



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 28.03.2017, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale Căi Ferate Craiova, pe linia 4 primiri-expedieri a haltei de mișcare Ciolpani, în circulația trenului de marfă nr.30559-2 aparținând Deutsche Bahn Cargo România SRL



*EDIȚIE FINALĂ
13 DECEMBRIE 2017*

CUPRINS

	Pag.
A. PREAMBUL	3
<i>A.1. Introducere</i>	3

A.2. Procesul investigației	3
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE	5
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE	6
C.1. Descrierea accidentului	6
C.2. Circumstanțele accidentului	8
<i>C.2.1. Părțile implicate</i>	8
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului</i>	8
<i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	9
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare</i>	10
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar</i>	11
C.3. Urmările accidentului	11
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți</i>	11
<i>C.3.2. Pagube materiale</i>	11
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar</i>	11
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului</i>	11
C.4. Circumstanțe externe	11
C.5. Desfășurarea investigației	11
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat</i>	11
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței</i>	12
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare</i>	14
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant</i>	16
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie</i>	16
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații</i>	20
<i>C.5.4.3. Date constatate la funcționarea locomotivelor și ale instalațiilor tehnice ale acestora</i>	20
<i>C.5.4.4. Date constatate la vagoane</i>	21
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație</i>	22
C.6. Analiză și concluzii.	22
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii</i>	22
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare</i>	23
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului</i>	23
<i>C.6.4. Observații suplimentare</i>	26
D. CAUZELE ACCIDENTULUI	26
<i>D.1. Cauza directă</i>	26
<i>D.2. Cauze subiacente</i>	26
<i>D.3. Cauze primare</i>	26
E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE	27
F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	27

PREAMBUL

A.1. Introducere

La data de 28.03.2017, în jurul orei 21:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, pe linia 4 primiri-expedieri a haltei de mișcare Ciolpani, secția de circulație Videle-Roșiori Nord, în circulația trenului de marfă nr. 30559-2, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL, s-a produs deraierea de al doilea boghiu a unui vagon, încărcat cu cereale, situat al 3-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 acțiune de investigare în scopul prevenirii unor accidente cu cauze asemănătoare, prin stabilirea condițiilor, determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță dacă este cazul.

Acțiunea de investigare a AGIFER 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 anumitor accidente sau 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.

Având în vedere faptul că AGIFER a fost avizată de Revizoratul General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” - SA cu privire la accidentul feroviar produs la data de 28.03.2017, ora 21:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Craiova, în halta de mișcare Ciolpani, a trenului de marfă nr.30559-2 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL), prin deraierea de un boghiu a unui vagon 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 AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.227 din data de 31.03.2017 a Directorului General al AGIFER, a fost numită comisia de investigare formată din personal aparținând AGIFER, după cum urmează:

Alin RADOVICI	- investigator AGIFER	- investigator principal,
Dan CIUCEA	- investigator AGIFER	- membru,
Lucian ȚENA	- consilier Director General AGIFER	- membru,
Liviu-Alberto BULIGA	- investigator AGIFER	- membru.

