and much faster wears appear at the track parts. These wears generate failures at the track geometry, that can exceed the accepted tolerances.

The appearance of the failures at the track geometry, that exceed the accepted tolerances and their keeping for long time led to the increase of the risk of derailment danger.

In order to slow down the evolution of the failures above mentioned, the safety authorized staff introduced speed restriction of 30 km/h, having like support for analysis his professional experience.

The provision with insufficient resources in relation to the needs contributed at the improper maintenance of this line, that was not carried in accordance with the provisions of the practice codes (reference/associated documents of the procedures from CNCF „CFR” SA safety management system), preventing the keeping of track geometry between the accepted tolerances and the restriction for short time of the maximum speed of the train.

The members of the investigation commission concluded that the existence of some nonconformities about the maintenance of the wagons allowed keeping in operation of the wagon no.81536651701-0, having the polyamide centre wear plates deteriorated (completely at the derailed bogie and partially at the another one) it favouring its derailment. During the checking, in AGIFER records, six years before this accident (interval of time for the periodical repairs), one found that in case of 7 railway accidents, happened in the running of the freight trains got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA, the factor contributing to the event occurrence is the deterioration of the polyamide centre wear plates put between the lower and upper centre castings of the bogies of the wagons derailed.

During the investigation, the commission found that the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA did not identify the risk generated by the appearance of some failures at the polyamide centre wear plates put between the lower and upper centre castings of the wagon bogies, appeared between the planned repairs, and did not draft, in accordance with the provisions of the criterion Q.3, from the Annex II of the Regulation (UE) no.1158/2010, a plan with preventive measures, following the analysis of the relevant information related to the investigation and the causes of the events happened in the previous activity, it allowing the keeping in traffic of a wagon having the polyamide plates deteriorated, although the appearance of this failure repeated, favouring the occurrence of some accidents. The measures adopted following the analysis of this risk can be directed to the increase of the quality of the polyamide plates used during the planned repairs (RP, RTI) or by setting the performance of some additional inspections of the condition of these plates between the planned repairs.

Considering the conclusions of the investigation commission above mentioned, for the prevention of some cases of accidents, that could happen in conditions similar those presented in this report, AGIFER issue the next safety recommendations:

Safety recommendation no.1

CNCF „CFR” SA shall revise the identification of the own risks generated by the existence of some failures at the track geometry that impose the keeping for long time the speed restrictions due to the improper wooden sleepers.

Safety recommendation no.2

Railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA shall assess the risk generated by the appearance of some failures at the polyamide centre wear plates put between the lower and upper centre castings of the wagon bogies, failures appeared between the planned repairs and shall set up measures necessary for keeping under control this risk.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 20.12.2019, trenul de marfă nr.93818 compus din 12 vagoane tip Fals încărcate cu cărbune, remorcat cu dublă tracțiune locomotiva EA 903 (titulară) și locomotiva EA 521 (multiplă), a fost expedit de la stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și avea ca destinație stația CFR Turceni.

La data de 20.12.2019, ora 17:40, în timpul circulației trenului pe linia curentă dintre P.M. Șimian și H.m. Valea Albă, la km 352+513, în cuprinsul unei zone de traseu în curbă cu deviație stânga și în profil transversal rambleu, la o viteză de 28 km/h, s-a produs deraierea celui de al 9-lea vagon din compunerea trenului de roata din partea dreaptă a primei osii a celui de al doilea boghiu prin căderea acesteia între firele căii, roata din partea stângă a aceleiași osii rămânând pe șină.

După parcurgerea unui spațiu de 60 m, roata din partea stângă a acestei osii a escaladat flancul activ al ciupercii șinei corespunzătoare firului interior al curbei și a căzut în exteriorul căii de rulare. Vagonul nr.81536651701-0 având deraiate roțile primei osii a celui de al doilea boghiu a circulat în această stare pe o distanță de 52 m, când după înscrierea vagonului pe o curbă de sens contrar, roata din partea dreaptă a lovit capătul contrașinei de lângă șina de la firul interior al acestei curbe.

În urma impactului această roată a escaladat contrașina și a rulat pe fața superioară a acesteia pe o distanță de 475 m, după care roata s-a deplasat înspre șina din partea dreaptă (față de sensul de mers), a escaladat flancul activ al ciupercii acestei șine și a căzut în exteriorul căii de rulare. Concomitent roata din partea stângă a aceleiași osii (care circula în exteriorul căii de rulare) a escaladat umărul ciupercii acestei șine, a traversat suprafața de rulare a acesteia și a căzut între

firele căii. În această poziție roțile deraiate ale primei osii a celui de al doilea boghiu încadrau șina de pe firul interior a celei de a doua curbe și contrașina aferentă acesteia.

Ajungerea în această poziție a primei osii a celui de al doilea boghiu a determinat și deraierea celei de-a doua osii a aceluiași boghiu.

Vagonul a circulat cu ambele osii ale celui de al doilea boghiu deraiat o distanță de 30 m, după care, în urma ruperii conductei generale de aer a trenului dintre al 9-lea și al 10-lea vagon, s-a produs frânarea și oprirea trenului.

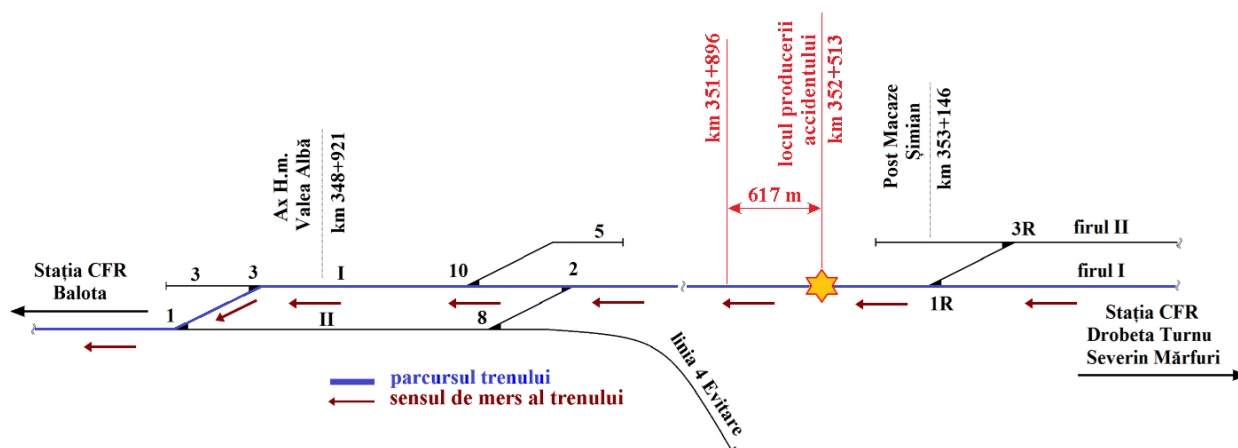


Figura nr.2 – schița traseului pe care a circulat trenul

Distanța parcursă de tren, de la punctul în care s-a produs deraierea vagonului al 9-lea și până la oprirea acestuia a fost de 617 m.

Din cauza producerii acestui accident, circulația feroviară între stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și H.m. Valea Albă a fost închisă din data de 20.12.2019 ora 17:41 până în data de 21.12.2019 ora 02:02.

Ridicarea și repunerea pe linie a vagonului deraiat s-a realizat cu mijloace locale și s-a finalizat la ora 00:05.

Trenul a fost descompus, partea formată din primele 8 vagoane au fost manevrate în halta de mișcare Valea Albă la ora 01:04, iar ultimele patru vagoane de la siguranță au fost retrase în stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, la ora 02:00.

După repunerea pe șine a vagonului deraiat, retragerea vagoanelor și executarea lucrărilor de reparație a suprastructurii feroviare, circulația feroviară s-a reluat în data de 21.12.2019 la ora 02:02, cu restricție de 15 km/h, pentru primul tren în circulație, după care restricția de viteză a fost ameliorată la 30 km/h.

În urma producerii accidentului nu au fost înregistrate victime.

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

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 – Orșova.

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 salariații Districtului SCB Drobeta Turnu Severin, aparținând Secției CT 1 Craiova.

Instalațiile de comunicații feroviare din stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și halta de mișcare Valea Albă 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 SNTFM „CFR Marfă” SA și este întreținută de agenți economici autorizați ca și furnizori feroviari.

Locomotiva EA 521 și locomotiva EA 903, care au remorcat trenul de marfă nr.93818, aparțineau operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, iar activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la aceste locomotive este asigurată de personalul 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 erau deținute de operatorul de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA. Activitatea de întreținere, revizii și reparații planificate a vagoanelor din compunerea trenului de marfă nr.93818 a fost asigurată de către personalul 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 și deservire a locomotivelor din compunerea trenului de marfă nr.93818, din data de 20.12.2019, aparținea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.93818 a fost remorcat cu dublă tracțiune locomotiva EA 903 (titulară) și locomotiva EA 521 (multiplă) și avea în compunere 12 de vagoane de marfă seria Fals. Trenul avea lungimea de 230 metri, 48 de osii, 944 tone, masa necesară de frânat automat conform livretului de mers 472 tone, în fapt 572 tone, masa frânată de mână conform livretului de mers 160 tone, în fapt 189 tone.

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 curbe care începe de la km 352+417 și se sfârșește la km 352+577 și este de deviație stânga în sensul de mers al trenului. Această curbă este alcătuită dintr-o curbă arc de cerc cu raza $R=195$ m. Înspre aliniamentele adiacente, această curbă se racordează prin intermediul a două curbe parabolice care au lungimile $L_{r1}=65$ m și respectiv $L_{r2}=55$ m. Valoarea săgeții corespunzătoare curbei circulare, în raport cu lungimea unei corzi de 10 m, este de $f=64$ mm, iar lungimea curbei arc de cerc corespunzătoare razei circulare este de $L_{cc}=40$ m.

Punctele caracteristice ale curbei sunt: **AR** km 352+417, **RC** km 352+482, **CR** km 352+577 și **RA** km 352+577.

În desenul de mai jos a fost reprezentată diagrama săgeților teoretice pentru această curbă. Săgețile teoretice sunt calculate în raport cu mijlocul corzii de 10 m lungime.

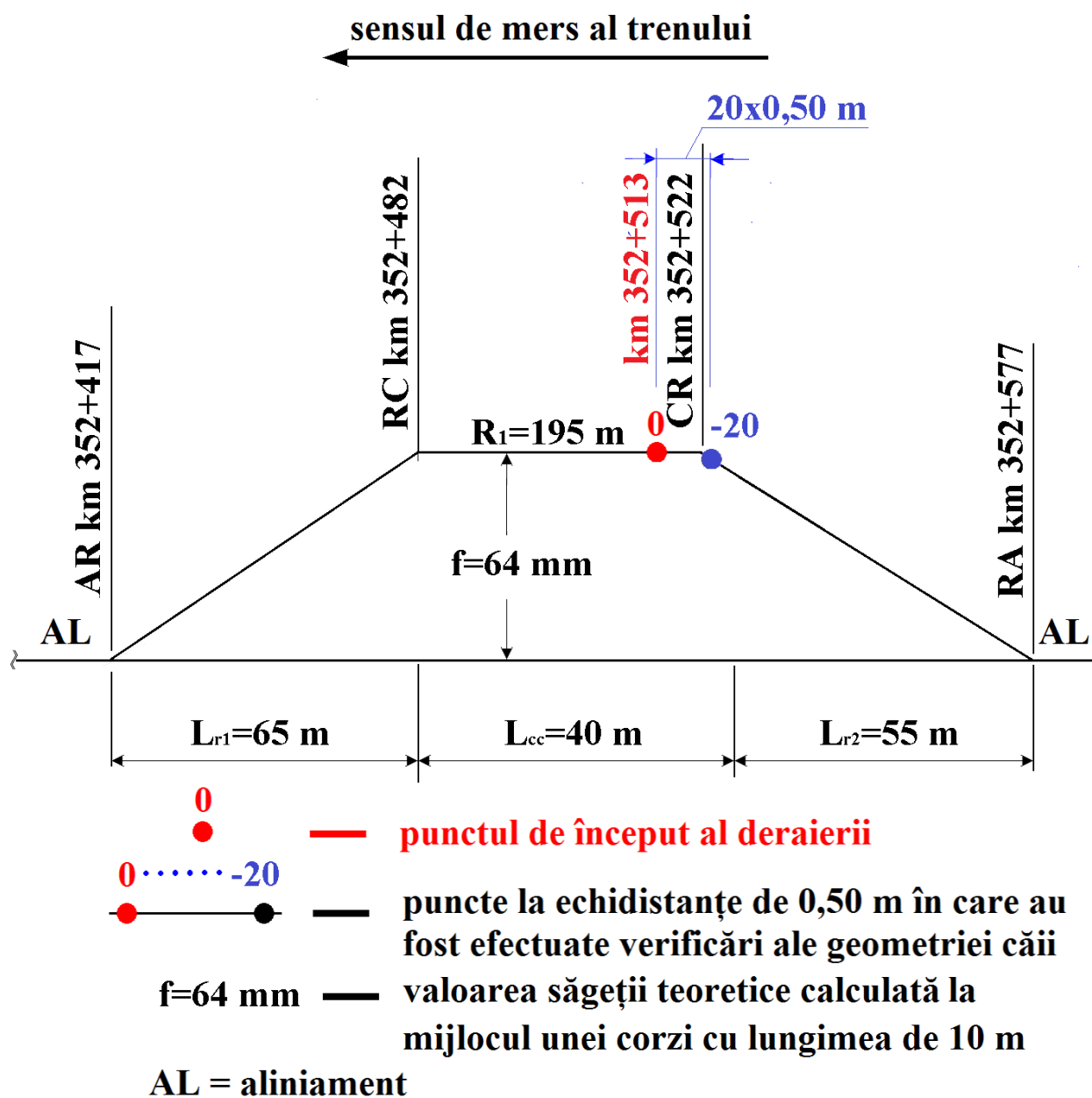


Figura nr.3

- diagrama săgeților teoretice pe zona curbei calculate în raport cu mijlocul corzii cu lungimea de 10 m

Trenul de marfă nr.93818 a circulat în sens invers kilometrării liniei.

