



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 10.07.2016, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale Căi Ferate București, în stația CFR Bucureștii Noi, în circulația trenului de marfă nr.71706, pe linia 301-X Guvernamentală



*Raport de investigare ediție finală
15 iunie 2017*

CUPRINS

A.PREAMBUL	3
A.1. Introducere	3
A.2. Procesul investigației	3
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE	4
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	6
C.1. Descrierea accidentului	6
C.2. Circumstanțele accidentului	7
C.2.1. Părțile implicate	7
C.2.2. Componerea și echipamentele trenului	8
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului	8
C.2.4. Mijloace de comunicare	11
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar	11
C.3. Urmările accidentului	11
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	11
C.3.2. Pagube materiale	11
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	11
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului	11
C.4. Circumstanțe externe	11
C.5. Desfășurarea investigației	11
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat	11
C.5.2. Sistemul de management al siguranței	13
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigație	16
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice ale infrastructurii și ale materialului rulant	17
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linii	21
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații	21
C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	21
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	23
C.6. Analiză și concluzii	23
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare	23
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant	24
C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului	25
D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI	25
D.1. Cauza directă	25
D.2. Cauze subiacente	26
D.3. Cauze primare	26
D.4. Observații suplimentare	26
E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	26

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

La data de 10.07.2016, în jurul orei 10:40, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, la intrare în stația CFR Bucureștii Noi, în circulația trenului de marfă nr.71706, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA, s-a produs deraierea a două vagoane încărcate cu cereale, situate al 12-lea și al 13-lea în compunerea trenului.

Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, 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*.

Comisia de investigare compusă conform prevederilor Anexei 3 la *Regulamentul de investigare* a declanșat o investigație în scopul prevenirii unor accidente cu cauze asemănătoare, prin stabilirea condițiilor, determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță dacă este cazul.

Investigația se realizează independent de orice anchetă judiciară și nu are ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acesteia fiind îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

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

A.2. Procesul investigației

În temeiul art.19 alin.2 din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48(1) din *Regulamentul de investigare*, AGIFER, în cazul producerii de accidente sau anumitor incidente feroviare, are obligația, de a deschide acțiuni de investigare și să constituie comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare. Amploarea și procedura de urmat în desfășurarea investigației este în funcție de învățămintele pe care se așteaptă să le tragă din accident pentru îmbunătățirea siguranței.

Având în vedere că AGIFER a fost avizată de Revizorul General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” - SA cu privire la accidentul feroviar produs la data de 10.07.2016, ora 10:40, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, la intrarea în stația CFR Bucureștii Noi a trenului de marfă nr.71706 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA), prin deraierea a două vagoane din compunerea trenului și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7-alin.(1) lit.b) din *Regulamentul de investigare*, Directorul General al AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.208 din data de 11.07.2016, a fost numită comisia de investigare formată din personal aparținând AGIFER, după cum urmează:

Doru TOADER	șef serviciu AGIFER	- investigator principal
Alin Sorel RADOVICI	investigator AGIFER	- membru
Ștefan CIOCHINĂ	investigator AGIFER	- membru

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the **10th of July 2016**, at **11:40 o'clock**, in the railway county **București**, Government line 301-X (Bucureștii Noi – București Triaj), **in the railway station Bucureștii Noi**, in the running of the freight train no.71706 (got by the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA), one bogie of two loaded wagon derailed, the 12th and 13th wagons of the train.



Fig. 1 – locul producerii accidentului feroviar

The freight train no. 71706 (got by the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” SA) running from the railway station Craiova to the railway station Constanța Port Zona B, consisted in 40 wagons type Uagps (loaded with corn) and hauled by the locomotive EA 314.

The accident did not generate injuries or victims, the environment was not affected.

Causes and contributing factors

Direct cause

The direct cause of the accident is the overclimbing of the active shoulder of the head of the rail from the exterior rail of the curve by the flange of the leading wheel from the second bogie (wheel no.6 on the left side in the running direction) from the wagon no.3153933525-2, following the increase of the ratio between the guiding force and the load on the wheel, so exceeding the stability limit at derailment.

The increase of the ratio between the guiding force and load on the wheel happened because the load transfer of this wheel and the increase of the lateral force (guiding one) on this wheel.

Contributing factors

affherent to the track superstructure:

- difference of 12 mm between the values of the cross section of the track, statically measured, between the points „0” and „4” situated at 10 m, distance approximately equal with the wheel base of the wagon no.3153933525-2, that derailed;
- chocking of the broken stone track bed at the derailment site, that led to vertical movements of the frame rail-sleeper under the dynamic effect of the rolling stock passing;
- superelevation of the track existing at the derailment site;

- areas with insufficient compacting through packing of sleepers in order to keep the cross section of the track.

All these factors led to the partial transfer of the vertical load that acted on the leading wheel of the guiding axle from the second bogie of the wagon no.31539335525-2.

affherent to the rolling stock:

- total destruction of the polyamide plates situated between the centre castings of the wagon no.31539335525-2. It led to the appearance of a direct friction between the lower centre castings and the upper ones and implicitly to the increase of the friction moment between these parts those two parts of the centre casting assembly, affecting the mobility of those two bogies and leading to the decrease of vehicle capability to negotiate the curve, respectively the increase of the lateral force (guiding one).

Underlying causes:

1. infringement of the provisions of art.25, points (2), (3) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of the lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden and concrete sleepers;
2. non-meeting with the cycles of overhauls of the railway infrastructure, against the provisions art.11(1) from " *Instructions for overhauls of the lines no.303/2003*";
3. infringement of the provisions art.87, table 6 – „failures and wears at the chassis and bogies” from *Instructions for the technical inspection and maintenance of the operated wagons no.250/2005* for the withdrawal from traffic of the wagons having the value of the total clearance at the side bearers from both sides of the bogie out of established values.

Root cause:

Non-application of all provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with technical specifications, standards and relevant requirements for whole life time of the lines in maintenance process*” (including the annexes), part of the safety management system of the infrastructure manager CNCF „CFR” SA, concerning:

- coordination of the maintenance and periodic repair of the tracks;
- ensuring of the materials necessary to perform the current maintenance and periodic repair.

Severity level

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

Safety recommendations:

The derailment of the wagon 31539335525-2, the 12th in the consist of the freight train no.71706, happened because the unsuitable maintenance of the railway infrastructure, corroborated with the failures found at the wagon above mentioned.

During the investigation, the investigation commission found out that:

- the central and regional management of the infrastructure management infringed the provisions of practice codes about the maintenance of the track superstructure;
- the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” did not comply with the practice codes for the maintenance in operation of the wagons.

As it is stipulated at the chapter C.5.2. *Safety management system*, the investigation commission considers that:

- 1) infringement of the provisions from the Instruction for the line maintenance no.300/1982 and from the Instructions for overhauls of the lines no.303/2003, documents associated to the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time in the maintenance process*”, part of the safety management system of CNCF “CFR” SA, led to the unsuitable condition of the track superstructure at the derailment site;
- 2) non application of all provisions of *Instructions for technical inspection and maintenance of wagons in operation no.250/2005*, document associated to the procedure code PO 74.4 „*Operational Procedure - Wagon Maintenance*”, and to the procedure code PO 75.6 „*Operational Procedure Activities in the railway stations*”, that led to the maintenance in operation of a wagon with failures that impose its withdrawal from traffic.

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

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 10.07.2016, trenul de marfă nr.71706 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA), a fost expeditat din stația CFR Craiova, având ca destinație stația CFR Constanța Port Zona B.

Trenul avea în componere 40 vagoane de tip Uagps (încărcate cu grâu) și era remorcat cu locomotiva EA 314.