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

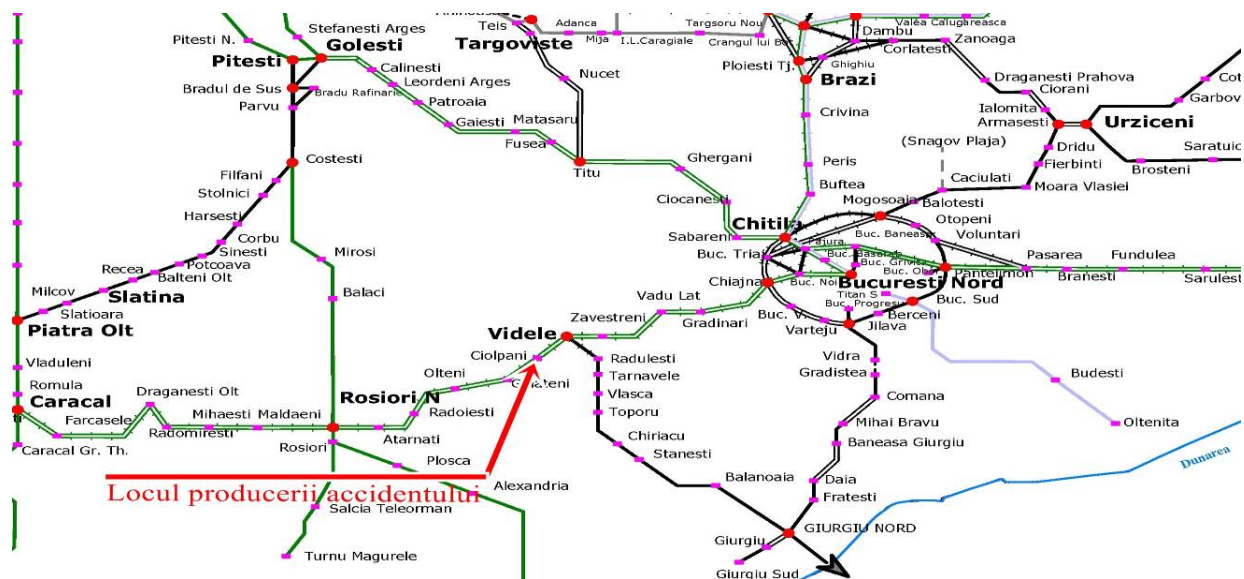
On the 28th March 2017, at about 21:05 o'clock, in the railway county Craiova, on the line 4 for reception – dispatching , in the railway station Ciolpani, main line București-Timișoara, in the running of the freight train no.30559-2, got by the railway freight undertaking Deutsche Bahn Cargo România SRL, the second bogie from the wagon no. 33530823183-6 derailed, in the running direction, loaded with cereals, being the 3rd in the composition of the train. The train was dispatched from the railway station Ronaț (railway county Timișoara) to the railway station Constanța Port. The derailment happened on the curve, after the switch no. 10, with access to the line 4, the train running derailed about 50m.

This accident did not generate victims or casualties, the environment not being affected.

The railway infrastructure was damaged, that is a track inductor was destroyed.



Picture 1: accident site picture captured from satellite)



Picture 1: accident site (railway network)

Causes and contributing factors

Direct cause

The direct cause of the accident is the fall between the rails of the right wheels from the second bogie of the third train wagon, on the line 4 for reception-dispatching, in the railway station Ciolpani. It happened because the increase of the track gauge over the accepted tolerances, following the lateral movement of the rail from the outside track of the curve under the action of the dynamic forces transmitted to the track by the rolling stock in running.

Contributing factors:

- keeping in operation of unsuitable wooden sleepers in the curve, after the switch no. 10, their condition leading to the decrease of the fastening system effectiveness and allowing the displacement to the outside of the track of the ensemble rail – metallic plate, under the dynamic forces of the rolling stock;
- supply with insufficient quantities of normal wooden sleepers for the performance of line maintenance and repair in the railway station Ciolpani;
- lack of the polyamide lining at the centre casting of the bogie II (the second bogie in the train running direction) from the wagon no. 33530823183-6, it leading to the increased rigidity of the ensemble bogie – wagon body, generating the increase of the lateral guiding force and implicitly to the decrease of the curve negotiation.

Underlying causes

- infringement of the provisions of art.25, paragraphs (2) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the line construction and maintenance, lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden sleepers and non-acceptance of unsuitable neighbour wooden sleepers in the track;
- infringement of the provisions from point.2.4.4., letter h) from *Railway technical norm "Railway vehicles. Technical provisions for the repair of bogie frames that equipped the wagons and coaches no. 81-005:2006"* concerning the non-acceptance in operation of polyamide linings between the centre castings of the wagon with the thick under 6mm.

Root cause

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

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 no. 33530823183-6, the 3rd of the freight train no.30559-2 happened because the unsuitable maintenance in the curve after the switch no. 10, with access to the line 4 of the railway station Ciolpani and following the increase of the rigidity of the ensemble bogie – wagon body, with consequences for the curve negotiation.