În profilul longitudinal al căii traseul căii ferate în zona producerii deraierii este în declivitate de 25,80‰ (rampă 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.

Atât curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea, cât și următoarea curbă, din sensul de mers al trenului, sunt prevăzute cu contrașine lângă șinele de la firul interior al curbelor. Contrașinele sunt realizate din șine tip 60 și sunt montate pe plăci metalice de construcție specială (plăci cu 3 reborduri), care permit realizarea ansamblului șină-contrașină pe aceeași placă metalică.

Viteza proiectată a liniei curente dintre stația CFR Balota și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri (în acest interval este inclusă și linia curentă H.m. Valea Albă-P.M Șimian pe care s-a produs accidentul feroviar) este de 50 km/h. Începând cu data de 20.01.2009, pe această linie curentă, viteza maximă de circulație a fost restricționată la 30 km/h, pe zona la km 345+200÷353+200 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.). De la data de 02.07.2019, pe zona km 350+900÷352+400 restricția de viteză de 30 km/h a fost agravată la 15 km/h, iar de la data de 17.10.2019 a fost ameliorată la 30 km/h.

Accidentul feroviar s-a produs la km 352+513, în zona în care viteza maximă de circulație (de 50 km/h) era restricționată la 30 km/h.

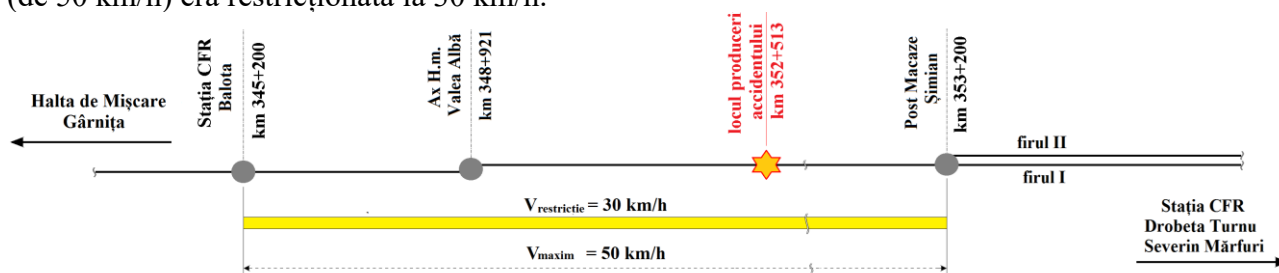


Figura nr.4 – Restricția de viteză existentă pe linia curentă dintre stația CFR Balota și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri la data producerii deraierii

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. Locomotive

Trenul de marfă nr.93818 a fost remorcat cu dublă tracțiune de locomotiva EA 903 (titulară) și locomotiva EA 521 (multiplă).

Principalele caracteristici tehnice ale acestui tip de locomotivă sunt:

- felul curentului - alternativ monofazat
- tensiunea nominală, minimă și maximă în linia de contact - 25 kV/19 kV/27,5 kV
- frecvența nominală - 50 Hz
- formula osiilor - Co' – Co'
- lungimea între tampoane - 19.800 mm
- ecartament - 1.435 mm
- sarcina pe osie - 21 t
- viteza maximă - 120 km/h
- raza minimă de înscriere în curbă - 90 m
- transformator principal tip - TFVL 580
- puterea nominală - 5100 kW
- frâna electrică - reostatică
- echipamentul de frână pneumatică - automată tip KNORR KE-GPR;
- motorul electric de tracțiune de curent continuu, ondulat, tip LJE 108.

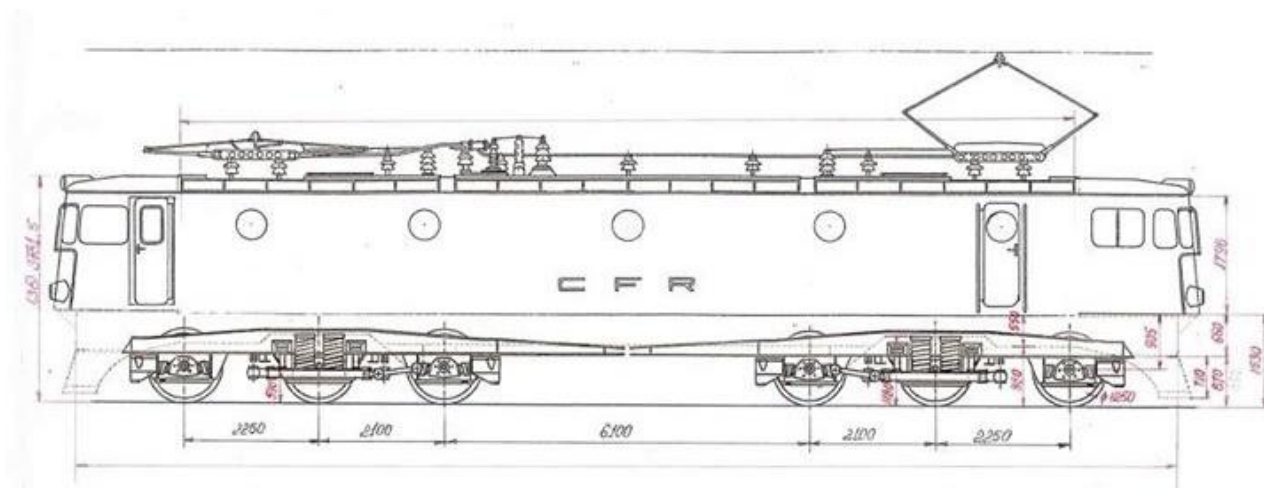


Figura nr. 5

C.2.3.4. Vagoane

În accident a fost implicat vagonul de marfă nr.81536651701-0, al 9-lea în compunerea trenului, având următoarele caracteristici:

- serie vagon: -Fals;
- tipul boghiurilor: -Y25cs;
- ampatamentul boghiului: -1,80 m;
- tipul roților: -cu bandaj;
- ampatamentul vagonului: -9,00 m;
- lungimea totală a vagonului: -14,54 m;
- tara vagonului: -23,600 t;
- tipul frânei automate: -KE GP;
- data efectuării ultimei reparații planificate: -18.09.17 (6) efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul GPL;

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 SNTFM „CFR Marfă” SA și ai Poliției Transporturi Feroviare Drobeta Turnu Severin.

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, până la momentul întocmirii prezentului raport, de către gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea totală estimativă a pagubelor este de **938,84 lei cu**

TVA. 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 stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și halta de mișcare Valea Albă a fost închisă începând din data de 20.12.2019 ora 17:41. După repunerea pe șine a vagonului deraiat, retragerea vagoanelor și executarea lucrărilor de reparație a suprastructurii feroviare, circulația feroviară s-a reluat în data de 21.12.2019 la ora 02:02, cu restricție de 15 km/h, pentru primul tren în circulație, după care restricția de viteză a fost ameliorată la 30 km/h.

Producerea accidentului feroviar a avut următoarele consecințe în circulația trenurilor de călători:

- trenul de călători InterRegio nr.73-2 a fost descompus în stația CFR Drobeta Turnu Severin și anulat pe distanța Drobeta Turnu Severin – București. Călătorii au fost transbordați auto în halta de mișcare Prunișor de unde a circulat suplimentar trenul de călători nr.12192 pe distanța Prunișor – București;
- trenul de călători InterRegio nr.1693 a fost descompus la halta de mișcare Prunișor și a fost anulat pe distanța Prunișor – Timișoara. Călătorii au fost transbordați auto în stația CFR Drobeta Turnu Severin de unde a circulat suplimentar trenul de călători nr.12193 pe distanța Drobeta Turnu Severin – Timișoara;
- trenul de călători Regio nr.9507 a fost descompus la Prunișor și a fost anulat pe distanța Prunișor - Drobeta Turnu Severin.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 20.12.2019, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să perturbe circulația trenului, temperatura în aer era +9° 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. au rezultat următoarele aspecte relevante:

Având în vedere faptul că, în anul 2019, pe raza de activitate a aceleiași subunități responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare (Districtul de Linii nr.4 Balota) și pe aceeași linie curentă (Balota - Valea Albă - Post Macazuri Șimian), într-o perioadă de timp de 4 luni, respectiv în perioada septembrie - decembrie, s-au produs un număr de 3 accidente (deraiieri de vehicule feroviare) produse la datele de 30.09.2019, 05.11.2019 și 20.12.2019), a fost efectuată o singură chestionare a personalului implicat, pentru toate aceste accidente.

În urma chestionării au rezultat următoarele informații relevante:

Referitor la asigurarea resurselor pentru realizarea mentenanței

Districtul de linii nr.4 Balota, subunitate a Secției L4 Drobeta Turnu Severin din cadrul administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA are în întreținere un număr total de 36,400 km de linie curentă și linii din stații și un număr de 93 aparate de cale.

Din punct de vedere al structurii organizatorice districtul este dimensionat pentru a funcționa cu un număr de 4 echipe pentru întreținerea liniilor și aparatelor de cale și 4 distanțe de revizie tehnică pe jos a căii.

Din punct de vedere al numărului de personal autorizat alocat pentru conducerea echipelor și efectuarea reviziei tehnice a căii, în structura districtului sunt un număr de doi șefi de echipă și 4 revizori de cale.

Cei doi șefi de echipă au în subordine un număr de 7 meseriași cale (muncitori calificați).

Față de personalul precizat (2 șefi de echipă, 4 revizori de cale și 7 meseriași cale) districtului i-a fost alocat și un picher.

Media vârstei personalului Districtului 4 Balota este de 52 de ani.

În perioada 01.01-31.12.2019 Districtul 4 Balota a fost aprovizionat cu traverse de lemn normale necesare realizării mentenanței pe linia Balota - Valea Albă - Post Macazuri Șimian, reușind astfel, ca în perioada precizată să înlocuiască un număr de 743 de traverse.

Districtul nu a întâmpinat greutăți în aprovizionarea cu traverse de lemn normale, dar numărul de personal muncitor alocat este insuficient în raport cu volumul mare al lucrărilor de întreținere.

De asemenea, Districtul 4 Balota a fost aprovizionat cu 310 buc. șine tip 49 cu lungimea de 30 m, dintre care 785 m.l. de șină au fost folosiți pentru înlocuirea șinelor defecte și a celor cu uzuri laterale.

În decursul anilor 2018 și 2019 conducerea Secției L4 Drobeta Turnu Severin a întocmit și a înaintat către conducerea Sucursalei Regionale CF Craiova actele nr.224/14/196/11.04.2018, nr.224/22/71/18.04.2018, nr.224/14/687/01.11.2018, nr.224/14/73/18.02.2019, nr.224/21/T/76/17.07.2019 și nr.224/14/25/336/04.12.2019 prin care a adus la cunoștința acesteia dificultățile pe care le întâmpină în realizarea mentenanței infrastructurii feroviare pe raza de activitate a secției, datorită neasigurării tuturor resurselor necesare, în special a traverselor de lemn și a forței de muncă.

În urma celor solicitate de conducerea Secției L4 Drobeta Turnu Severin, între Sucursala Regională CF Craiova și o societate autorizată AFER a fost încheiat un contract pentru executarea lucrărilor de înlocuire a traverselor de lemn necorespunzătoare pe linia curentă Valea Albă-Post macazuri Șimian (Contractul nr.223/06.05.2019). Lucrările au fost executate pe zona km 351+405÷352+401, pe această zonă fiind înlocuite un număr de 1492 buc. traverse de lemn normale.