Trenul a circulat fără probleme privind siguranța circulației până la intrarea în stația CFR Bucureștii Noi, unde avea parcurs de intrare pe linia 301-X Guvernamentală.

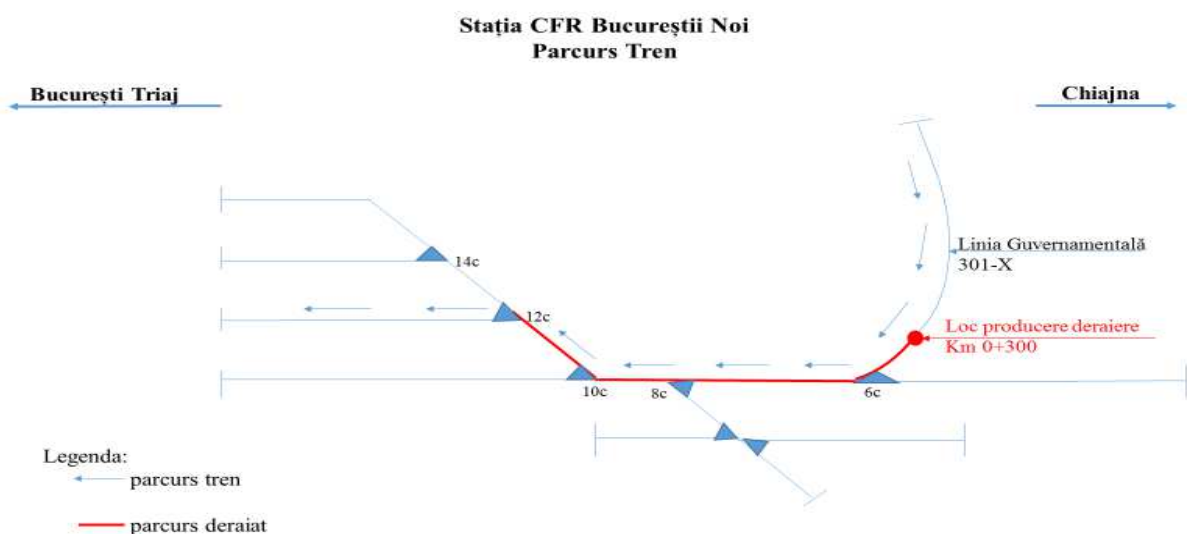


Fig. 2 – schița cu parcursul trenului de marfă nr.71706

La intrarea în stație, pe parcursul comandat, în timpul circulației trenului de marfă nr.71706, pe curba cuprinsă între km 0+180 și km 0+310 de pe linia 301-X Guvernamentală, la km 0+300, s-a produs deraierea de al doilea boghiu a vagonului al 12-lea din compunerea trenului, acesta angrenând și deraierea primului boghiu al celui de-al 13-lea vagon din compunerea trenului.



Fig. 3 – vagonul nr.3153933525-2 (al 12-lea) și nr.31539332684-0 (al 13-lea)

Vagoanele au mers deraiate circa 80 m, afectând suprastructura căii (prinderi metalice, traverse, dale de pasaj).

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar, stația CFR Bucureștii Noi, este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate București. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului de Linii numărul 1 Bucureștii Noi, aparținând Secției L1 București.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) din stația CFR Bucureștii Noi sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției CT 1 București, district CE București Nord.

Instalația de comunicații feroviare din stația CFR Bucureștii Noi este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC Telecomunicații CFR SA.

Personalul de tracțiune și locomotiva de remorcare a trenului de marfă nr.71706 aparțin operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA și este întreținută de agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.71706 aparțin operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

C. 2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.71706 a fost remorcat cu locomotiva EA 314 și a avut următoarea compunere:

- 40 vagoane încărcate cu cereale;
- 160 de osii încărcate;
- 637 metri lungime;
- tonaj brut:2962tone;
- tonaj net :915tone;
- tonaj necesar de frânat în regim automat: 1484 tone;
- tonaj frânat real în regim automat: 1560 tone;
- tonaj necesar de frânat în regim manual: 297 tone;
- tonaj frânat real în regim manual:786 tone.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

Traseul în plan al căii ferate în zona producerii deraierii, în stația CFR Bucureștii Noi dinspre stația CFR Chiajna, pe linia 301-X Guvernamentală, este format dintr-o curbă de deviație dreapta, având raza de 300 metri, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin curbe de racordare în formă de parabolă cubică cu lungimi de 40, respectiv 20 de metri, urmată de zona aparatelor de cale ale stației Bucureștii Noi, respectiv aparatele de cale 6c, 8c și 10c ale liniei 13, iar în profil longitudinal linia era în rampă cu declivitate de 4,60 ‰.

Profilul transversal al căii în zona producerii deraierii este rambleu cu înălțime < 1 metru.

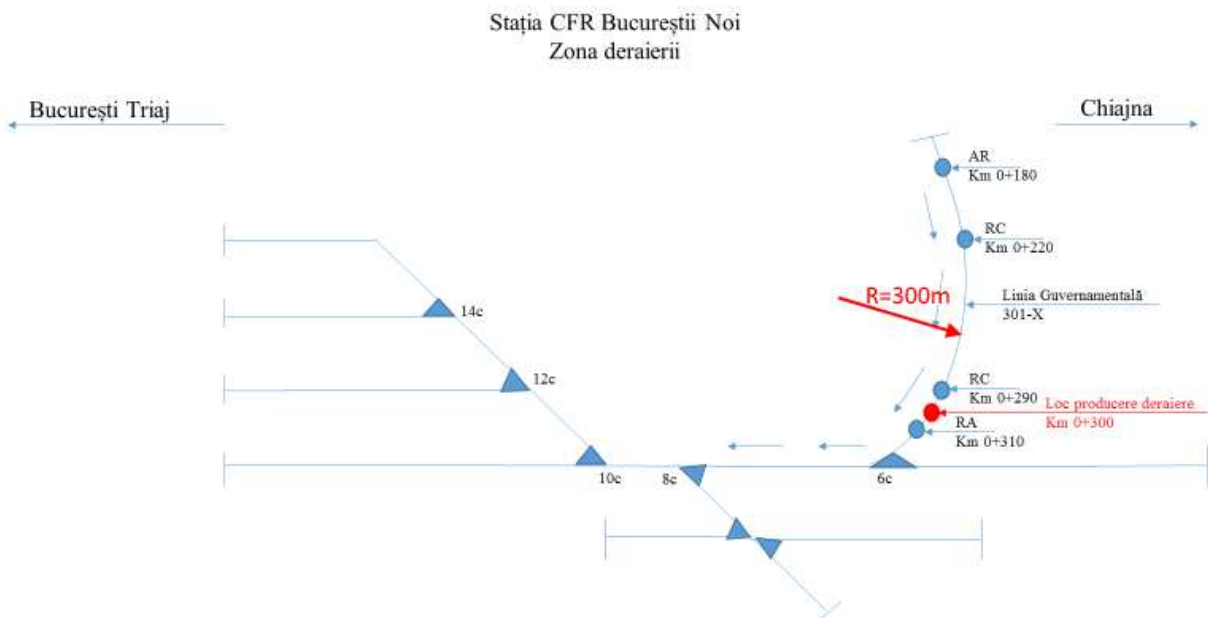


Fig. 4 – schița cu locul producerii deraierii

Accidentul s-a produs pe racordarea L_{r2} a curbei de deviație dreapta în sensul de mers al trenului, care a coincis cu sensul creșterii kilometrajului.