During the investigation, the investigation commission found out that the management of the infrastructure manager, at its central and county level, identified but did not managed the risks generated by the non-performance of line maintenance, in order to dispose, consequently, viable solutions and measures, for the control of the derailment hazard.

Thus, the public infrastructure manager, if it had applied the own procedures of the safety management system, completely, as well as the provisions of the practice codes, part of the Safety Management System SMS, it could keep the technical parameters of the track geometry between the tolerances imposed by the railway safety and to prevent the occurrence of this accident.

The commission, also found out that the top management of the railway undertaking did not identify and manage the risks generated by the lack/deterioration in operation of the polyamide linings between the centre castings of the wagon, leading to the unsuitable curve negotiation, so it could not take the measures for the control of these risks.

Taking into account the presented issues, the investigation commission recommend Romanian Railway Safety Authority ASFR:

1. to ask railway public infrastructure manager:

- review "Own register of hazards";
 - effective management of the risks generated by the non-performance of the line maintenance, re-assessing the measures for those risk control.
2. to ask the railway undertaking to review its safety management system identifying and managing all the relevant risks generated by the operation.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 28.03.2017, trenul de marfă nr.30559-2 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL), a fost expeditat din stația CFR Ronaț (Sucursala Regionala CFR Timișoara), având ca destinație stația CFR Constanța Port.

Trenul a circulat fără probleme privind siguranța circulației până la intrarea în halta de mișcare Ciolpani, unde avea parcurs de intrare la linia 4 abătută.

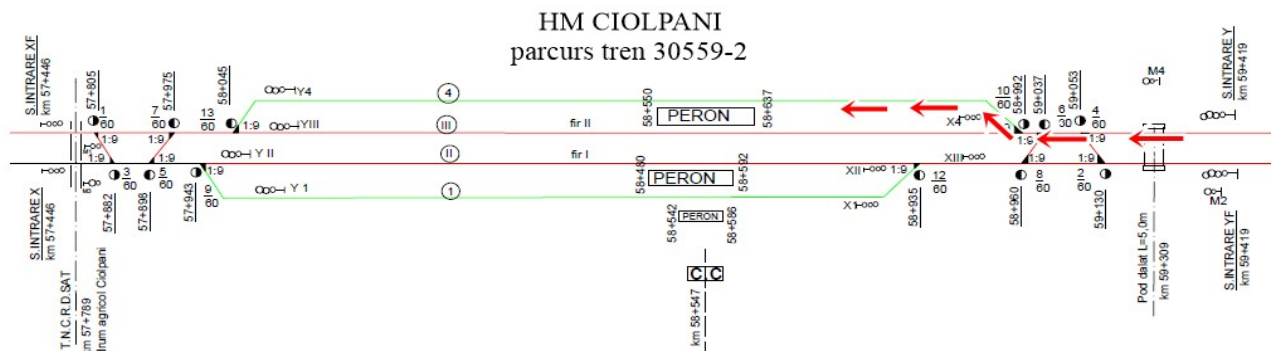


Figura 2 – Parcursul trenului de marfă nr.30559-2

La intrarea în stație, pe parcursul comandat, în timpul circulației trenului de marfă nr.30559-2, pe curba de după schimbătorul de cale numărul 10, cu parcurs spre linia 4 abătută s-a produs deraierea celui de-al doilea boghiu al vagonului numărul 33530823183-6, al 3-lea din compunerea trenului. Astfel, la km 58+955,37 prima roată din partea dreaptă a boghiului a părăsit ciuperca șinei din exteriorul curbei și a căzut între firele căii fiind urmată imediat și de roata aflată pe aceeași parte a celei de-a doua osii. După parcurgerea a 0,95m în această stare roțile din stânga ale boghiului au părăsit ciuperca șinei de pe firul interior al curbei prin escaladarea acesteia și căderea în exteriorul căii (interiorul curbei). Vagonul deraiat a parcurs astfel aproximativ 50m.