Pentru anul 2020 Secția L4 Drobeta Turnu Severin a solicitat aprobarea lucrărilor de înlocuire a unui număr de 2464 buc. traverse de lemn normale. Divizia Linii Craiova a înaintat solicitarea către Compania Națională de Căi Ferate CNCF „CFR” SA, dar lucrarea nu a fost aprobată, datorită alocăției bugetare insuficiente, respectiv 8.100.070 lei, față de 24.801.462 lei.

Secția L4 Drobeta Turnu Severin a mai solicitat conducerii Sucursalei Regionale CF Craiova ca în programul de lucrări pentru anul 2020 să fie cuprinse lucrările de reparații a liniei II directă din stația CFR Balota cap X și cap Y cu înlocuirea unui număr de 78 schimbătoare de cale tip 49, cu schimbătoare de cale tip 60 montate pe traverse de beton armat și cu lucrările aferente de refacere a stratului de repartiție de sub prisma de piatră spartă. Având în vedere complexitatea lucrărilor și valoarea mare a acestora, aceste lucrări nu au putut fi cuprinse în programul pentru anul 2020, urmând a fi analizată posibilitatea promovării acestor lucrări în programul de investiții al Sucursalei Regionale CF Craiova.

Referitor la remedierea defectelor geometriei căii înregistrate în urma verificărilor efectuate cu vagonul de măsurat calea (VMC) sau de automotorul de diagnoză a căii și liniei de contact - TMC (automotorul TMC), pe linia curentă Balota - Valea Albă - P.M. Șimian

La data de 09.04.2019, a fost efectuată verificarea geometriei căii cu automotorul TMC pe linia curentă Balota - Valea Albă - P.M. Șimian. În urma acestei verificări au fost înregistrate un număr de 9 defecte, dintre care 5 defecte au fost remediate până la finalul anului.

Ultima verificare a geometriei căii, înainte de producere accidentului a fost efectuată cu vagonul de măsurat calea (VMC) la data de 16.09.2019.

În urma aceste verificări, pe linia curentă Balota - Valea Albă - P.M. Șimian au fost înregistrate un număr de 52 defecte, dintre care până la finalul anului 2019 au fost remediate 29

defecte. La data de 19.02.2020 au fost remediate toate defecte înregistrate de vagonul de măsurat calea în urma măsurătorii de la data de 16.09.2019.

Neremedierea defectelor geometriei căii înregistrate de VMC sau de automotorul TMC, în termenele prevăzute de codurile de practică s-a datorat în special neasigurării la timp a materialelor și a forței de muncă.

Rezumatul mărturiilor personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:

Vagonul nr.81536651701-0 a fost expedit la data de 20.11.2019 din stația CFR Drobeta Turnu Severin în compunerea trenului de marfă nr.93818, tren compus din 12 vagoane.

Cu ocazia efectuării reviziei tehnice la compunere a trenului de marfă nr.93818, revizie efectuată de un revizor tehnic de vagoane (RTV) la linia 4, la vagonul nr.81536651926-3 au fost înlocuiți trei saboți de frână uzați peste limita admisă iar la vagonul nr.81536651701-0 (care a deraiat) s-a înlocuit garnitura de etanșare de la semiacuplarea flexibilă de aer.

RTV nu a constatat alte lipsuri, defecte și uzuri la vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.93818.

Trenul de marfă nr.93818 a plecat din stația CFR Drobeta Turnu Severin în jurul orei 17:00, fiind efectuată supravegherea prin defilare de către RTV, pe partea stației, fără a fi constatate defecte care se pot observa cu această ocazie.

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 număr de identificare ASA19002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu număr de identificare ASB19004 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

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

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

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, modificată prin OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, 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.

În cursul anului 2019 administratorul de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile Regulamentelor (UE) nr.1169/2010, și nr.762/2018 și ținând cont de cerințele standardelor SR EN ISO 9001:2015 și SR EN ISO 1400:2015 privind sistemele de management calitate-mediu, și-a revizuit și și-a actualizat politica în domeniul Sistemului de Management Integrat Calitate - Mediu - Siguranță Feroviară, pe care a transmis-o sucursalelor regionale CF la data de 16.09. 2019.

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.1, pct.13 din codul de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989*”) pe zona în care s-a produs accidentul feroviar, indică faptul că, acest parametru al geometriei căii (ecartamentul) nu mai era ținut sub control prin lucrări de mentenanță.

Constatările privind respectarea „*Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*” – cod de practică, referitoare la luarea măsurilor pentru înlocuirea traverselor de lemn au scos în evidență abateri de la acest cod. Acest fapt reprezintă un pericol, care se manifestă prin posibila deraiere a vehiculelor feroviare și apare în contextul unei mentenanțe necorespunzătoare a suprastructurii căii.

Măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc, pe care CNCF „CFR” SA și-a propus-o, este respectarea prevederilor art.25 - pct.2 și 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 personalului cu responsabilități SC din cadrul unităților de întreținere a căii.

Districtul 4 Balota are în întreținere:

- linie curentă = 73,845 km (lungime reală);
- linii din stații = 28,866 km (lungime reală);
- aparate de cale = 86 schimbătoare de cale simple și 10 buc. TJD (traversări cu joncțiune dublă).

Traseul căii ferate aferent zonei de activitate a Districtului 4 Balota este sinuos, cu multe curbe (15,650 km, aproximativ 21% din total km lungime reală linie curentă), dar și cu declivități mari, de maxim 28‰ pe anumite zone (respectiv pe zonele km 345+600-345+750, km 347+375-347+500, 348+196-348+400, 348+700-348+800 și 349+650-349-750)

În zona producerii deraierii declivitatea traseului căii era de 25,80‰.

De asemenea, Districtul 4 Balota are pe raza sa de activitate un număr de 16 poduri și 55 podețe, a căror lungime însumată este de 933,40 m (este inclusă numărul total de km lungime reală linie curentă).

Aplicarea prevederilor codului de practică „*Întreținerea liniilor ferate, nr.300 din 1982*” pentru determinarea numărului de kilometri convenționali pe districtul 4 Balota, în funcție de numărul de kilometri de întreținere și de reparație periodică (rezultați în urma recensământului), a avut ca rezultat faptul că, acestui district îi revin un număr de 71,648 km convenționali. Conform prevederilor aceluiași cod de practică, pentru mentenanța a 71,648 km convenționali acest district ar fi trebuit să aibă în structura sa un număr de 70 muncitori.

Comisia de investigare a constatat că Districtul 4 Balota are doar 7 muncitori.

Faptul că forța de muncă este atât de redusă, are implicații directe în activitatea de mentenanță, deoarece pentru unele lucrări nu se poate asigura, cu numărul de muncitori ai districtului, formația minimă de muncitori (meseriași cale) reglementată prin codul de practică „*Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normală/1990*”. De asemenea, administratorul de infrastructură feroviară publică nu poate respecta termenele și perioadele precizate în codurile de practică, pentru executarea unora dintre lucrările de întreținere curentă sau de reparație periodică.

Neasigurarea resurselor necesare pentru realizarea mentenanței este o nerespectare a prevederilor 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*”, procedură care este parte din Sistemul de Management al Siguranței al administratorului de infrastructură feroviară publică.

Referitor la starea generală a liniei pe întreaga rază de activitate a Secției L4 Drobeta Turnu Severin și în mod special pe distanța Balota - Valea Albă - Post Macazuri Șimian, comisia face referire și la actul nr.224/14/73/18.02.2019 al Secției adresat următorilor: SRCF Craiova - domnului director regional, Diviziei Linii Craiova - domnului șef de divizie, RRSC Craiova - domnului șef de revizorat, Oficiului Juridic al SRCF Craiova - domnului șef de oficiu, Serviciului Resurse Umane din cadrul SRCF Craiova - domnului șef de serviciu.

Prin acest document, conducerea secției aduce la cunoștința conducerii SRCF Craiova și a Diviziei Linii Craiova, starea precară a infrastructurii administrate precum și lipsa de personal, materiale și utilaje, fapt care conduce la apariția tot mai multor accidente, cu repercusiuni tot mai grave ce pot duce într-un final la închiderea liniei.

Dintre neconformitățile prezentate în document, cele mai relevante sunt:

- traverse necorespunzătoare: 17535 buc. de lemn normale (dintre care 3070 pe distanța Balota - Post Macazuri Șimian), 34611 buc. de beton, 8037 traverse speciale de schimbător, 2557 grinzi de lemn (traverse) speciale pentru poduri;
- aparate de cale cu durata normală de funcționare expirată: 98%;
- șine defecte: de categ. I 164 buc. (din care 46 buc. pe distanța Balota – Post Macazuri Șimian), de categ. a II-a: 651 buc. (din care 72 buc. pe distanța Balota – Post Macazuri Șimian) ;
- cicluri de RK și RPMGC depășite (inclusiv pe distanța Balota – Post Macazuri Șimian);
- șanțuri degrade și colmatate care nu mai asigură scurgerea apelor (inclusiv pe distanța Balota - Post Macazuri Șimian);

- lipsa unui număr de 263 de oameni din totalul de personal muncitor normat pentru lucrările de linie, respectiv a unui număr de 28 de oameni din totalul de personal muncitor normat pentru lucrările de artă și terasamente, conform prevederilor *Instrucției 300*;
- lipsa din stoc a materialului mărunț de cale pentru distanța Balota – Post Macazuri Șimian (eclise tip 49 -50 buc., cleme SKL 12- 2000 buc., șuruburi M 22x65- 200 buc., șuruburi PM 24x140 – 200 buc., inele resort B23- 2000 buc.).

Codul de practică „*Instrucția 300-Întreținerea liniilor ferate, ediția în vigoare*”, precizat în acest document, 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 acestora la valorile parametrilor normali de exploatare.

Acest cod de practică prevede de asemenea perioadele 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 reparație capitală pe această linie curentă s-a executat în perioada 1995-1996 pe zona km 345+200÷353+150.

Neexecutarea timp de 24 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 exploatarei;
- 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 data de 20.01.2009).

Având în vedere periodicitatea lucrărilor de reparație capitală, ar fi trebuit ca următoare lucrare de acest tip să fi fost executată în anul 2009.

În perioada 2014-2017, pe unele zone din cuprinsul acestei linii au fost executate, cu mașini grele de cale, lucrări de reparație periodică cu ciuruirea integrală a prisme de piatră spartă, buraje tehnologice și buraje de întreținere a prisme de piatră spartă.

Prevederile codurilor de practică „*Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995*” (cap. 6, pct. 6.7) și „*Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC/2007*” (cap. VI, secțiunea a 2-a, art. 225), referitoare la remedierea în termenele prevăzute de acestea a defectelor geometriei căii 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. Comisia a

constatat că la nivelul districtului/secției s-au făcut eforturi de eliminarea acestor defecte, dar lipsa de materiale și forță de muncă a condus la o prelungire a termenelor de execuție a lucrărilor cu până la 6 luni.

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.

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 persoanelor implicate procedura operațională PO SMS 0-4.12 „Managementul riscurilor de siguranță feroviară”. Această procedură a fost difuzată în anul 2011. În cursul anului 2018, același administrator a întocmit în cadrul sistemului integrat Management Calitate – Mediu - Siguranță procedura de sistem cod PS 0-6.1 „Managementul riscurilor” (care a modificat PO SMS 0-4.12) și pe care a difuzat-o Sucursalelor Regionale CF în vederea punerii în aplicare.

La capitolul 5.2. din această procedură – Etapele procesului de management al riscurilor, pct.5.2.1. – *Identificarea riscurilor*, comisia de investigare a constatat că CNCF „CFR” SA, prin structurile organizatorice, trebuia să identifice riscurile „care pot afecta activitatea desfășurată și obiectivele stabilite”, riscurile nou identificate fiind completate în formularul de „alertă de risc”, anexă a procedurii. Prin actul nr. 72/6/867/13.09.2019, SRCF Craiova a emis „Registrul de riscuri centralizator” – anul 2019, întocmit în baza noii proceduri. De asemenea, toate pericolele SMS trebuiau înregistrate în „Registrul de evidența pericolelor”, întocmit conform noii proceduri.

Comisia a constatat faptul că neînlocuirea traverselor de lemn necorespunzătoare nu este menționată în acest *Registru*, deși pericolul neefectuării acestui tip de lucrări are consecințe grave în siguranța circulației, manifestându-se foarte des în ultimii ani.