La data producerii accidentului, curba prezenta următoarele caracteristici, conform datelor puse la dispoziție de administratorul infrastructurii feroviare: se întindea de la km 0+180 la km 0+310, având raza circulară $R = 300$ m (lungimea curbei circulare L_{cc} este de 70 m), săgeata teoretică pe curba circulară $f = 41,66$ mm, supralărgirea $s = 10$ mm și supraînălțarea $h = 25$ mm. Racordările dintre curba circulară și aliniamentele adiacente au fost realizate prin intermediul a două curbe de racordare de tip parabolă cubică cu lungimile $L_{r1} = 40$ m și $L_{r2} = 20$ m.

Pe zona de traseu în curbă, de la km 0+307 la km 0+313, se afla amplasată o trecere la nivel cu dale de beton semnalizată cu IR.

Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii deraierii suprastructura căii era alcătuită din șine era tip 49 montate pe traverse de lemn, prindere indirectă de tip K, cale cu joante. În această zonă, linia prezenta următoarele caracteristici:

- la kilometrul 0+290 se afla o joantă izolată lipită, denumită în continuare JIL, pe ambele fire ale căii;
- la kilometrul 0+292,40, pe firul interior al curbei, se afla o joantă;
- la kilometrul 0+296,60, pe firul exterior al curbei, se afla o joantă;
- la kilometrul 0+318 se afla joanta de călcâi a schimbătorului de cale 6c;
- rosturile de dilatație măsurate aveau valori de 0 mm (rosturi închise).

Urma căderii roții vagonului s-a observat la km 0+300, la 3,40 m după ultima joantă, în sensul creșterii kilometrajului, care a coincis cu sensul deplasării trenului.



Fig. 5 – urma de escaladare a buzei bandajului pe ciuperca șinei

Viteza maximă de circulație a trenurilor pe linia 301-X Guvernamentală era $V_{max}=30$ km/h.

C.2.3.2. Instalațiile feroviare

Stația CFR București Noi este înzestrată cu instalații tip CE (centralizare electronică) tip THALES.

C.2.3.3. Materialul rulant

C.2.3.4. Vagoane

- vagonul nr.31539335525-2, al 12-lea în compunerea trenului, deraiat de al doilea boghiu în sensul de mers:
 - serie vagon -Uagps;
 - tipul frânei automate -KE - GP;
 - regulator SAB -DRV 2 AT 450;
 - tipul boghiurilor -Y25Cs;
 - tipul roților -bandaj;
 - ampatamentul vagonului -10,80 m;
 - ampatamentul boghiului -1,80 m;
 - lungimea totală -15,84 m;
 - tara -22,600 kg;
 - capacitatea de încărcare -57,4 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate -REV 28.09.2010 (6) efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul SIM;
 - data ultimei reparații accidentale -RDA 25.05.2016 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul SSv.

- vagonul nr.31539332684-0, al 13-lea în compunerea trenului, deraiat de primul boghiu în sensul de mers:
 - serie vagon -Uagps;
 - tipul frânei automate -KE - GP;
 - regulator SAB -DRV 2 AT 450;
 - tipul boghiurilor -Y25Cs;
 - tipul roților -bandaj;
 - ampatamentul vagonului -9,80 m;
 - ampatamentul boghiului -1,80 m;
 - lungimea totală -14,84 m;
 - tara -23,000 kg;
 - capacitatea de încărcare -57,000 tone;
 - data efectuării ultimei reparații planificate -REV 31.07.2015 (6) efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul SPC;
 - data ultimei reparații accidentale -DA 30.05.2016 efectuată la operatorul economic identificat prin acronimul SPC.

Locomotiva

Trenul de marfă nr.71706 a fost remorcat cu locomotiva titulară EA 314 aceasta fiind condusă/deservită de la postul I de conducere. Personalul care a condus și a deservit această locomotivă aparține operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

C.2.4. Mijloace de comunicare

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

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora s-au prezentat reprezentanți ai CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF București (administratorul de infrastructură feroviară publică), Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA și ai Poliției TF.

Pentru repunerea pe linie a vagoanelor deraiate a fost solicitat și îndrumat trenul de intervenție specializat dotat cu instalație de vinciuri hidraulice din depoul București Triaj. Procesul de ridicare a vagoanelor s-a finalizat la data de 10.07.2016, ora 18.05.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

C.3.2. Pagube materiale

În conformitate cu documentele transmise, până la data întocmirii prezentului raport de investigare, de gestionarul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de **2563,25** lei:

- *deviz linii*..... valoare 1652,84 lei;
- *deviz vagoane*..... valoare 910,41 lei.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

În urma producerii acestui accident feroviar nu au fost înregistrate întârzieri ale trenurilor de călători.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

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

C.4. Circumstanțe externe

La data de 10.07.2016, în jurul orei 11.40, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, cer senin, temperatura în aer de + 25°C.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din mărturiile personalului aparținând administratorului de infrastructură feroviară CNCF „CFR” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:

Reviziile și controalele la Districtul nr. 1 Bucureștii Noi au fost realizate conform graficelor aprobate de conducerea Diviziei Linii București. Cu această ocazie au fost constatate o serie de deficiențe pe linia 301-X Guvernamentală, în special la starea traverselor de lemn și de beton existente pe această linie, acestea nemaiputând asigura o prindere corespunzătoare, de asemenea existența șinelor defecte sau cu uzuri. Aceste neconformități au fost menționate în notele de constatare încheiate, s-au stabilit și unele măsuri de remediere a acestora, dar termenele până la care aceste neconformități trebuia eliminate nu au fost respectate de cele mai multe ori, în principal din lipsa aprovizionării sau aprovizionării insuficiente cu materialele de cale necesare. De altfel, la majoritatea notelor de constatare încheiate termenele de remediere a neconformităților constatate sunt date în funcție de aprovizionarea cu materiale.

Întreg personalul cunoștea starea tehnică necorespunzătoare a unora din elementele constructive ale suprastructurii căii din zona producerii deraierii (traverse de lemn și de beton, piese metalice), dar s-a considerat că ținerea sub observație a acestei zone și transmiterea recensământului materialelor de cale către Divizia Linii București sunt suficiente pentru siguranța circulației. S-a făcut referire la lipsa acută de forță de muncă și de materiale de cale, dar solicitările către organele ierarhic superioare au fost sporadice și în totalitate la nivel verbal.

În ceea ce privește cunoașterea și respectarea Procedurilor Operaționale parte a SMS-ului implementat la nivelul CNCF CFR SA, a reieșit faptul că acestea nu sunt în totalitate cunoscute la nivelul unității din subordinea Diviziei Linii București și sunt aplicate într-o foarte mică măsură. Astfel, deși în PO SMS -0-4.07, Anexa 1 – Diagrama flux se precizează faptul că șeful de secție asigură baza materială și forța de muncă necesare desfășurării lucrărilor de întreținere specifice, acesta își declină competența declarând, că nu poate asigura aprovizionarea, repartizarea bazei materiale și asigurarea forței de muncă.

Personalul care are atribuții în mentenanța infrastructurii feroviare publice din stația CFR Bucureștii Noi consideră, că neaprovizionarea sau aprovizionarea insuficientă cu materiale de cale, respectiv neasigurarea forței de muncă necesară pentru activitatea de întreținere și reparație a căii, constituie eventuale pericole pentru siguranța feroviară.

Codurile de practică sunt considerate depășite pentru activitatea de întreținere, deoarece dimensionarea numărului de salariați și aprovizionarea cu materiale nu sunt în raport cu volumul necesar de lucrări de întreținere și reparație.