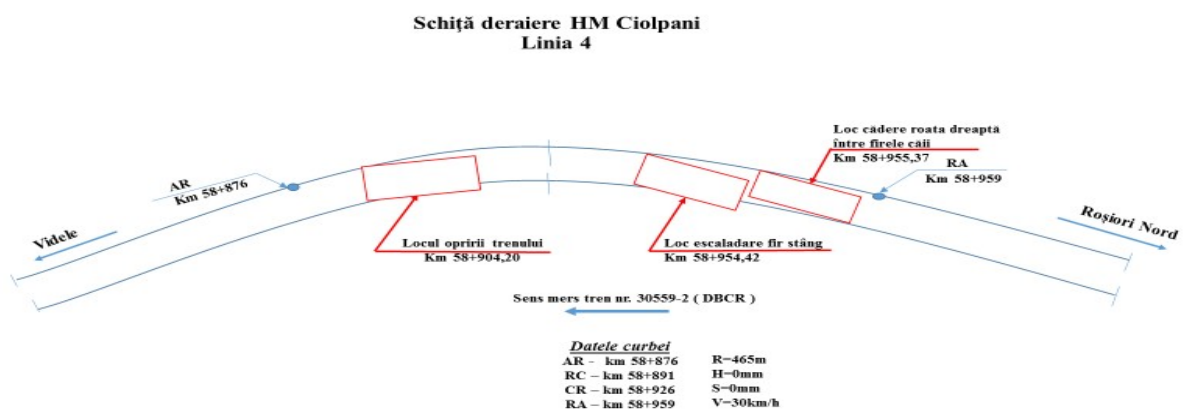


Figura 3: schița producerii deraierii



Foto 2: boghiu deraiat vagon 33530823183-6

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar, halta de mișcare Ciolpani, era situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar erau în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Craiova. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare a fost efectuată de către personalul Districtului de Linii numărul 1 Olteni, aparținând Secției L2 Roșiori.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) din halta de mișcare Ciolpani erau în administrarea CNCF „CFR” SA, fiind întreținute de către personalul Secției CT 3 Roșiori.

Instalația de comunicații feroviare din halta de mișcare Ciolpani era în administrarea CNCF „CFR” SA, fiind întreținută de salariații SC Telecomunicații CFR SA.

Personalul de tracțiune și locomotiva de remorcă a trenului de marfă nr.30559-2 aparțineau operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă era proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL și era întreținută de agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.30559-2 aparțin operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo Romania SRL.

C. 2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.30559-2 a fost remorcat cu locomotiva EA 783 și a avut următoarea compunere:

- 30 vagoane TAGDS încărcate cu grâu;
- 120 de osii încărcate;
- 695 metri lungime;
- tonaj brut:2321tone;
- tonaj net :1609 tone;

- tonaj necesar de frânat în regim automat:1161 tone;
- tonaj frânat real în regim automat:1609 tone;
- tonaj necesar de frânat în regim manual:232 tone;
- tonaj frânat real în regim manual:240 tone.

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

C.2.3.1. Linii

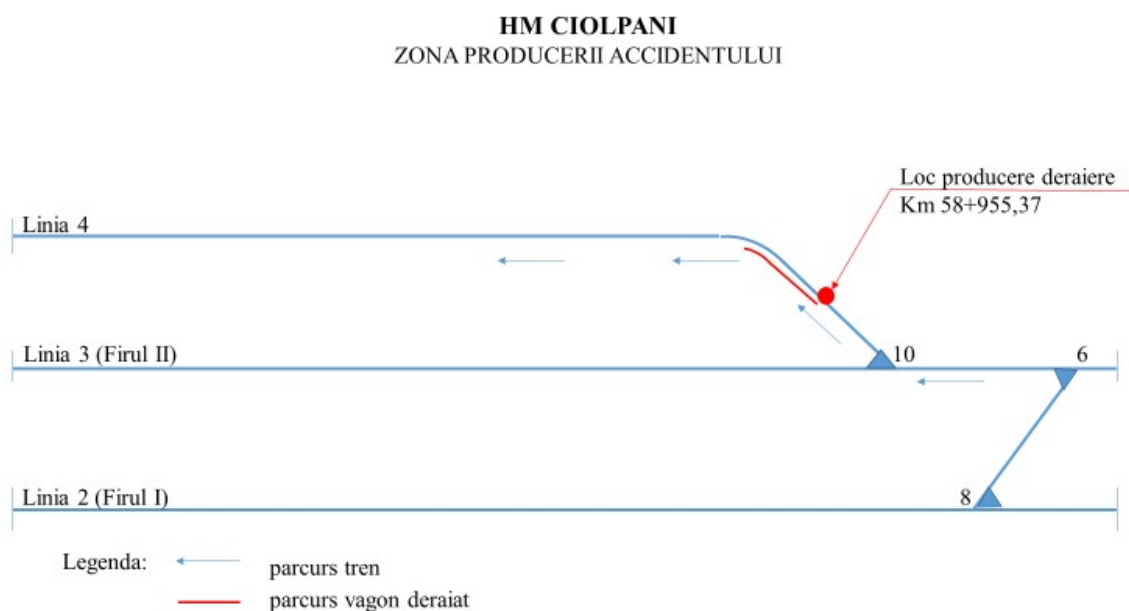
Descrierea traseului și suprastructurii căii