Comisia de investigare a procedat la chestionarea acestui personal, conform prevederilor art.51, lit. f) din HG 117/2010, acesta declarând că avea cunoștință de existența unor neconformități pe zona producerii accidentului, dar că nu a putut lua măsuri suplimentare privind siguranța circulației, din lipsa de materiale și forță de muncă. De altfel, documentul „Recensământul traverselor” – pentru anul 2019 întocmit și pus la dispoziție de Secția L4 Drobeta Turnu Severin, evidențiază faptul că pe hectometrul 352+500÷352+600, pe care s-a produs deraierea, era necesar de înlocuit în urgența I un număr de 26 de traverse de lemn normale, iar pe întreg kilometrul 352+000-353+000 au fost recenzate un număr de 319 de traverse de lemn normale de înlocuit în urgența I.

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 managerului, al personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței (inclusiv a managementului riscurilor) și a celui responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010, „există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor”, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate, revizuite sau implementate în totalitate, iar consecințele în activitatea de mentenanță a liniilor sunt din ce în ce mai grave.

Comisia de investigare concluzionează că:

- 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 **ce** în ce mai grave.
- Prevederile unora dintre codurile de practică referitoare la lucrările de mentenanță, necesare geometriei căii în toleranțele admise, 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.
- Conform prevederilor codurilor de practică, restricția de viteză are un caracter limitat, administratorul de infrastructură feroviară trebuind să evalueze cauzele care au condus la restricționarea vitezei, să stabilească lucrările pentru readucerea stării tehnice a căii la valorile parametrilor proiectați, să dispună în legătură cu resursele necesare executării lucrărilor, să programeze și să execute lucrările pe care le-a stabilit, în termene cât mai urgente.

B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport SNTFM „CFR Marfă” SA

La momentul producerii accidentului feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, în calitate de operator de transport feroviar de marfă 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, nr.270/2016 și HG nr.361/2018) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România și deținea:

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu număr de identificare RO 1120190015 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română certifică acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu legislația națională;
- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare RO 1220190060 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română certifică acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu legislația națională.

Totodată, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.445/2011, SNTFM „CFR Marfă” SA deține Certificat de entitate responsabilă cu întreținerea vagoanelor de marfă cu număr de identificare RO/31/0018/0009 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de întreținere.

Întrucât, din verificările și constatările efectuate la vagonul implicat în acest accident feroviar au rezultat neconformități privind **mentenanța vagoanelor**, respectiv apariția între reparațiile programate a unor defecte care nu pot fi observate cu ocazia reviziilor tehnice a trenurilor, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SNTFM „CFR Marfă” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- identificarea riscurilor generate de defecțiuni pe parcursul întregului ciclu de viață;
 - identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, elaborarea și instituirea măsurilor de control al riscurilor;
 - monitorizarea eficacității măsurilor de control al riscurilor;
- sunt efectuate în conformitate cu cerințele relevante.

În urma verificării documentelor puse la dispoziție de către operatorul de transport feroviar, comisia de investigare a constatat faptul că SNTFM „CFR Marfă” SA a întocmit și difuzat celor interesați următoarele:

- Procedura Operațională Întreținere vagoane cod PO 74.4;
- Procedura Procesului Mentenanță vagoane de marfă PP 06;
- Procedura Operațională Reparații periodice (RP) la vagoane de marfă PO 06.1;
- Procedura Operațională Reparații defecte accidentale la vagoanele de marfă PO 06.2;
- Procedura Operațională Organizarea și desfășurarea analizelor de SC PO SMS-002.

Analizând prevederile acestor documente precum și modul de aplicare, comisia de investigare a constatat că;

- în procedurile PO 74.4, PP 06, PO 06.1 și PO 06.2 este reglementat modul de efectuare a reparațiilor planificate cât și reparațiilor pentru defectele accidentale, succesiunea operațiilor pentru ambele tipuri de reparații fiind concret indicată în diagramele flux, anexe la proceduri, întocmite separat pentru reparații planificate și reparații defecte accidentale. De asemeni în aceste proceduri este reglementat faptul că identificarea și tratarea riscurilor și oportunităților specifice activității „întreținere vagoane” se vor face conform procedurii PO 431 SCI/M „Procedura Operațională Managementul Riscurilor”;
- în procedura SMS-002 este reglementat modul de organizare și desfășurare a analizelor SC. Fiind stipulat că „discuțiile nu trebuie să se rezume doar la o prezentare a accidentelor/ incidentelor, ci să vizeze formarea unei atitudini de preîntâmpinare a accidentelor/ incidentelor feroviare de către salariați”.

Cu toate că este reglementată identificarea și tratarea riscurilor și oportunităților specifice activității „întreținere vagoane” se constată că nu a fost identificat, evaluat și stabilit un plan de măsuri în vederea ținerii sub control a riscului generat de pericolul reprezentat de apariția unor defectări produse în intervalul de timp dintre reparațiile planificate, defectări care datorită poziționării nu pot fi determinate cu ocazia reviziilor tehnice.

Totodată s-a constatat că, deși procedura SMS-002 prevede ca analizele de SC să nu se rezume doar la prezentarea evenimentelor feroviare ci să vizeze preîntâmpinarea producerii acestora se observă că la capitolul 6. *Responsabilități* nu este stabilit la nivelul personalului cu atribuții de conducere, instruire și control a activității SC, eventual cu implicarea în analiză a personalului de conducere a activității de mentenanță materialului rulant, nici o responsabilitate referitoare la realizarea unor planuri de măsuri preventive ca urmare a analizei informațiilor relevante legate de investigarea și cauzele evenimentelor produse în activitatea anterioară așa cum este prevăzut în Anexa II la Regulamentul (UE) nr.1158/2010 al Comisiei privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță, criteriului Q.3. Menționăm că, așa cum este descris la capitolul **C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar**, anterior producerii acestui accident, în ultimi 6 ani (intervalul de timp la care se efectuează reparațiile periodice), în evidențele AGIFER, au mai fost înregistrate 7 accidente feroviare, produse în circulația trenurilor de marfă aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, având drept factor care a contribuit la producerea evenimentului deficiențe ale plăcii din poliamidă montate între crapodina inferioară și cea superioară ale boghiurilor vagoanelor care au deraiat, această deficiență fiind identificată și la vagonul nr.81536651701-0 care a deraiat în acest caz.

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 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 de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317/2004;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995;
- Instrucțiuni pentru diagnoza căii și a liniei de contact efectuată cu automotorul TMC/2007;
- 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;
- Proceduri din cadrul SMS ale CNCF „CFR” SA;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- 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.
- 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;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul nr.1815 din 26.10.2005;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250/2005;
- Legea nr.55/2006, modificată prin OUG nr.73/2019 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;
- 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. 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;

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 măsurărilor 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

Deraierea s-a produs, la km 352+513, pe o zonă de traseu în curbă cu deviație stânga față de sensul de mers al trenului, în dreptul unei joante care, la firul interior al curbei (firul stâng), avea introdus un cupon de șină de 135 mm, iar eclisele erau fixate cu două șuruburi orizontale aflate de aceeași parte a capătului de șină.

Trenul de marfă nr.93818 a circulat în sens invers kilometrării liniei.

În profilul longitudinal al căii traseul căii ferate în zona producerii deraierii este în declivitate de 25,80‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

În sensul de mers al trenului, după curba cu deviație stânga traseul căii ferate este în aliniament pe o lungime de 16 m, după care urmează o curbă cu deviație dreapta.

La km 352+513 (punct notat 0) pe șina din partea dreaptă (șina de pe firul exterior al curbei cu deviație stânga) a fost identificată o urmă de părăsire a suprafeței de rulare a ciupercii șinei de către o roată, rezultând urme specifice de frecare pe suprafața activă a șinei, care a căzut între firele căii și a rulat în continuare pe buloanele verticale aparținând sistemului de prindere, aflate la interiorul căii și pe traversele de lemn ale căii.



Foto nr.1 - firul exterior al curbei - șina din partea dreaptă a sensului de mers al trenului urma de părăsire a suprafeței de rulare a ciupercii șinei

După parcurgerea unui spațiu de 60 m, roata din partea stângă a acestei osii a escaladat flancul activ al ciupercii șinei corespunzătoare firului interior al curbei și a căzut în exteriorul căii de rulare. Vagonul nr.81536651701-0 având deraiate roțile primei osii a celui de al doilea boghiu a circulat în această stare pe o distanță de 52 m, când după înscrierea vagonului pe o curbă de sens contrar, roata din partea dreaptă a lovit capătul contrașinei de lângă șina de la firul interior al acestei curbe.



Foto nr.2 - firul interior al curbei km.352+401 – capăt contrașină rupt și urme de rulare pe suprafața contrașinei

În urma impactului această roată a escaladat contrașina și a rulat pe fața superioară a acesteia pe o distanță de 475 m, după care roata s-a deplasat înspre șina din partea dreaptă (față de sensul de mers), a escaladat flancul activ al ciupercii acestei șine și a căzut în exteriorul căii de rulare. Concomitent roata din partea stângă a aceleiași osii (care circula în exteriorul căii de rulare) a escaladat umărul ciupercii acestei șine, a traversat suprafața de rulare a acesteia și a căzut între firele căii. În această poziție roțile deraiate ale primei osii a celui de al doilea boghiu încadrau șina de pe firul interior a celei de a doua curbe și contrașina aferentă acesteia.

Ajungerea în această poziție a primei osii a celui de al doilea boghiu a determinat și deraierea celei de-a doua osii a aceluiași boghiu.

Vagonul a circulat cu ambele osii ale celui de al doilea boghiu deraiat o distanță de 30 m, după care, în urma ruperii conductei generale de aer a trenului dintre al 9-lea și al 10-lea vagon, s-a produs frânarea și oprirea trenului.

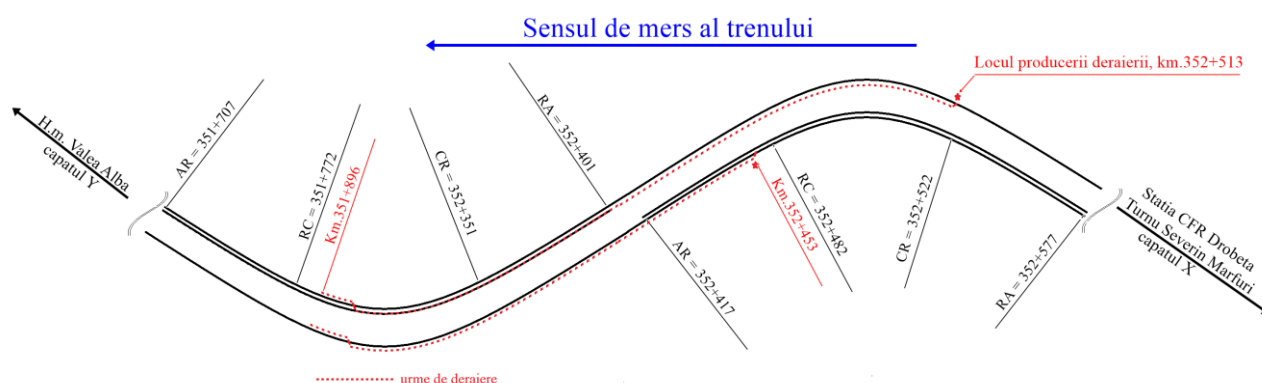


Figura nr.6 – urmele lăuate de materialul rulant care a circulat deraiat

De la urma de părăsire a suprafeței de rulare a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei și de cădere între firele căii a roții din partea dreaptă a primei osii a celui de-al doilea boghiu, respectiv de la km 352+513, urme ale circulației în stare deraiată a materialului rulant pe elementele constructive ale suprastructurii, au fost identificate până la km 351+896, respectiv pe o lungime de 617 m.

În zona producerii deraierii, prisma de piatră spartă era completă, fără vegetație sau puncte noroioase în cuprinsul ei.

Pentru constatarea stării tehnice în care se aflau traversele de lemn normale și elementele componente ale sistemului de fixare a șinelor și a contrașinei de traverse, traversele au fost numerotate luând ca reper traversa din dreptul punctului 0 (traversa T_0).

În sens invers de mers al trenului, începând cu prima traversă dinaintea traversei T_0 au fost numerotate 18 traverse (traversele $T_{-1} \div T_{-18}$), iar în sensul de mers al trenului, începând cu prima traversă după traversa T_0 , au fost numerotate 10 traverse ($T_1 \div T_5$).