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

Din declarațiile personalului care la data de 07.07.2016, în stația CFR Craiova, a asigurat revizia tehnică a vagoanelor implicate ulterior în acest accident feroviar, se pot reține următoarele:

La data de 07.07.2016, în stația CFR Craiova, la linia 14, în intervalul orar 19:20 ÷ 20:30, o echipă compusă din 2 revizori tehnici de vagoane a efectuat revizia tehnică la compunere, fără locomotivă de remorcare, la cele 40 vagoane care au compus trenul de marfă nr.71706, din care 2 vagoane au fost ulterior implicate în deraiere. A doua zi la ora 18:30, la trenul de marfă nr.71706, a fost introdusă locomotiva de remorcare, efectuată proba frânelor, după care trenul a fost expedit la ora 19:31 în direcția Roșiori Nord. La data de 08.07.2016 în stația CFR Roșiori Nord, la linia 5, în intervalul orar 23:15 ÷ 23:55, o altă echipă compusă din 2 revizori tehnici de vagoane a efectuat revizia tehnică în tranzit la trenul de marfă nr.71706.

Cu ocazia efectuării acestor revizii tehnice, la vagoanele din compunerea acestui tren, nu au fost constatate defecte, lipsuri sau uzuri anormale care să pună în pericol siguranța circulației.

Personalul care a efectuat reviziile tehnice fiind instruit și cunoscând prevederile I.250/2005 referitoare la valorile limită admise pentru valoarea jocul însumat la pietrele de frecare de pe ambele părți ale fiecărui boghiu al unui vagon de marfă și care este modul de tratare în cazul neîncadrării în acestea.

Verificarea mărimii jocului însumat la pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului sa făcut vizual, cu aproximație. Singurul instrument de măsură aflat în dotarea personalul care a efectuat reviziile tehnice fiind ruleta.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

Sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al administratorului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB11006 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de administratorul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

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.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că:

- a) întreținerea este efectuată 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.

1. 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 1 – „*Diagrama flux a procesului de întreținere*” a acestei proceduri operaționale este menționată printre documentele asociate/documentele de referință și *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982*. Respectarea prevederilor acestei instrucții este măsura dispusă pentru ținerea sub control a riscurilor asociate activității de mentenanță a infrastructurii feroviare.

În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare și analizării documentelor puse la dispoziție de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate București s-a constatat că nu sunt respectate prevederile codului de practică, mai sus amintit, **referitoare la dimensionarea numărului de muncitori ai subunităților care asigură întreținerea infrastructurii feroviare**. Astfel, la data producerii accidentului Districtul nr.1 Bucureștii Noi dispunea de 8 muncitori, secția L1 București neputând pune la dispoziția comisiei necesarul normat de forță de muncă calculat conform prevederilor *Instrucției pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982, pct. 4.1*.

Analizarea documentelor în care sunt înregistrate zilnic lucrările executate, precum și a evidențelor mijloacelor fixe ale Districtului de linii nr.1 Bucureștii Noi, a scos în evidență faptul că:

- activitatea de întreținere a liniilor aflate pe raza de activitate a districtului este executată preponderent în regim manual;
- acest district nu este dotat cu utilaje de mică mecanizare și nici cu mijloace de transport care să suplinească deficitul de personal;
- din cauza numărului redus de personal muncitor, a neaprovizionării cu materiale pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful de district nu poate realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică.

Comisia de investigare consideră că necorelarea numărului de personal muncitor cu volumul lucrărilor de întreținere și reparație periodică a căii, cu periodicitatea executării lucrărilor și cu cantitățile de materiale rezultate în urma recensămintelor efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică, constituie sursă de pericole cu implicații directe în deraierea trenurilor.

În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare și analizării documentelor puse la dispoziție de către Secția L1 București și Districtul nr.1 Bucureștii Noi, din subordinea acestei secții, s-a constatat, că nu au fost respectate prevederile unui alt cod de practică menționat în Anexa 1 – „*Diagrama flux a procesului de întreținere*” a aceleiași proceduri operaționale, respectiv „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”, **referitoare la modul de alcătuire a suprastructurii căii în zona producerii deraierii**. Astfel, pe această zonă, un număr de 160 de traverse de lemn erau necorespunzătoare (30% din totalul traverselor de lemn). La data producerii deraierii Districtul nr.1 Bucureștii Noi nu avea în stoc cantitatea de traverse de lemn necesară înlocuirii acestor traverse necorespunzătoare.

De asemenea, s-a constatat și faptul că prisma de piatră spartă era colmatată și acoperită cu vegetație.

2. S-a mai constatat că, pentru a îndeplini cerința de la litera b), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat celor interesați procedura operațională PO SMS 0-4.12 „*Managementul riscurilor de siguranță feroviară*”.

Constatările privind respectarea codului de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*” referitoare la menținerea geometriei căii în limitele toleranțelor de exploatare, au scos în evidență abateri de la acest codul de practică. Acest fapt reprezintă un pericol, care se poate manifesta prin deraierea vehiculelor feroviare.

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

Măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc, pe care CNCF CFR SA și-a propus-o, este respectarea integrală a codului de practică „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.

Responsabilitatea aplicării acestei măsuri revine, conform aceluiași Registru de evidență a pericolelor proprii, personalului de conducere și coordonare a activității unităților de întreținere a căii.

Aplicarea acestei măsuri este condiționată, în principal, de asigurarea materialelor necesare mentenanței și a forței de muncă dimensionată pentru volumul total al lucrărilor de întreținere rezultat în urma aplicării prevederilor *Instrucției de întreținere a liniilor ferate nr. 300/1982*, instrucție care este cod de practică în cadrul sistemului de management al siguranței aparținând administratorului de infrastructură feroviară publică.

Faptul că acest pericol s-a manifestat, demonstrează că, măsura propusă pentru ținerea sub control a riscului asociat acestui pericol, trebuie să fie reevaluată și dispuse măsuri în consecință.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, „*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*”, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție eficacitatea sistemului de gestionare a siguranței, așa cum este prevăzută (definită) în Regulamentul UE nr.1077/2012.

Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă

La momentul producerii accidentului feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA, în calitate de operator de transport feroviar de călători avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 (modificat prin Ordinul MTI nr.884/2011 și completat prin Ordinul MTI nr.2179/2012) 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 1120150019 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 1220150100 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.

Întrucât, din verificările și constatările efectuate la vagonul implicat în acest accident feroviar au rezultat neconformități privind **întreținerea acestuia în exploatare**, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SNTFM „CFR Marfă” SA dispune de proceduri pentru a garanta că, mentenanța materialului rulant (vagoanelor), exploatarea materialului rulant (vagoanelor), identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, elaborarea și instituirea măsurilor de control al riscurilor și 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 proceduri:

- Procedura Operațională Întreținere Vagoane – PO 74.4;
- Procedura Operațională Activități în stații – PO 75.6;

Analizând prevederile procedurii cod PO 74.4 „*Procedura Operațională Întreținere Vagoane*”, și a procedurii cod PO 75.6 „*Procedura Operațională Activități în stații*”, precum și modul de aplicare a acestora, comisia de investigare a constatat următoarele:

- în „*Diagrama Flux a procedurii operaționale întreținere vagoane*” activitatea de reparații - defecte accidentale, referitor la activitatea de revizie tehnică a trenului, la pct.3 – *Identificarea defecțiunii*, este prevăzută, la activității și înregistrării, identificarea defecțiunii de către revizorul tehnic de vagoane, având ca document de referință Instrucțiunile nr.250/2005;
- în „*Diagrama Flux a procedurii operaționale activități în stație*” la punctul 13 – *Revizia tehnică la formare*, este prevăzută revizuirea fiecărui vagon în parte, pentru a constata funcționarea instalațiilor, uzura pieselor și subansamblelor vagoanelor dacă, corespund

uzurilor și limitelor din instrucții, având ca document de referință Instrucțiunile nr.250/2005

Personalul ce răspunde direct de aplicarea acestor proceduri (revizor tehnic vagoane) cunoștea aceste prevederi, dar nu le-a aplicat în totalitate, neidentificând defecțiunea apărută la vagonul nr.31539335525-2 și permițând rămânerea în circulație a acestui vagon având valoarea jocului însumat la pietrele de frecare de pe ambele părți ale primului boghiu de 2 mm, în afara valorilor stabilite prin Instrucțiunile nr.250. Neidentificarea acestei defecțiuni a fost generată de faptul că, verificarea mărimii jocului însumat la pietrele de frecare, de pe ambele părți ale boghiului, a fost efectuată vizual, cu aproximație. Instrumentul de măsură aflat în dotarea personalului care a efectuat reviziile tehnice era o ruleta. Acest instrument este inadecvat pentru această verificare, deoarece cota măsurată se află într-un spațiu greu accesibil care nu permite o măsurare directă cu ruleta.