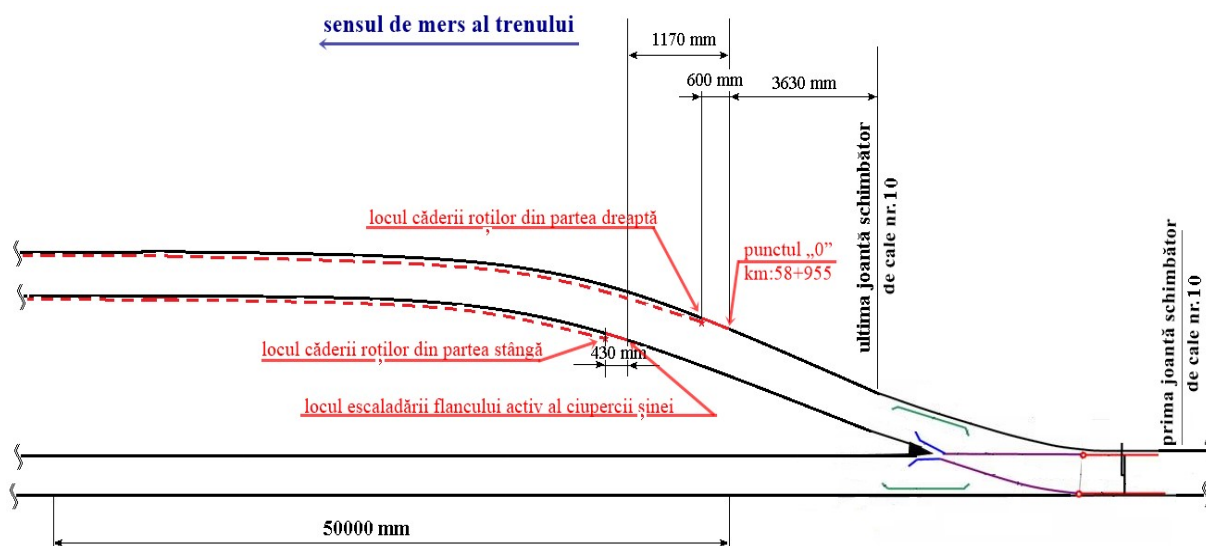
Deraierea s-a produs în halta de mișcare Ciolpani, în cuprinsul curbei de după schimbătorul de cale nr.10, atacat pe la vârf cu parcurs în abatere, pe linia 4 primiri-expedieri, la km 58+955,37.

Linia numărul 4 Ciolpani este linie de primiri-expedieri trenuri, de la km 58+045 la km 58+992 (lungime constructivă), având următoarele caracteristici: șină tip 65, traverse beton T26 și traverse de lemn pe curbele de după aparatele de cale, poza traverselor 1800 buc/km, CFJ, prindere indirectă tip K. Temperaturile de fixare pe zona producerii accidentului erau de 22°C pe tronsonul de la km 58+635 la km 58+832, respectiv de 35°C pe tronsonul de la km 58+832 la km 58+959.