Verificarea stării tehnice în care se aflau traversele de lemn normale și elementele componente ale sistemului de fixare a șinelor și a contrașinelor de traverse au pus în evidență următoarele:

- Traversa T_1 (în sensul de mers al trenului) avea placă îngropată în traversă pe firul drept și prinderea inactivă pe firul stâng;

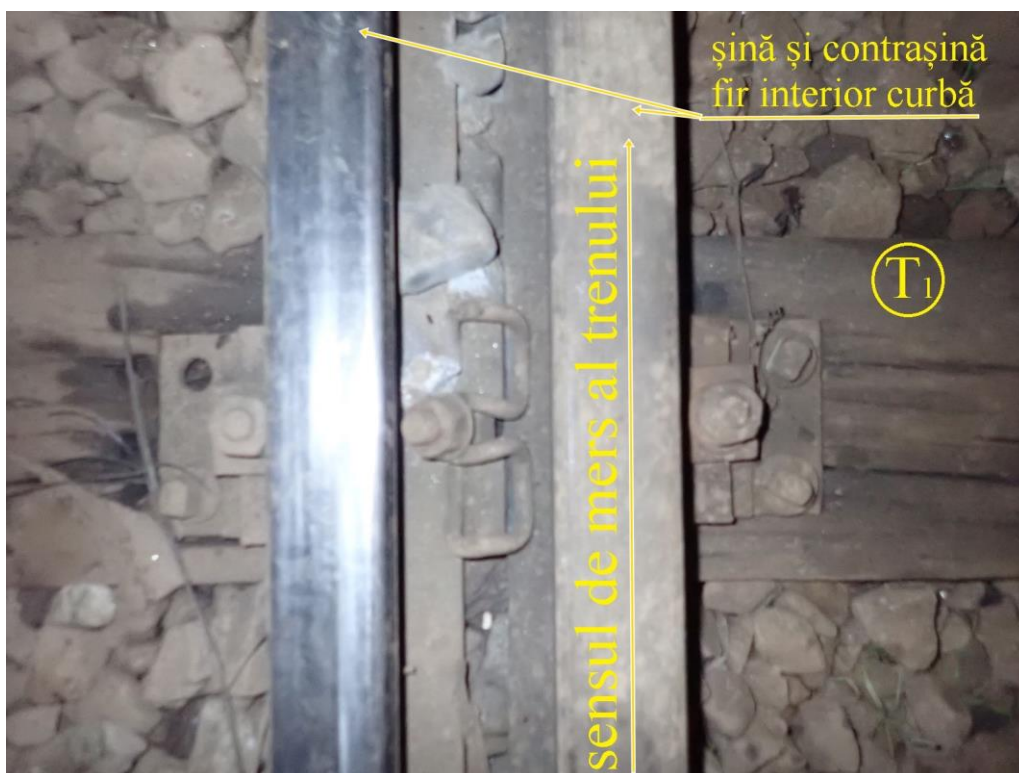


Foto nr.3 - traversa necorespunzătoare T₁

- Atât traversa din dreptul pct.0 (traversa T₀), cât și traversa T₋₁ (în sens invers de mers al trenului) aveau crăpături longitudinale, prinderea fiind inactivă la placa metalică de pe partea stângă;

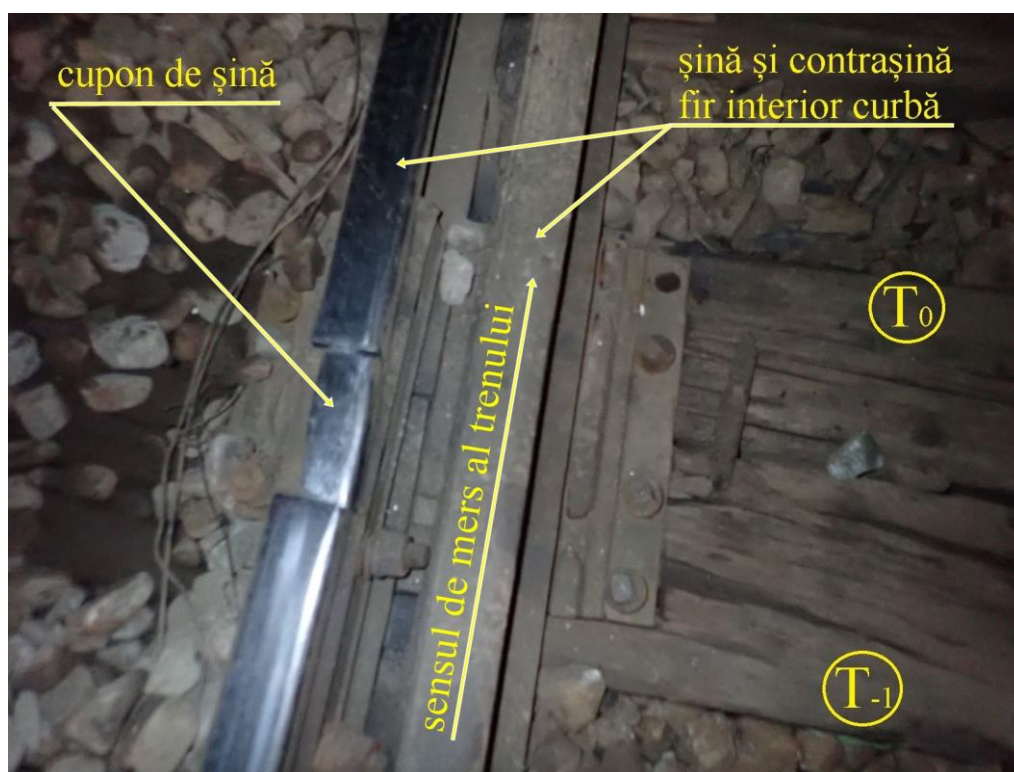


Foto nr.4 - traversele necorespunzătoare T₀ și T₋₁ și modul de alcătuire al joantei pe firul interior al curbei

- Traversa T₋₃ avea prinderea inactivă la ambele plăci metalice;
- Traversele T₋₅ și T₋₇ aveau tirfoanele slăbite și deplasate către exterior la placa de pe partea stângă
- Traversa T₋₁₁ avea crăpături longitudinale ce afectau prinderea plăcii metalice de pe partea stângă de traversă;
- Traversa T₋₁₂ prezenta tirfoane slăbite în partea stângă, la exterior;
- Traversele T₋₁₅ și T₋₁₆ aveau prinderea inactivă pe partea stângă.

Starea tehnică în care erau capetele din partea stângă a traverselor T₁, T₀, T₋₁ (capetele dinspre firul interior al curbei) și a traversei T₋₃ (ambele capete), nu permitea strângerea tirfoanelor pentru împiedicarea deplasării plăcilor metalice în lungul traverselor (în sensul creșterii ecartamentului căii).

Din cele 15 traverse de lemn normale numerotate de la T₁ la T₋₁₃ în sens invers de mers al trenului, 8 traverse erau necorespunzătoare, deoarece starea tehnică în care se aflau nu permitea strângerea tirfoanelor pentru a împiedica deplasarea plăcilor metalice în lungul traverselor (în sensul creșterii ecartamentului căii).

Referitor la rosturile de dilatație pe zona din proximitatea punctului 0

Poziția km	Fir stâng	Fir drept
352+483	2 mm	1 mm
352+513 (pct.0)	3 mm	135 mm (cupon de șină)
352+543	0 mm	1 mm

La joanta de la km.352+513, pe partea stângă (firul interior al curbei), eclisele erau fixate pe același capăt al șinei cu două șuruburi orizontale. Pentru preluarea rostului existent era introdus un cupon de șină cu lungimea de 135 mm.

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 exterior al curbei, pe o lungime de 10 m au fost marcate 20 de puncte la echidistanțe de 0,5 m. De la pct.0, în sensul de mers al trenului, pe o lungime de 2,5 m au fost de asemenea marcate un număr de 5 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:

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.

supraînălțarea căii

În cuprinsul curbei km 352+417÷km 352+577 cu raza **R**=195 m, supraînălțarea are valoarea constantă **h**=95 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 curentă dintre stația CFR Balota÷H.m. Valea Albă÷P.M. Șimian÷stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri.

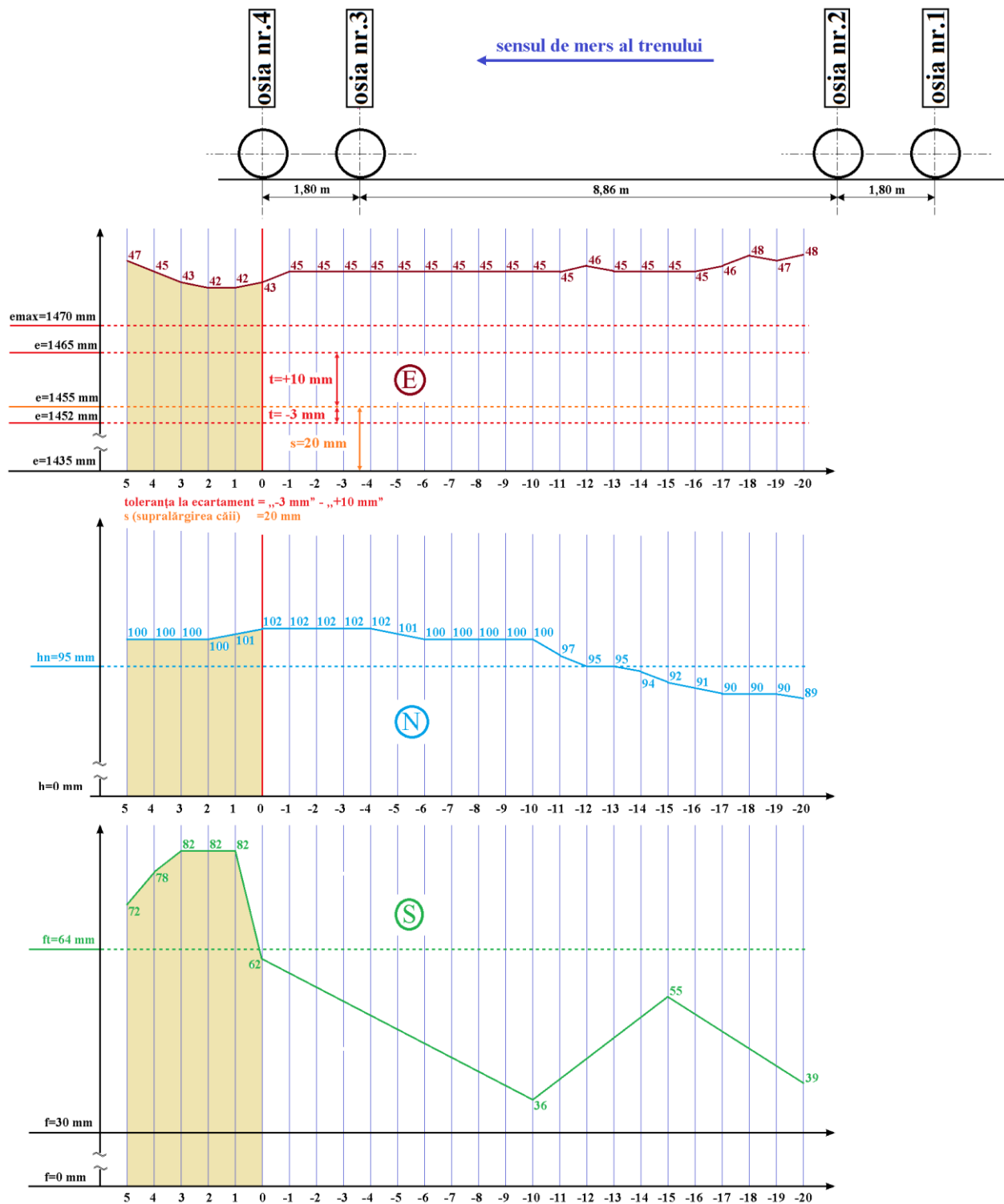


Figura nr.7 – Diagramele ecartamentului (E), nivelului transversal (H) și a săgeților (F)

Analizarea diagramei valorilor supraînălțării, măsurate în regim static, a evidențiat faptul că acestea nu depășeau valorile toleranțelor admise. Raportate la treapta restricției de viteză de 30 km/h, excesul supraînălțării conduce la o încărcare mai mare a șinei de la firul interior al curbei.

direcției căii în curbă

Valorile măsurate ale săgeților față de mijlocul corzii cu lungimea de 10 m, din 5 în 5 m, depășesc valorile toleranțelor admise pentru raza curbei în cuprinsul căreia s-a produs deraierea și viteza mai mică sau egală cu 30 km/h. Astfel valoarea maximă a măsurătorilor între săgețile vecine era între punctele „0” și „-10” de 26 mm și depășea cu 10 mm toleranța admisă de 16 mm.

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 anul 1995. În cadrul acestor lucrări 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 24 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 prismei de piatră spartă este de 5 ani. În consecință în cei 24 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 prismei de piatră spartă.

Neexecutarea la timp a acestor lucrări a condus la degradarea avansată a elementelor constructive ale suprastructurii căii (traverse, șine, elemente de fixare a șinelor de traverse, etc.), a aparatelor de cale, la colmatarea tot mai accentuată a prismei de piatră spartă și a șanțurilor de evacuare a apelor pluviale, fapt care a impus restricționarea vitezei de circulație.

Pentru readucerea geometriei traseului căii la valorile elementelor geometrice inițiale și realizarea unui traseu care să corespundă cerințelor impuse de exploatarea acestuia în condiții de siguranță, Divizia Linii Craiova, prin actul nr.22/2/613/2019 a solicitat Diviziei Investiții din cadrul 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.