Analizând conținutul fișelor de evaluare a riscurilor și a fișelor de măsuri de prevenire riscuri, precum și modul de aplicare a acestora în cazul proceselor tehnologice de revizie tehnică a trenurilor, comisia de investigare a constatat că în cadrul sistemului de management al siguranței, activitatea de revizuire a fiecărui vagon în parte este identificată ca pericol manifestat ocazional și de gravitate critică, cuantificat prin „*neconstatarea stării de funcționare și uzurile pieselor și subansamblelor componente dacă corespund limitelor prevăzute în Instrucțiunile nr.250/2005*”. Măsura de siguranță identificată în acest caz fiind: *reinstruirea și intensificarea controlului ierarhic a personalului.*

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 investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Regulamentul 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. 1169/2010 al Comisiei privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară din 10 decembrie 2010;
- Regulamentul de punere în aplicare (UE) NR. 402/2013 al Comisiei privind metoda de siguranță comună pentru evaluarea și aprecierea riscurilor și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 352/2009 din 30 aprilie 2013;
- Norma privind acordarea autorizațiilor de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România aprobată prin OMT 101/2008;
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul nr.1815 din 26.10.2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul nr.2229 din 23.11.2006;
- Ordinul nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;

- Ordinul 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;
- Instrucția de întreținere a căii nr. 300/1982;
- Instrucția pentru fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- 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;
- Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată nr. 303/2003;
- Îndrumătorul pentru folosirea vagoanelor și cărucioarelor de măsurat calea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1966;
- Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparația periodică a liniilor de cale ferată normala - ediția 1990;
- Procedurile din cadrul SMS al CNCF „CFR” SA;

surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografiile efectuate la locul producerii accidentului feroviar;
- acte, documente - copii conform cu originalul;
- corespondență realizată între comisia de investigare, și agenții economici;

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

Referitor la porțiunea de linie implicată în accident

Linia 301-X Guvernamentală, dintre călcâiul schimbătorului de cale nr. 30 și călcâiul schimbătorului de cale nr. 6 al stației CF Bucureștii Noi, este formată din cale cu joante, prezentând următoarele caracteristici: șină tip UIC 49, traverse de lemn normale, poza traverselor 1440 buc./km, prindere indirectă K.

Calea cu joante din cuprinsul liniei 301-X Guvernamentală era formată inițial din 2 panouri cu o lungime de 15,50 metri, de la km 0+000 la km 0+031, urmate de 14 panouri cu o lungime de 22,50 metri, de la km 0+031 la km 0+348.

În profil longitudinal, linia prezenta o declivitate cu valoarea de 4,60 ‰, rampă în sensul de mers.

În cuprinsul liniei 301-X Guvernamentală există două curbe CF, prima începând la km 0+000 până la km 0+160, având următoarele caracteristici: $L_{r1} = 40$ metri, $L_{cc} = 90$ metri, $L_{r2} = 30$ metri, $R = 275$ metri, $h = 30$ mm, $s = 10$ mm, iar cea de-a doua începea de la km 0+180 până la km 0+310 și prezenta următoarele caracteristici: $L_{r1} = 40$ metri, $L_{cc} = 70$ metri, $L_{r2} = 20$ metri, $R = 300$ metri, $h = 25$ mm, $s = 10$ mm.

La km 0+290, pe ambele fire ale căii, se aflau montate joante izolante lipite (JIL). La km 0+292,40 s-a observat, pe firul drept în sensul de mers al trenului, o joantă mecanică, fără corespondent pe firul stâng al căii. La km 0+297,60, pe firul stâng în sensul de mers al trenului, s-a observat de asemenea o joantă mecanică fără corespondent pe firul drept al căii.

La km 0+310 se afla amplasată o trecere la nivel cu dale de beton semnalizată cu IR.

Ultima refacție totală a liniei a avut loc în anul 1996, de atunci nu s-au executat refacții totale sau parțiale ale liniei sau ale componentelor acesteia.

Descrierea zonei în care s-a constatat prima urmă de deraiere și a zonei afectată de deraiere

- prima urmă de escaladare a buzei bandajului roții pe fața superioară a ciupercii șinei (punctul 0) s-a observat la km 0+300, pe firul din stânga în sensul creșterii kilometrajului, care a coincis cu sensul de mers. Acest punct s-a aflat la 3,40 metri după ultima joantă aflată pe firul stâng (firul exterior al curbei) și la circa 18 metri de călcâiul schimbătorului de cale nr.6c al Grupei C a stației CFR Bucureștii Noi;
- după punctul 0, pe o distanță de circa 2,40 m s-a observat o urmă de rulare pe fața superioară a ciupercii șinei din stânga, în sensul de mers;
- după parcurgerea celor 2,40 m s-a constatat că urma de rulare părăsește fața superioară a ciupercii șinei spre exteriorul acesteia;
- ca urmare a părăsirii suprafeței superioare a ciupercii șinei de către buza bandajului s-a constatat primul bulon vertical lovit pe exteriorul căii, în partea stângă, precum și corespondentul său, pe aceeași traversă, lovit, în interiorul căii;

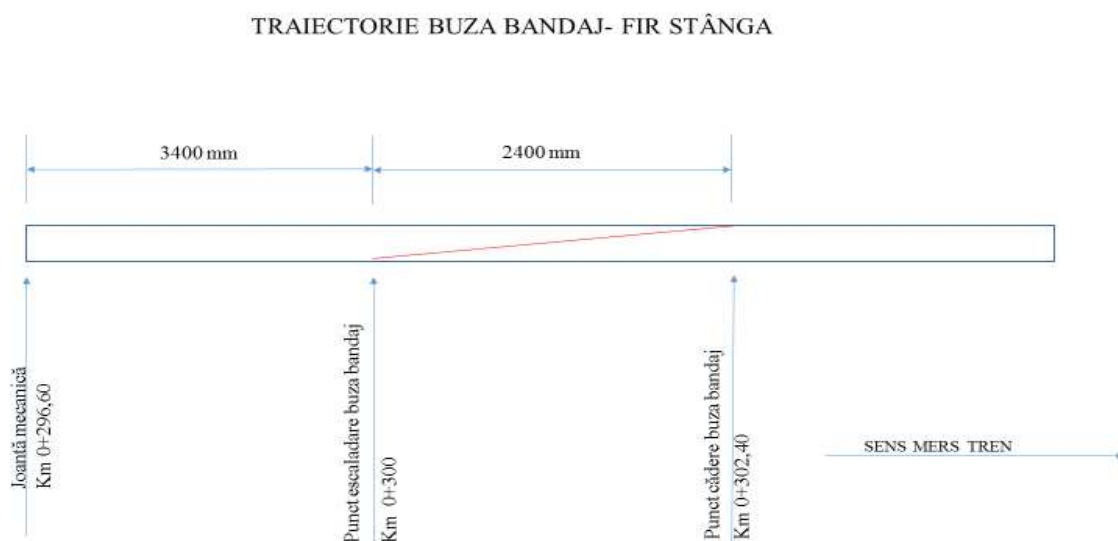


Fig. 6 – schița cu traiectoria buzei bandajului roții atacante

- vagoanele implicate în deraiere au circulat deraiat de la km 0+300 circa 80 de metri până în zona schimbătoarelor de cale cap Y stația Bucureștii Noi;