Schimbătorul de cale nr.10 este de tip 60, cu raza $R=300$ m, tangenta $tg:1/9$ cu deviație dreapta, sudat.

Curba de după schimbătorul de cale numărul 10, prezenta următoarele caracteristici: de la km 58+876 la km 58+959, $R=465$ m, $L_{r1}=15$ m, $L_{cc}=35$ m, $L_{r2}=33$ m, $s=0$ mm, $h=0$ mm, primele 10 traverse de lemn urmate de traverse de beton T26.





Figurile 4,5: parcursul vagonului deraiat

Profilul transversal al căii în zona producerii deraierii era rambleu având înălțimea mai mică de un metru.

Declivitatea în zona producerii accidentului nu a putut fi specificată.

Circulația trenurilor pe linia 4 se efectua cu viteza maximă de 30km/h.

Ultima refacție totală a liniei a avut loc în anul 2002, de atunci nu au mai fost executate alte reparații pe această linie.

C.2.3.2. Instalațiile feroviare

HM Ciolpani era înzestrată cu instalații tip CR-2.

C.2.3.3. Materialul rulant

Vagoane

Vagonul nr. 33530823183-6 implicat în deraiere avea următoarele caracteristici tehnice:

- seria Tadgs;
- tampoane hidraulice;
- boghiuri Y25Cs2;
- glisiere elastice;
- ampatament boghiuri: 1,8m;
- ampatament vagon: 16,6m;
- lungimea între fețele exterioare ale tampoanelor: 21,6m
- capacitatea maximă de încărcare: 80m³ ;
- RR, RIF: 03.2018.

Locomotiva

Trenul de marfă nr.30559-2 a fost remorcat cu locomotiva titulară EA783.

Personalul care a condus și a deservit această locomotivă aparține operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL.

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 informațional precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma căruia s-au prezentat la locul accidentului reprezentanți ai CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF Craiova (administratorul de infrastructură feroviară

publică), Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL și ai Poliției TF.

Pentru repunerea pe linie a vagoanelor deraiate a fost solicitat și îndrumat vagonul de intervenție specializat, dotat cu instalație de Vinciuri hidraulice din Depoul București.

Linia 4 Ciolpani a fost redeschisă în data de 29.03.2017, ora 12.50, conform înscrisurilor din RRLISC-ul din biroul IDM.

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 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 **6544,87** lei cu TVA, defalcat astfel:

- *de viz instalații*.....valoare 4181,28 lei;
- *de viz vagoane (măsurători)*.....valoare 2363,59 lei.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

În urma producerii acestui accident feroviar trenul 30559-2 a plecat cu o întârziere de +4686 minute, nu au fost cauzate alte întârzieri de trenuri.

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 28.03.2017, în jurul orei 21.05, vizibilitatea în zona producerii accidentului nu a fost afectată de fenomene meteo, cer senin, temperatura în aer de +10°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:

La finalul anului 2016 Districtul nr.1 Olteni a fost aprovizionat cu 105 buc. traverse normale de lemn. Aceasta a fost ultima aprovizionare cu astfel de traverse înainte de producerea accidentului feroviar. Din cele 105 buc. traverse de lemn niciuna nu a fost introdusă pe curba de după schimbătorul de cale numărul 10 Ciolpani deoarece factorii decizionali la nivel de secție au considerat că prioritară este înlocuirea unei părți dintre cele peste 1000 de traverse de lemn normale recenzate pe liniile curente și directe de pe raza de activitate a districtului.

Pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație periodică a suprastructurii căii, districtul de linii, care are în întreținere liniile și aparatele de cale din HM Ciolpani, dispune de o medie zilnică de 5-6 meseriași de cale (muncitori calificați) dintr-un număr de 13 de muncitori, atât cât rezultă din calculul dimensionării personalului de execuție al districtului, pus la dispoziție.