Propunerea a fost înaintată Direcției Planificare, Dezvoltare și Modernizare Infrastructură Feroviară din cadrul CNCF „CFR” SA, care în urma analizării tuturor solicitărilor înaintate de Sucursala Regională CF Craiova pentru finanțarea de la bugetul de stat a lucrărilor de investiții, a transmis „Fila Program” pentru anul 2020, în care pentru lucrarea de refacție a liniei Balota - Valea Albă km 345+200-353+146, a aprobat suma de 1000 lei cu TVA.

În perioada 01.01-31.12.2019 au fost executate lucrări de ciuruire integrală a prismei de piatră spartă, lucrări de burare și ripare mecanizată a căii, precum și de profilare a prismei de piatră pe zona km 351+060-352+400, din cuprinsul liniei curente dintre H.m. Valea albă și P.M. Șimian.

B) Referitor la verificarea geometriei căii cu vagonul de măsurat calea (VMC)

Ultima verificare a geometriei căii cu vagonul de măsurat calea pe linia curentă Balota - Valea Albă - P.M. Șimian - Drobeta Turnu Severin Mărfuri, înainte de data producerii accidentului (înainte de 20.12.2019), a fost efectuată la data de 16.09.2019.

În urma acestei verificări pe zona km 352+417-352+577 (deraierea s-a produs la km 352+513) au fost înregistrate defecte ale ecartamentului căii (lărgiri) de gradul 6 cu valori ce depășesc 1475 mm, dar și defecte ale nivelului căii (denivelări în lung și torsionări ale căii) de gradul 3 și 4.

Analiza efectuată pe o zonă extinsă, respectiv pe zona km 347+000-353+000, a valorilor ecartamentului căii, înregistrate de vagonul de măsurat calea în urma verificării geometriei căii efectuată la data de 16.09.2019 a evidențiat, că pe curbele care sunt în zona analizată, valorile ecartamentului căii depășeau, punctual sau pe zone mari din cuprinsul acestora (în special pe zona curbelor circulare), valoarea maximă admisă de prevederile codurilor de practică, respectiv 1470 mm.

Remediarea defectelor ecartamentului căii înregistrate pe zone mari (nu sunt punctuale) presupune asigurarea resurselor corespunzător volumului de lucrări.

Respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, prevăzute de „Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995” (cod de practică), presupune, pentru zona analizată, o concentrare mare de resurse.

Efectivul de personal muncitor al Districtului 4 Balota este de doar 7 muncitori, efectiv ce este insuficient pentru remedierea defectelor geometriei căii în termenele prevăzute de Instrucția nr.329/1995.

Așa cum a fost prezentat anterior, în cuprinsul raportului de investigare, această stare necorespunzătoare a suprastructurii căii este rezultatul neexecutării lucrărilor de reparație periodică, și a lucrărilor reparație capitală la termenele și perioadele de timp prevăzute de codurile de practică.

Restricționarea vitezei de circulație nu elimină riscul de producere a unei deraieri.

Restricția de viteză este un element care indică faptul, că suprastructura căii nu corespunde parametrilor tehnici pentru care a fost proiectată.

Riscul de producere a unei deraieri, din cauza menținerii perioade de timp îndelungate a unei restricții de viteză, poate fi ținut sub control numai prin asigurarea corespunzătoare a resurselor necesare executării lucrărilor de întreținere și reparație a căii și executarea cât mai urgentă a lucrărilor.

Executarea la intervalele de timp prevăzute de codurile de practică a lucrărilor de reparație periodică, reparație capitală, împreună cu lucrările de întreținere, conduc la menținerea geometriei căii în parametri normali de exploatare și la ținerea sub control a riscului de producere a deraierilor.

Conform prevederilor codurilor de practică, restricția de viteză are un caracter provizoriu, administratorul de infrastructură feroviară trebuind să evalueze cauzele care au condus la restricționarea vitezei, să stabilească lucrările pentru readucerea stării tehnice a căii la valorile parametrilor proiectați, să dispună în legătură cu resursele necesare executării lucrărilor, să programeze și să execute lucrările pe care le-a stabilit, în termene cât mai urgente.

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

C) 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

1) Aprovizionare cu șină tip 49

Pe raza de activitate a Districtului 4 Balota, traseul liniei curente dintre stația CFR Balota - Valea Albă - P.M. Șimian are un traseu sinuos (curbe mâner de coș) cu raze mici cuprinse între

195 m și 250 m. În profil longitudinal, traseul acestei linii curente are zone cu declivități mari a căror valori sunt cuprinse între 10‰÷28‰.

Traseul sinuos și declivitățile mari au efect direct asupra uzurii șinei.

Pentru aprovizionarea șinelor necesare înlocuirii șinelor defecte și a șinelor uzate existente în zona curbilor, Compania Națională de Căi Ferate „CNCF” CFR SA a încheiat cu un furnizor autorizat AFER, un contract pentru furnizarea de șine tip 49 și tip 60 (Contractul nr.20/06.03.2019).

În baza acestui contract, Sucursala Regională CF Craiova a fost aprovizionată cu 918,654 tone șină tip 49, din care 459,327 tone au fost alocate Secției L4 Drobeta Turnu Severin pentru înlocuirea șinelor defecte și a celor uzate existente pe raza Districtului 4 Balota.

Până la data finalizării investigației, în urma lucrărilor executate toate șinele defecte de categoria I existente pe linia curentă a Districtul 4 Balota au fost înlocuite. De asemenea au fost înlocuiți un număr de 2925 m.l. șină uzată în curbă.

2) Aprovizionarea cu traverse de lemn normale

Conform documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, de reprezentanții administratorului de infrastructură feroviară publică, în urma recensământului materialelor de cale efectuat în luna octombrie 2018, pe linia curentă Balota-P.M. Șimian km 345+200÷353+200 au fost recensate un număr de 3131 buc. traverse de lemn normale necesare de înlocuit în urgența I.

Ca urmare a aprovizionării cu traverse de lemn normale și a executării lucrărilor de înlocuire a traverselor necorespunzătoare, lucrări executate cu o societate autorizată AFER, până în luna octombrie 2019 au fost înlocuite un număr de 767 buc. traverse.

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

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

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” se aflau în poziții corespunzătoare tipului de tren și stării de încărcare, respectiv în poziția „Marfă” și „Încărcat”;
- trenul de marfă nr.93818 avea în compunere 1 vagon cu instalația de frâna automată izolată și 3 vagoane cu frâna de mână defectă. Aceste vagoane erau evidențiate corespunzător în formularul „Arătarea vagoanelor”, vagonul cu instalația de frâna automată izolată era poziționat în compunerea trenului cu respectarea modului de repartizare a vagoanelor cu frânele automate izolate în trenurile de marfă;
- cuplele în funcțiune a aparatelor de legare de la vagoanele din compunerea trenului erau strânse corespunzător pentru trenuri de marfă.

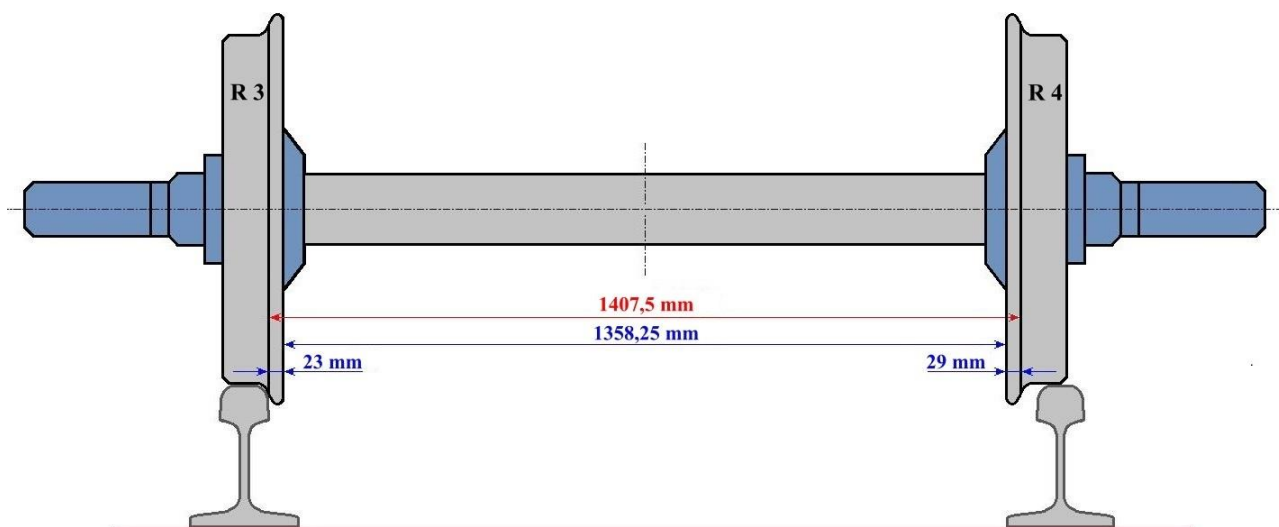
Constatări la vagonul nr.81536651701-0, al 9-lea în compunerea trenului, la locul evenimentului feroviar:

- deraiat de ambele osii (roțile 1÷4) ale celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers al trenului. Oprit cu roțile din partea stângă în sensul de mers (roțile 1 și 3) între firele căii și cele din partea dreaptă (roțile 2 și 4) în exteriorul căii;
- conducta generală de aer ruptă, sub vagon în zona boghiului deraiat, ca urmare a circulației vagonului în stare deraiată.

Constatări la vagonul nr.81536651701-0, efectuate la Revizia Vagoane Turceni:

- cotele și dimensiunile măsurate la osiile deraiate și la celelalte părți și subansamble ale vagonului se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005; Fiind constatăte următoarele deficiențe:
 - la osia cu roțile 3-4, prima osie a celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers, distanța măsurată între fețele exterioare ale buzilor roților între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor de rulare ale roților în vecinătatea nivelului superior al șinelor

era de 1407,5 mm. Această valoare fiind inferioară valorii minime admise de 1410 mm;



Schița nr.1 osia montată cu roțile 3-4

Măsurarea acestei cote se poate efectua doar cu ajutorul unui dispozitiv special, această verificare nefiind prevăzută în cadrul operațiilor de revizie tehnică a trenurilor.

După cum se poate vedea din schița nr.1, teoretic distanța măsurată între fețele exterioare ale buzelor roților ar trebui să fie egală cu suma grosimilor celor două buze ale roților plus distanța dintre fețele interioare ale roților. În cazul nostru, utilizând valorile măsurate, $23 + 29 + 1358,25 = 1410,25$ mm, valoarea obținută fiind la limita inferioară a intervalului admis pentru această cotă în exploatarea vagoanelor (1410÷1426 mm). Diferența între valoarea măsurată și cea obținută prin adunare este pe de o parte din cauza faptului că aceste cote sunt măsurate cu trei dispozitive diferite având diferite grade de precizie (mm, zecimi de mm și sutimi de mm) și pe de altă parte din cauza existenței unei muchii pe vârful buzei roții nr.3 (foto nr.3). Având în vedere cele prezentate anterior considerăm că, valoarea obținută prin măsurare este cea mai apropiată de valoarea reală și aceasta va fi luată în considerare la stabilirea condițiilor în care s-a produs acest accident feroviar.



Foto nr.3 roata nr.3

- la boghiu cu roțile 1÷4 (roțile deraiate), placa de poliamidă era în întregime deteriorată, fiind constatată prezența unor resturi adunate în crapodina inferioară (praf din deteriorarea plăcii de poliamidă);

- la boghiu cu roțile 5 ÷ 8, placa de poliamidă era uzată și tasată lipsind circa 30% din aceasta, fiind constatată prezența unor resturi adunate în crapodina inferioară (praf din uzura plăcii de poliamidă).



*Foto nr.4 crapodinele inferioare cu plăcile de poliamidă deteriorate
(în stânga: boghiul cu roțile 1÷4, în dreapta: boghiul cu roțile 5÷8)*

Deficiențele constatate la plăcile de poliamidă ale vagonului nr.81536651701-0, nu puteau fi observate cu ocazia activității de revizie tehnică a trenurilor din cauza poziționării lor între cele două crapodine (superioară și inferioară) iar valoarea jocului însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiurilor acestui vagon, care constituie un indiciu asupra stării plăcii de poliamidă, se încadra în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005.