Măsurători și constatări efectuate la linie în zona primei urme de deraiere

Pentru verificarea suprastructurii feroviare s-a procedat la marcarea pe teren la o echidistanță de 2,5 m a 10 picheți, notați în sens invers de mers al trenului de la punctul „0” (corespunzător primei urme de escaladare/deraiere) până la punctul „-6” și în sensul de mers al trenului de la punctul „0” la punctul „4”.

În aceste puncte au fost măsurate valorile ecartamentului și nivelului transversal al căii, cu tiparul de măsurat calea.

Între punctele „-6” și „4” s-a măsurat ecartamentul și nivelul transversal, pentru o acuratețe mai mare a interpretării măsurătorilor, din traversă în traversă, în punctele intermediare notate de la 1 la 28.

Din analiza măsurătorilor efectuate în punctele menționate, la data producerii accidentului feroviar, rezultă că:

- ecartamentul măsurat în punctul „0”, locul primei urme de escaladare, are valoarea de 1439 mm, depășind cu -3 mm, valoarea admisă a toleranței prevăzute la art.1, pct.14 din Instrucția nr.314/1989, de 1442 mm.
- pentru curba implicată în accident, responsabilul cu mentenanța liniei a stabilit o valoare constructivă a supraînălțării $h=25$ mm;
- în Instrucția nr.314/1989, tabelul 2, supraînălțarea normală pentru o rază a curbei $R=300$ m și viteza maximă $V=30$ km/h are valoarea $h_n=0$ mm;
- având în vedere cele mai sus arătate, comisia de investigare a analizat valorile măsurătorilor la nivelul transversal în funcție de valoarea determinată instrucțional, $h_n=0$ mm;
- supraînălțările măsurate în punctele de la „-6” la „4”, depășesc în totalitate, cu valori cuprinse între 2 mm în punctul „-1” și 31 mm în punctul „2”, toleranța la nivelul transversal prevăzută la art.7, lit. A din Instrucția nr.314/1989, toleranță având valoarea de 10 mm la liniile cu $V_{max} \leq 50$ km/h;
- referitor la torsionarea căii măsurată din 2,5 în 2,5 metri, comisia a constatat că între punctele „0” și „1” există o torsionare a căii de 13 mm, peste toleranța maximă admisă de Cap. I, art. 7, litera A, pct. 4 din Instrucția 314/1989, a cărei valoare este de 12,5 mm la viteze având valorile $10 < V \leq 30$ km/h;

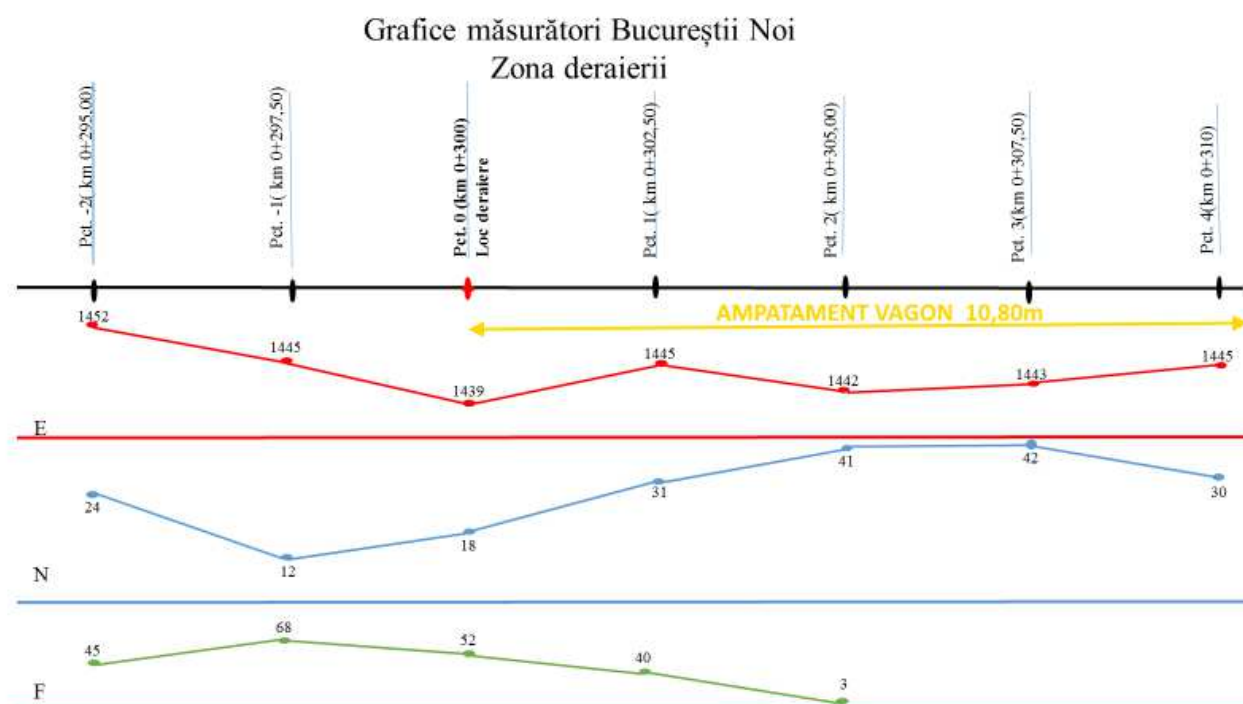


Fig. 7 – grafic măsurători pe zona deraierii

- comisia a constatat, atât pe teren cât și prin vizionarea probelor video (fotografii și filmări), colmatarea prisme de balast pe toată zona producerii accidentului;



Fig. 8 – fotografia cu zona colmatată

- comisia a constatat, atât pe teren cât și din analiza documentelor puse la dispoziție, pe linia 301-X Guvernamentală, un număr foarte mare de traverse de lemn și de beton necorespunzătoare;
- din recensământul materialelor efectuat la nivelul districtului local, pentru linia 301-X Guvernamentală, reiese un număr de 1322 traverse de lemn necorespunzătoare, dintre care 380 traverse de înlocuit în urgența I, respectiv 840 traverse de beton necorespunzătoare, dintre care 12 de înlocuit în urgența I;
- pentru porțiunea de linie implicată în accident, de la km 0+000 la km 0+348, din recensământul materialelor a reieșit un total de 510 traverse de lemn necorespunzătoare, dintre care 160 traverse de înlocuit în urgența I;
- comisia a constatat că aproape toate traversele de lemn de pe porțiunea de linie implicată în accident au fost recenzate, iar traversele de înlocuit în urgența I reprezintă aproximativ 30% din totalul traverselor, depășind cu mult procentul maxim de 7%, admis de Cap. IV, art. 25, pct. 4, alin. 2 din Instrucția 314/1989;
- comisia a constatat, pe firul interior al curbei în sensul de mers al trenului, între km 0+292,40 și km 0+296,60, existența unui cupon de șină cu lungimea de 4,20 metri, sub valoarea admisă de 4,50 metri dată de Cap. III, art. 21, pct. 10 din Instrucția nr. 314/1989;
- s-au măsurat rosturile de dilatație pe zona producerii accidentului la o temperatură în șină de 38°C, au rezultat valori de 0 mm atât pe firul exterior cât și pe firul interior al curbei;