Întreg personalul cu responsabilități SC cunoștea starea tehnică necorespunzătoare a unora din elementele constructive ale suprastructurii căii din zona producerii deraierii (traverse de lemn), dar s-a considerat că acest fapt nu poate avea consecințe în exploatare. S-a făcut referire la lipsa acută de forță de muncă și de materiale de cale, în speță traverse de lemn, cele aprovizionate fiind insuficiente și imposibil de introdus în cale în perioada rece a anului.

S-a făcut de asemenea referire la starea vagonului deraiat, respectiv la înscrierea necorespunzătoare în curba de după schimbătorul de cale numărul 10 a celui de-al doilea boghiu al vagonului 33530823183-6.

Personalul cu atribuții în mentenanța infrastructurii feroviare publice din HM Ciolpani 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.

Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL au rezultat următoarele aspecte relevante:

La data de 28.03.2017, personalul de locomotivă a luat în primire în tranzit locomotiva EA 783 aflată în remorcarea trenului 30559-2 în stația CFR Roșiori Nord, cu destinația Constanța Port. S-a primit dispoziție de plecare la ora 19:55. Trenul a circulat fără probleme până la intrarea în HM Ciolpani, unde personalul de locomotivă a fost avizat prin radiotelefon de către IDM-ul haltei că trenul are parcurs la linia 4 abătută întrucât nu poate fi primit de stația Videle. Indicația semnalului de intrare a fost permisivă (2 unități luminoase de culoare galbenă la înscrierea trenului pe linia 4). După parcurgerea a circa 100m, mecanicul de locomotivă a observat o scădere a presiunii în conducta generală de aer, urmată de o frânare automată a trenului. La ora 21:05, IDM-ul haltei a fost avizat despre această problemă, iar mecanicul ajutor s-a deplasat de-a lungul trenului în vederea localizării problemei apărute. Acesta a constatat deraierea de al doilea boghiu în sensul de mers a vagonului aflat al 3-lea în compunerea trenului, avizând atât mecanicul cât și IDM-ul haltei de mișcare Ciolpani.

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

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

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

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova au fost difuzate „Obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2014÷2017, iar prin decizii scrise ale Directorului Sucursalei Regionale de Căi Ferate Craiova, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

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.

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*”.

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 Craiova s-a constatat că nu sunt respectate prevederile codului de practică mai sus amintit, existând depășiri ale toleranțelor la ecartamentul prescris pe zona producerii accidentului precum și traverse necorespunzătoare "la rând" a căror menținere în cale este interzisă.

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*” referitor la menținerea geometriei căii în limitele toleranțelor de exploatare precum și înlocuirea traverselor de lemn necorespunzătoare, au scos în evidență abateri de la acest cod de practică. Acest fapt reprezintă un pericol, care se manifestă prin deraierea vehiculelor feroviare.

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

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

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

Faptul că 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, 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 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, Deutsche Bahn Cargo România SRL 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 prin Ordinul M.T.I. nr.884/2011 și completat prin Ordinul M.T.I. nr.2179/2012) privind acordarea certificatului de siguranță în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare UE RO1120160022, valabil până la data de 04.08.2018, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare UE RO1220170018, valabil până la data de 04.08.2018, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

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, având ca document de referință, printre altele, Directiva 2004/49/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 29 aprilie 2004.

Au fost studiate procedurile operaționale relevante aflate în vigoare la data producerii accidentului, inclusiv *Registrul riscurilor asociate siguranței feroviare*.

Managementul organizației nu a identificat și gestionat riscul produs de distrugerea/absența garniturilor de poliamidă dintre crapodine în activitatea de exploatare având consecință deraierea vehiculului prin neînscriserea corespunzătoare a acestuia în curbă. De asemenea, procedurile operaționale existente la momentul producerii accidentului la nivelul organizației și având ca scop tratarea vagoanelor defecte, reviziile, reparațiile la vagoane nu fac referire la Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Prescripții tehnice pentru repararea cadrelor de boghiuri ce echipează vagoanele de marfă și călători nr. 81-005:2006", în cadrul căreia, la pct. 2.4.4., lit.h) se specifică faptul că nu sunt admise, la crapodinele boghiurilor vagoanelor de marfă, plăci din poliamidă cu o grosime mai mică de 6mm.