Având în vedere deficiențele prezentate anterior la plăcile de poliamidă și faptul că starea acestora poate fi constatată doar cu ocazia unei reparații cu ridicare a cutiei vagonului au fost verificate reparațiile efectuate la acest vagon începând de la ultima reparație periodică și până la data producerii accidentului. Din datele furnizate de proprietarul vagonului SNTFM „CFR Marfă” SA, la vagonul nr.81536651701-0 au fost efectuate două reparații tip DA (12.12.2018 – reparație efectuată de către SIRV Curtici în stația CFR Ronaț Triaj, 20.02.2019 – reparație efectuată de SIRV Roșiori la Linia de reparații din stația CFR Turceni). Analizând documentele întocmite cu aceste ocazii s-a constatat că defecte remediate cu ocazia acestor reparații DA nu necesitau ridicarea cutiei vagonului.

Având în vedere constatările anterioare rezultă că, plăcile de poliamidă, constatate deteriorate, au fost montate cu ocazia efectuării, la SC Grup Transport Feroviar SA – Punct de lucru Ploiești, a ultimei reparații periodice a vagonului nr.81536651701-0. Această reparație periodică a fost efectuată la data de 18.09.2017 și conform Declarației de conformitate nr.63/17.09.2017 perioada de garanție pentru această reparație a fost de 9 luni (până la 18.06.2018).

Constatări privind locomotivele din compunerea trenului

Constatări privind locomotiva EA 903 (locomotivă titulară) care a remorcat trenul de marfă nr.93818;

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) era în funcție și sigilată;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV) în funcție și sigilată;
- instalația de vitezometru tip IVMS în funcție și sigilată;
- instalațiile de frână automată și directă erau în stare bună de funcționare;
- stația radio-telefon funcționa corespunzător;
- aparatele de ciocnire și legare erau corespunzătoare;
- compresorul de aer funcționa normal;

- manometrele de aer erau în stare normală, verificate metrologic;
- revizie tip RAC+PTAE efectuată în data de 16.12.2019.

Constatări privind locomotiva EA 521 (locomotivă multiplă) care a remorcat trenul de marfă nr.93818

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) era izolată și sigilată;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV) era în funcție și sigilată;
 - instalația de vitezometru tip IVMS în funcție și sigilată;
- instalațiile de frână automată și directă erau în stare bună de funcționare;
- stația radio-telefon funcționa corespunzător;
- aparatele de ciocnire și legare erau corespunzătoare;
- compresorul de aer funcționa normal;
- manometrele de aer erau în stare normală, verificate metrologic;
- revizie tip RAC+PTAE efectuată în data de 18.12.2019.

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

1. Din analiza diagramei instalației IVMS a locomotivei EA 903, pentru intervalul de remorcare al trenului de marfă nr.93818 cuprins între stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri și locul opririi acestuia în urma deraierii vagonului, la km 352+513, au rezultat următoarele:

- la ora 17.19'.51" trenul pleacă din stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri atinge o viteză de 10 km/h pe o distanță de 177, după care viteza scade la 8 km/h pe o distanță de 412 metri, iar de la 8 km/h viteza crește la 26 km/h pe o distanță de 472 metri și scade apoi la 23 km/h pe o distanță de 589 metri;
- de la 23 km/h viteza trenului crește la 29 km/h pe o distanță de 353 metri iar de la 29 km/h viteza scade la 28 km/h pe o distanță de 1003 metri (la ora 17.28'.21" la viteza de 28 km/h mecanicul de locomotivă acționează butonul "Atenție" al instalației de control punctual al vitezei INDUSI la influența de 1000 Hz a inductorului de cale al semnalului prevestitor de la Post Macazuri);
- viteza scade de la 28 km/h la "0" km/h pe o distanță de 29 metri, până la ora 17.33'.28".

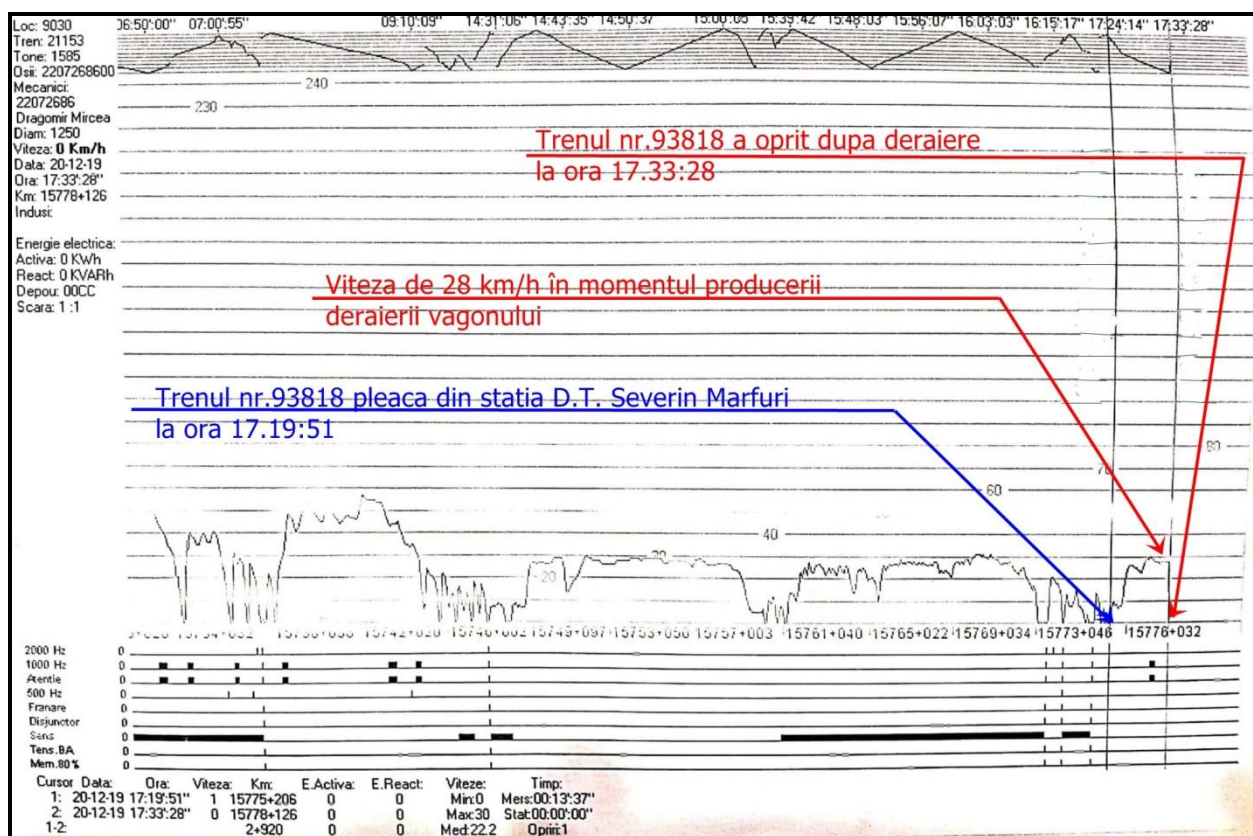


Figura nr.8: diagrama IVMS – EA 903 cu vitezele trenului înainte și la producerea accidentului

S-a constatat că la momentul producerii deraierii viteza de deplasare a trenului a fost de 28 km/h.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat

Personalul de locomotivă, care a condus și deservit locomotivele EA 903 și EA 521 ce au remorcat trenul de marfă nr.93818 din data de 20.12.2019, au luat în primire locomotivele la ora 17:00, în stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri. Până la producerea accidentului feroviar, personalul de locomotivă de la ambele locomotive au efectuat serviciu 33 minute, această durată de timp încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013.

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

Personalul implicat în circulația trenului de marfă nr.93818 din data de 20.12.2019, deținea permise de conducere și autorizații valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar

Întrucât această zonă a prezentat și prezintă probleme deosebite legate de starea suprastructurii precum și traseul liniei, comisia de investigare a analizat accidentele produse pe această zonă în perioada 2011-2019, accidente încadrate la art. 7(1), litera b) – deraieri de vehicule feroviare din compunerea trenului.

În urma analizei efectuate a rezultat că, s-au înregistrat 9 accidente înregistrate la această categorie, după cum urmează:

Nr. crt.	Data producerii	Locul producerii	Actorii implicați		Încadrare conform HG 117/2010			
						art.	pct.	lit.
1	15.02.2011	Valea Albă	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă S.A.	acc.	7	1	b
2	02.10.2011	Valea Albă	CNCF „CFR” SA	GRUP FERROVIAR ROMÂN SA	acc.	7	1	b
3	15.11.2011	Valea Albă	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă S.A.	acc.	7	1	b
4	20.11.2013	Balota - Valea Albă	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă S.A.	acc.	7	1	b
			SC VEST CONSTRUCT SRL Brașov		acc.	7	1	b
5	09.12.2013	Balota - Valea Albă	CNCF „CFR” SA	DB Schenker Rail Romania S.R.L.	acc.	7	1	b
			SC VEST CONSTRUCT SRL Brașov		acc.	7	1	b
6	02.08.2016	Valea Albă	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă S.A.	acc.	7	1	b
7	01.02.2019	Valea Albă - Drobeta Turnu Severin Mărfuri	CNCF „CFR” SA	GRUP FERROVIAR ROMÂN SA	acc.	7	1	b
8	30.09.2019	Valea Albă - Drobeta Turnu Severin Mărfuri	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă S.A.	acc.	7	1	b
9	05.11.2019	Balota - Valea Albă	CNCF „CFR” SA	GRUP FERROVIAR ROMÂN SA	acc.	7	1	b

Toate accidentele analizate au avut loc pe curbe, prin escaladarea firului exterior al acestora sau prin căderea roții în interiorul căii.

În ultimii 6 ani (intervalul de timp la care se efectuează reparațiile periodice), în evidențele AGIFER, au mai fost înregistrate 7 accidente feroviare, produse în circulația trenurilor de marfă aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, având drept factor care a contribuit la producerea evenimentului deficiențe ale plăcii din poliamidă montate între crapodina inferioară și cea superioară ale boghiurilor vagoanelor care au deraiat. În continuare prezentăm, pe scurt, o situație a acestor deraieri:

Nr. crt.	Data producerii	Secția de circulație	Locul producerii	Actorii implicați		Încadrare conform HG			
							art.	pct.	lit.
1	05.02.2013	Băbeni - Alunu	Copăceni	SC RCCF Trans SRL Brașov	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b
2	05.06.2015	Strehaia - Caransebeș	Văciorova - Orșova	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b
3	10.07.2016		București Noi	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b
4	15.03.2018	Sighetu Marmatei - Salva	Dealul Ștefăniței	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b
5	20.03.2018	Turceni - Drăgotesti	Turceni	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b
6	06.06.2018	Dej Călători - Beclean pe Someș	Dej Triaj, grupa A	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b
7	23.06.2018	Filiși - Târgu Jiu	Turceni	CNCF „CFR” SA	SNTFM CFR Marfă	acc.	7	1	b

C.6. Analiză și concluzii

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

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii, după producerea accidentului, se poate concluziona că starea tehnică a suprastructurii căii a condus la producerea deraierii. Această concluzie este argumentată astfel:

- în punctul „0” și pe o distanță de 10 m, înaintea acestuia (punctele „0” la „20”), având ca referință sensul de mers al trenului, valorile măsurate ale ecartamentului căii erau mai mari decât valoarea maximă, de 1470 mm, a ecartamentului căii impusă de Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară (RET).
- în secțiunea transversală a căii în care s-a produs deraierea existau în cale 4 traverse de lemn din care 3 consecutive și una în imediata vecinătate (traversele T₁, T₀, T₋₁ și T₋₃) în stare tehnică necorespunzătoare, care nu permiteau strângerea tirfoanelor pentru menținerea ecartamentului căii în limitele toleranțelor admise în exploatare.
- Se face mențiunea că în zona deraierii și cea premergătoare, la un grup de 15 traverse de lemn existente în cale (traversele „T₁” la „T₁₃”), existau un număr de 8 traverse de lemn necorespunzătoare (53,33 %), contrar prevederilor Art.25, pct.4 din Instrucția nr.314/1989 de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii.

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

Existența acestor defecte/neconformități, prezentate anterior, au favorizat deplasarea în lungul traverselor a ansamblului șină - contrașină - placă metalică, având ca efect creșterea ecartamentului căii peste limitele toleranțelor admise în exploatare, deplasare produsă sub acțiunea forțelor dinamice transmise șinei de roțile materialului rulant la deplasarea acestuia pe o zonă în curbă cu raza $R=195$ m.

La data de 20.01.2009 viteza maximă de circulație de 50 km/h a fost restricționată la 30 km/h, pe zona km 345+200÷km 353+200 de pe linia curentă dintre stația CFR Balota și stația CFR Drobeta Turnu Severin Mărfuri, datorită stării necorespunzătoare a căii.

Personalul autorizat în siguranța circulației a stabilit treapta de viteză de 30 km/h având ca suport pentru analiză experiența profesională.