Fig. 9 – schița cu poziția joantelor în zona accidentului

- au fost măsurate uzurile verticale și orizontale ale șinelor cu Șublerul pentru șină, comisia a analizat rezultatele măsurătorilor atât pe firul exterior cât și pe firul interior al curbei, rezultatele se înscriu în toleranțele admise de Instrucția nr.314/1989, tabelele 24 și 25;

Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului feroviar

Anterior producerii accidentului feroviar, ultimele lucrări executate în zona producerii acestuia au fost lucrări de rectificat punct CMC, de tipul V4, la km 0+285, în data de 15.06.2016, așa cum reiese din foile de livret partea a II-a ale districtului. Acestea au fost executate de către personalul de specialitate din cadrul Secției de întreținere linii L1 București- Districtul de linii nr.1 Bucureștii Noi.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

Instalațiile SCB

Nu au fost afectate elemente componente ale instalațiilor SCB.

Instalațiile liniei de contact IFTE

Nu au fost afectate elemente componente ale instalațiilor IFTE.

C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia

Constatări privind locomotiva EA 314 care a remorcat trenul de marfă nr.71706

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) era în funcție, sigilată și comutată în poziția „M”, corespunzătoare trenului remorcat;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV) era 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;
- instalația IVMS era în funcție și sigilată;

Locomotiva EA 314 a efectuat ultima revizie intermediară (R1) la data de 08.07.2016 la IRLU Craiova.

Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de marfă nr. 71706

Constatări efectuate la vagoanele nederaiate din compunerea trenului:

- 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 avea în compunere 10 vagoane cu frâna automată izolată, poziționate cu respectarea modului de repartizare a vagoanelor cu frânele automate izolate în trenurile de marfă și în concordanță cu arătarea vagoanelor trenului de marfă nr.71706;
- procentul de masă frânată necesar, atât cu frâna automată cât și cu frânele de mână era asigurat.

Constatări la vagoanele deraiate nr.31539335525-2 și nr.31539332684-0, aflate al 12-lea și al 13-lea în compunerea trenului, efectuate la fața locului, București Triaj și SIRV Palas:

La locul producerii accidentului, la verificarea vagonului nr.31539335525-2, s-a constatat:

- la roata nr.5 sabotul din față, în sensul de mers al trenului, spart având lipsă o bucată de circa 4 cm lungime;
- aparatul de ciocnire (poziționat pe partea roții nr.7) lipsă, șuruburile de fixare fiind retezate nou.

La data de 11.07.2016, în stația București Triaj, au fost verificate caracteristicile tehnice, cotele și dimensiunile vagoanelor deraiate obținându-se următoarele valori care nu se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005:

- la vagonul nr.31539335525-2, valoarea jocului însumat la pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului cu osiile 1-2 și 3-4, având valoarea de 2 mm.

La data de 08.08.2016, la CIRV CONSTANȚA – SIRV Palas, au fost efectuate verificări ale caracteristicilor tehnice, cotele și dimensiunile cu ridicarea pe vinciuri a vagoanelor deraiate constatându-se că, la vagonul nr.31539335525-2, din plăcile de poliamidă existente în zona crapodinelor a rămas doar gulerul central spart în multiple bucăți.



Boghiul cu osiile 1-2, 3-4



Boghiul cu osiile 5-6, 7-8

Fig. 9 – Crapodinele inferioare ale vagonul nr.31539335525-2

Zona în care sunt poziționate plăcile de poliamidă, între cele două crapodine, nu este direct vizibilă în cadrul reviziilor tehnice a trenurilor, dar constatarea valorii jocului însumat la pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului cu osiile 1-2 și 3-4 sub limitele admise în exploatare pentru

vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005, era un indiciu al existenței de uzării/deteriorării ale plăcii de poliamidă.

Cele două vagoane deraiate au fost cântărite la data de 13.07.2016, în stația CFR Chitila, nefiind constatate depășiri ale limitelor de încărcare înscrise pe vagoane, greutatele obținute fiind în concordanță cu cele înscrise în arătarea vagoanelor trenului de marfă nr.71706.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva titulară EA 314 ce a remorcat trenul de marfă nr.71706 din data de 10.07.2016 a efectuat până la producerea accidentului feroviar 3 ore și 11 minute, această durată 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 care a pregătit tehnic, condus/deservit trenul de marfă nr.71706 din data de 10.07.2017, deținea permise de conducere și autorizații valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

De asemenea, personalul responsabil cu mentenanța infrastructurii feroviare în stația CFR Bucureștii Noi deținea autorizații de exercitare a funcției valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

C.6. Analiză și concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare

Constatări privind geometria căii

Cu ocazia procesului de investigare s-a constatat existența unui exces de supraînălțare pe toată lungimea curbei implicate în accident, cauzat de stabilirea de către responsabilul cu mentenanța liniei a unui supraînălțări constructive de **25mm**, în condițiile în care *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989* ne indică o valoare a supraînălțării normale pentru curba respectivă de **0mm**.

Constatări referitoare la activitatea de revizie și verificare a stării căii

Cu ocazia procesului de investigare s-au constatat neconformități cu privire la modul de efectuare a activității de revizie și verificare a stării căii. În cursul anului 2015 și 2016 nu au fost înlocuite traversele normale de lemn necorespunzătoare pe linia 301-X Guvernamentală, inclusiv stația CFR Bucureștii Noi, deși acestea au fost identificate cu ocazia activității de revizie și verificare a stării căii.

Constatări referitoare la activitatea de reparații ale liniei

Cu ocazia procesului de investigare s-au constatat anumite nereguli privind activitatea de reparații ale liniilor. Astfel, s-a constatat că porțiunea de linie implicată în accident a fost reparată capital (refacționată) ultima dată în anul 1996.

Potrivit prevederilor art.3 lit.a) din *Instrucția 303/2003*, reparația capitală se programează și se execută atunci când numărul componente uzate, defecte sau depreciate „depășește capacitatea de intervenție în puncte în cadrul lucrărilor de întreținere”. Astfel, deși pe această linie au fost semnalate constant componente ale căii defecte sau uzate, atât prin notele de constatare încheiate de personalul cu sarcini de instruire și control din cadrul Secției L1 București cât și prin recensământul materialelor din cale efectuat la nivelul Districtului 1 Bucureștii Noi, nu au fost luate măsuri de programare a lucrărilor de reparație capitală totală sau parțială a liniei.

Nerespectarea acestor prevederi a creat o situație în care echipele de întreținere L erau depășite din punct de vedere a capacității lor de intervenție pentru asigurarea întreținerii liniei.

Constatări cu privire la activitatea de recenzare respectiv de aprovizionare cu materiale de cale

Recensământul materialelor la nivelul Districtului 1 Bucureștii Noi s-a efectuat pentru anul 2016 în conformitate cu prevederile I 300/1980, cap.5, pct.5.4.

Referindu-ne strict doar la materialele de cale lipsă sau neconforme de pe porțiunea de linie implicată în accident, au fost recenzate în vederea înlocuirii și au fost aprovizionate materiale de cale conform tabelului următor:

Materiale de cale recenzate la Districtul 1 Bucureștii Noi – Linia 301-X Guvernamentală

Tip material de cale	Anul 2016	
	recenzat de înlocuit	aprovizionat (până la 01.07.2016)
Traverse lemn	160 (în urgența I)	-
Tirfoane B2	800	-
JIL-uri tip 49	4	-
Buloane orizontale	40	-
Buloane verticale	150	-

Din cele prezentate a rezultat că până la data producerii accidentului, unele dintre materialele de cale recenzate ca necorespunzătoare și implicit solicitate pentru aprovizionarea pentru Districtului 1 Bucureștii Noi, nu au fost aprovizionate.

Neaprovizionarea materialelor necesare realizării mentenanței a condus la deteriorarea stării tehnice a suprastructurii căii, menținerea geometriei căii în limita toleranțelor admise în exploatare neputându-se realiza. Acest fapt a favorizat, implicit, producerea deraierii.

Constatări referitoare la verificarea căii cu căruciorul de măsurat calea (CMC)

În urma ultimei măsurători efectuate cu CMC pe porțiunea de linie implicată în accident a rezultat un defect de tipul V4 (torsionarea căii), remediat în data de 15.06.2016.

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

C.6.2.1 Concluzii privind starea tehnică a locomotivei trenului

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

C.6.2.2 Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.71706, după producerea accidentului, prezentate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, s-a concluzionat că, deteriorarea totală a plăcilor de poliamidă aflate între crapodina superioară și cea inferioară la vagonul nr.31539335525-2, a condus la:

- intrarea în contact direct a celor două crapodine cea ce a determinat apariția unei frecări directe între cele două părți metalice ale acestui ansamblu. Acest fapt a dus la creșterea forțelor de frecare și implicit la creșterea momentului de frecare;
- creșterea momentului de frecare dintre boghiuri și cutia acestui vagon a condus la o îngreunare a rotirii boghiurilor și implicit a înscrierii în curba cu deviație dreapta a liniei 301-X Guvernamentală (Bucureștii Noi – București Triaj);
- acest fapt a generat o creștere a forței de ghidare aplicate șinei exterioare (partea stângă în sensul de mers) de către roata atacantă (nr.6) a osiei conducătoare a celui de-al doilea boghiu.

Ținând cont de concluziile prezentate anterior comisia de investigare consideră că starea tehnică a vagonului nr.31539335525-2, având la ambele crapodine plăcile de poliamidă deteriorate în totalitate, a dus la îngreunarea înscrierii în curbă a acestui vagon, favorizând producerea deraierii.

C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

Analizând condițiile dinamice în care a circulat vagonul nr.31539335525-2, al 12-lea în compunerea trenului, la momentul deraierii primei roți a celui de-al doilea boghiu, condiții generate de:

- caracteristicile suprastructurii căii în locul producerii deraierii;
- uzura totală a plăcilor de poliamidă de la cel de-al doilea boghiu în sensul de mers,

comisia de investigare consideră că, acțiunea simultană a acestor factori a condus la descărcarea puternică de sarcină a roții atacante (roata din partea stângă pe sensul de mers), respectiv creșterea forței laterale de ghidare a boghiului, favorizând astfel escaladarea ciupercii șinei de către buza acestei roți și apoi căderea acesteia-în exteriorul căii de rulare.

Deraierea acestei roți a angrenat deraierea celeilalte roți a boghiului, respectiv a primului boghiu al vagonului nr.31539332684-0, al 13-lea în compunerea trenului.

D. ACCIDENT CAUSES

D.1. Direct cause

The direct cause of the accident is the overclimbing of the active shoulder of the head of the rail from the exterior rail of the curve by the flange of the leading wheel from the second bogie (wheel no.6 on the left side in the running direction) from the wagon no.31539335525-2, following the increase of the ratio between the guiding force and the load on the wheel, so exceeding the stability limit at derailment.

The increase of the ratio between the guiding force and load on the wheel happened because the load transfer of this wheel and the increase of the lateral force (guiding one) on this wheel.

Contributing factors

afferent to the track superstructure:

- difference of 12 mm between the values of the cross section of the track, statically measured, between the points „0” and „4” situated at 10 m, distance approximately equal with the wheel base of the wagon no.31539335525-2, that derailed;
- chocking of the broken stone track bed at the derailment site, that led to vertical movements of the frame rail-sleeper under the dynamic effect of the rolling stock passing;
- superelevation of the track existing at the derailment site;
- areas with insufficient compacting through packing of sleepers in order to keep the cross section of the track.

All these factors led to the partial transfer of the vertical load that acted on the leading wheel of the guiding axle from the second bogie of the wagon no.31539335525-2.

afferent to the rolling stock:

- total destruction of the polyamide plates situated between the centre castings of the wagon no.31539335525-2. It led to the appearance of a direct friction between the lower centre castings and the upper ones and implicitly to the increase of the friction moment between these parts those two parts of the centre casting assembly, affecting the mobility of those two bogies and leading to the decrease of vehicle capability to negotiate the curve, respectively the increase of the lateral force (guiding one).

Underlying causes:

1. infringement of the provisions of art.25, points (2), (3) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of the lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden and concrete sleepers;
2. non-meeting with the cycles of overhauls of the railway infrastructure, against the provisions art.11(1) from " *Instructions for overhauls of the lines no.303/2003*";
3. infringement of the provisions art.87, table 6 – „failures and wears at the chassis and bogies” from *Instructions for the technical inspection and maintenance of the operated wagons no.250/2005* for the withdrawal from traffic of the wagons having the value of the total clearance at the side bearers from both sides of the bogie out of established values.

Root cause:

Non-application of all provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with technical specifications, standards and relevant requirements for whole life time of the lines in maintenance process*” (including the annexes), part of the safety management system of the infrastructure manager CNCF „CFR” SA, concerning:

- coordination of the maintenance and periodic repair of the tracks;
- ensuring of the materials necessary to perform the current maintenance and periodic repair.

D.4. Additional remarks

During the investigation, one found out some irregularities irrelevant for the causes of this accident, as follows:

- The findings notes written down at the hierarchic controls in the Line Districts do not achieve their scope, the measures established following these controls are most often imposible to be implemented at sub-unit level. Also, these notes are not submitted for getting acquainted by the management of the Railway County București.

E. SAFETY RECOMMENDATIONS:

The derailment of the wagon 31539335525-2, the 12th in the forming of the freight train no.71706, happened because the unsuitable maintenance of the railway infrastructure, corroborated with the failures found at the wagon above mentioned.

During the investigation, the investigation commission found out that:

- the central and regional management of the infrastructure management infringed the provisions of practice codes about the maintenance of the track superstructure;
- the railway freight undertaking SNTFM „CFR Marfă” did not comply with the practice codes for the maintenance in operation of the wagons.

As it is stipulated at the chapter C.5.2. *Safety management system*, the investigation commission considers that:

- 3) infringement of the provisions from the Instruction for the line maintenance no.300/1982 and from the Instructions for overhauls of the lines no.303/2003, documents associated to the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „*Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time in the maintenance process*”, part of the safety management system of CNCF “CFR” SA, led to the unsuitable condition of the track superstructure at the derailment site;

- 4) non application of all provisions of *Instructions for technical inspection and maintenance of wagons in operation no.250/2005*, document associated to the procedure code PO 74.4 „*Operational Procedure - Wagon Maintenance*”, and to the procedure code PO 75.6 „*Operational Procedure Activities in the railway stations*”, that led to the maintenance in operation of a wagon with failures that impose its withdrawal from traffic.

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

*

* *

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

Membrii comisiei de investigare:

Doru TOADER	șef serviciu AGIFER	- investigator principal
Alin Sorel RADOVICI	investigator AGIFER	- membru
Ștefan CIOCHINĂ	investigator AGIFER	- membru
Mitu-Costel AFANASE	investigator AGIFER	- membru