Menținerea acestei restricții de viteză de 30 km/h, de la data de 20.01.2009 și până în prezent, coroborată cu asigurarea unui volum inadecvat al resurselor în raport cu cel necesar a contribuit la mentenanța necorespunzătoare a acestei linii, mentenanță care nu a fost realizată în conformitate cu prevederile codurilor de practică (documente de referință/asociate ale procedurilor din cadrul sistemului de management al siguranței al CNCF „CFR” SA), împiedicând menținerea geometriei căii în toleranțele admise.

În concluzie starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii feroviare și implicit a geometriei acesteia au condus la producerea deraierii, această stare tehnică fiind determinată și de managementul defectuos. Acest lucru fiind confirmat de următoarele:

- nu s-au respectat prevederile din Anexa nr. 2 – „Tipuri de lucrări de întreținere curentă” a PO SMS 0-4.07 referitor la înlocuirea traverselor astfel ca numărul celor rele rămase în cale să nu depășească limitele admise afectând astfel sistemul de prindere (prindere inactivă);
- nu s-au respectat prevederile art.4 din „Instrucțiunile pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune nr.317 / 2004”, referitoare la menținerea îndelungată a restricției de viteză de 30 km/h, fără luarea măsurilor necesare de reabilitare a geometriei căii și ridicarea restricției de viteză;
- nu s-au respectat prevederile codului de practică „Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300-ediția în vigoare”, dimensionarea numărului de posturi aferente pentru subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant implicat în accident și comportarea acestuia

a) Vagoane

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.93818, după producerea accidentului, prezentate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, comisia de investigare a concluzionat că, următoarele deficiențe constatate la vagonul nr.81536651701-0 au favorizat producerea deraierii:

- deteriorarea plăcilor de poliamidă (total la boghiul deraiat și parțial la celălalt boghiu) care a condus la apariția unei îngreunări a rotirii boghiurilor cu aspecte negative asupra circulației acestuia, în mod accentuat, pe zonele în curbă unde a generat creșterea forțelor dinamice transmise de roțile vagonului către șinele de cale ferată;
- valoarea inferioară, comparativ cu valoarea minimă admisă, a distanței dintre fețele exterioare ale buzelor roților între două puncte situate la 10 mm în exteriorul cercurilor

de rulare ale roților de la osia cu roțile 3-4, prima osie a celui de-al doilea boghiu, în sensul de mers, a favorizat căderea în interiorul căii a roții acestei osii.

Având în vedere constatările anterioare rezultă că, starea tehnică a materialului rulant a favorizat producerea deraierii prin:

- creșterea forțelor dinamice transmise căii de materialul rulant la circulația pe o zonă în curbă;
- căderea în interiorul căii a roții unei osii având distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților sub valoarea minimă admisă, în condițiile depășirii valorilor maxime admise ale ecartamentului.

b) Locomotive

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 locomotivelor de remorcă a trenului nu a influențat producerea accidentului.

C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că starea tehnică a suprastructurii căii, în zona producerii deraierii (zona km 352+513), era necorespunzătoare deoarece 4 traverse din care 3 consecutive și una în imediata vecinătate (cele numerotate cu T₁, T₀, T₋₁, T₋₃) 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 21 traverse de lemn (traversele T₁ la T₁₃), au fost constatate 8 traverse de lemn necorespunzătoare (53,33 %).

În aceste condiții, ca urmare a solicitărilor dinamice (amplificate prin deteriorarea plăcilor de poliamidă a boghiurilor vagonului deraiat) la care au fost supuse elementele constructive ale suprastructurii căii pe zona curbei cu raza R=195 m, deviație stânga în sensul de mers al trenului, ecartamentul căii a crescut mult peste limitele admise. Acest fapt, coroborat cu distanța dintre fețele exterioare ale buzelor roților sub valoarea minimă admisă, a făcut ca prima roată din partea dreaptă a primei osii a celui de al doilea boghiu a vagonului, aflat al 9-lea în compunerea trenului, să părăsească suprafața de rulare a ciupercii șinei de pe firul exterior al curbei și să cadă în interiorul căii la km 352+513.

Această roată a circulat în stare deraiată între firele căii o distanță de 60 m față de punctul „0”, iar la km 352+453 roata corespondentă a escaladat flancul activ al ciupercii șinei corespunzătoare firului interior al curbei și a căzut în exteriorul căii de rulare.

În continuare, al 9-lea vagon, având deraiate roțile primei osii a celui de al doilea boghiu a circulat în această stare pe o distanță de 52 m, când după înscrierea vagonului pe o curbă în sens contrar, roata din partea dreaptă a lovit capătul contrașinei de lângă șina de la firul interior al acestei curbe.

În urma impactului această roată a escaladat contrașina și a rulat pe fața superioară a acesteia pe o distanță de 475 m, după care roata s-a deplasat înspre șina din partea dreaptă (față de sensul de mers), a escaladat flancul activ al ciupercii acestei șine și a căzut în exteriorul căii de rulare.

Concomitent roata din partea stângă a aceleiași osii (care circula în exteriorul căii de rulare) a escaladat umărul ciupercii acestei șine, a traversat suprafața de rulare a acesteia și a căzut între firele căii. În această poziție roțile deraiate ale primei osii a celui de al doilea boghiu încadrau șina de pe firul interior a celei de a doua curbe și contrașina aferentă acesteia.

Ajungerea în această poziție a primei osii a celui de al doilea boghiu a determinat și deraierea următoarei osii a aceluiași boghiu.

Vagonul a circulat cu ambele osii ale celui de al doilea boghiu deraiat o distanță de 30 m, după care, în urma ruperii conductei generale de aer a trenului dintre al 9-lea și al 10-lea vagon, s-a produs frânarea și oprirea trenului.

Trenul a circulat în stare deraiată pe o lungime totală de 617 m.

C.7. Accident causes

C.7.1. Causes and contributing factors

Direct cause of the accident is the right wheel of the first axle of the second bogie from the wagon no. 81536651701-0, the 9th one of the freight train no.93818, fell between the rails, on a curve left deviation, in the running direction of the train. It happened following the improper technical condition of the constructive elements of the track superstructure, it allowing the movement of the unit rail-metallic plate in the direction of the increase and exceeding of the maximum accepted value of the track gauge, under the action of the dynamic forces transmitted by the wheels of the rolling stock, this effect being enhanced by the existence of some technical deficiencies at the wagon derailed.

Contributing factors:

- keeping in operation, at the derailment site, of some normal wooden sleepers, whose technical condition imposes their replacement;
- deficiencies existed at the polyamide centre wear plates of the wagon no.81536651701-0 (deteriorated completely at the bogie derailed and partially at another bogie), that led to the increase of the dynamic forces transmitted to the track by this wagon, when it ran on curve;
- front to front of the wheelset dimensions, from the leading axle of the second bogie from the wagon no.81536651701-0, smaller than the minimum accepted value for operation.

Underlying causes

- inobservance of the provisions of art.14 from *Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of track – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted for the track gauge prescribed;
- inobservance of the provisions of art.25, points 2 and 4 from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of track – tracks with standard gauge - no.314/1989*”, regarding the failures that impose the replacement of the wooden sleepers, respectively the fact that improper sleepers are not accepted within the track, in some conditions;
- inobservance of the provisions of art.4 from „*Instructions for the speed restrictions, line closing and cutting of power supply no.317 / 2004*”, regarding the restriction, for short period of time, of the trains maximum speed, following the loosening of the track superstructure;
- inobservance of the provisions of art.221(2) letter a from the *Regulation of railway technical operation – no.002* and Table no.1 from the *Instructions for the technical inspection and maintenance of wagons in operation no.250/2005*, regarding the keeping between the tolerances accepted of the value for the distance between the front to front of the wheelset dimensions, for their acceptance in operation.

C.7.2. Underlying causes

- inobservance of the provisions of art.14 from *Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of track – lines with standard gauge - no.314/1989*, regarding the tolerances accepted for the track gauge prescribed;
- inobservance of the provisions of art.25, points 2 and 4 from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of track – tracks with standard gauge - no.314/1989*”, regarding the failures that impose the replacement of the wooden sleepers, respectively the fact that improper sleepers are not accepted within the track, in some conditions;
- inobservance of the provisions of art.4 from „*Instructions for the speed restrictions, line closing and cutting of power supply no.317 / 2004*”, regarding the restriction, for short period of time, of the trains maximum speed, following the loosening of the track superstructure;
- inobservance of the provisions of art.221(2) letter a from the *Regulation of railway technical operation – no.002* and Table no.1 from the *Instructions for the technical inspection and maintenance of wagons in operation no.250/2005*, regarding the keeping between the tolerances accepted of the value for the distance between the front to front of the wheelset dimensions, for their acceptance in operation.

C.7.3. Root causes

The investigation commission identified like root causes of the accident the deficiencies in the drafting of the safety management system, written down in chapter C.5.2. *Safety management system* from this investigation report, respectively:

- nonapplication of all provisions of the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time of tracks in maintenance process*”, part of safety management system of the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA, regarding the performance of the maintenances and periodical repairs at tracks;
- nonidentification in the Register of Risks, got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă”, drafted according to the procedure PO 431 SCI/M „Operational Procedure Management of Risks”, of the risk generated by the danger represented by the appearance of some failures between the planned repairs, that because their position cannot be determined at the technical inspections, that favoured the accident occurrence, respectively deterioration of the polyamide centre wear plates fitted between the low and upper centre castings of the wagon bogies;
- lack of provisions in the procedure SMS-002, got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă”, for the staff with responsibilities in the management, training and control of safety traffic, possible involved in the analysis of the staff managing the maintenance of the rolling stock, regarding the analysis of the relevant information regarding the investigation and the causes of the event happened in the previous activity, causes based on the improper condition of the wagons and development of some plans of preventive measures, following these analyses It is stipulated in the Annex II of the Regulation (UE) no.1158/2010 of the Commission regarding a common safety method for the assessment of the conformity with the requirements for getting the safety certificates, criterion Q.3.

D. SAFETY RECOMMENDATIONS:

Up to the drafting of the investigation report, on the running line Balota - Valea Albă - P.M. Șimian there were many accidents, with similar causes, for which AGIFER issued safety recommendations, that were partially implemented.

The track route at the accident site is sinuous, with many curves with radius under 350 m, high gradients and much faster wears appear at the track parts. These wears generate failures at the track geometry, that can exceed the accepted tolerances.

The appearance of the failures at the track geometry, that exceed the accepted tolerances and their keeping for long time led to the increase of the risk of derailment danger.

In order to slow down the evolution of the failures above mentioned, the safety authorized staff introduced speed restriction of 30 km/h, having like support for analysis his professional experience.

The provision with insufficient resources in relation to the needs contributed at the improper maintenance of this line, that was not carried in accordance with the provisions of the practice codes (reference/associated documents of the procedures from CNCF „CFR” SA safety management system), preventing the keeping of track geometry between the accepted tolerances and the restriction for short time of the maximum speed of the train.

The members of the investigation commission concluded that the existence of some nonconformities about the maintenance of the wagons allowed keeping in operation of the wagon no.81536651701-0, having the polyamide centre wear plates deteriorated (completely at the derailed bogie and partially at the another one) it favouring its derailment. During the checking, in AGIFER records, six years before this accident (interval of time for the periodical repairs), one found that in case of 7 railway accidents, happened in the running of the freight trains got by the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA, the factor contributing to the event occurrence is the deterioration of the polyamide centre wear plates put between the lower and upper centre castings of the bogies of the wagons derailed.

During the investigation, the commission found that the railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA did not identify the risk generated by the appearance of some failures at the polyamide centre wear plates put between the lower and upper centre castings of the wagon bogies, appeared between the planned repairs, and did not draft, in accordance with the provisions of the criterion Q.3, from the Annex II of the Regulation (UE) no.1158/2010, a plan with preventive measures, following the analysis of the relevant information related to the investigation and the causes of the events happened in the previous activity, it allowing the keeping in traffic of a wagon having the polyamide plates deteriorated, although the appearance of this failure repeated, favouring the occurrence of some accidents. The measures adopted following the analysis of this risk can be directed to the increase of the quality of the polyamide plates used during the planned repairs (RP, RTI) or by setting the performance of some additional inspections of the condition of these plates between the planned repairs.

Considering the conclusions of the investigation commission above mentioned, for the prevention of some cases of accidents, that could happen in conditions similar those presented in this report, AGIFER issue the next safety recommendations:

Safety recommendation no.1

CNCF „CFR” SA shall revise the identification of the own risks generated by the existence of some failures at the track geometry that impose the keeping for long time the speed restrictions due to the improper wooden sleepers.

Safety recommendation no.2

Railway undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA shall assess the risk generated by the appearance of some failures at the polyamide centre wear plates put between the lower and upper centre castings of the wagon bogies, failures appeared between the planned repairs and shall set up measures necessary for keeping under control this risk.

*

* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorilor de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.