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;
- 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;

- 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;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250/2005;
- Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Prescripții tehnice pentru repararea cadrelor de boghiuri ce echipază vagoanele de marfă și călători nr. 81-005:2006", aprobată prin OMTCT 1404/27.07.2006;
- 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 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;
- 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;
- 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;
- Procedurile din cadrul SMS al DB Cargo Romania SRL.

surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii 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

Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii și eliberarea gabariturii

Deraierea a avut loc pe curba de după aparatul de cale nr. 10 al HM Ciolpani, la km 58+955,37 și a avut ca efect distrugerea inductorului de 1000/2000 Hz al semnalului de ieșire X4 al HM Ciolpani.

Prima urmă de deraiere a fost constatată la 3630mm de călcâiul schimbătorului de cale numărul 10, în abatere, pe firul drept în sensul de mers al trenului, spre interiorul căii și reprezenta traiectoria primei roți din partea dreaptă a celui de-al doilea boghiu al vagonului numărul 33530823183-6, fiind urmată, ca o consecință a primei deraieri, de o doua urmă de deraiere, pe firul stâng, la 4800mm de

călcâiul schimbătorului nr. 10, reprezentând traiectoria roții din partea stângă, corespondentă primei roți deraiate, spre exteriorul căii.

Punctul în care a fost identificată prima urmă de deraiere, pe firul drept, a fost notat cu "0".

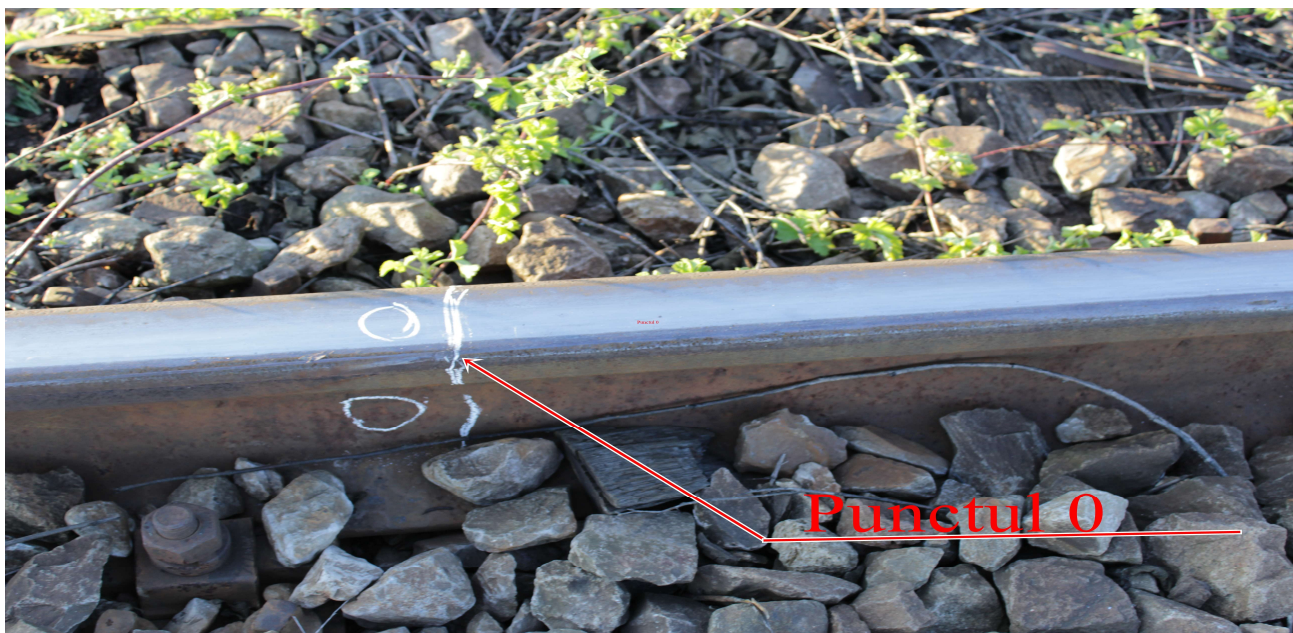


Foto3: punctul 0

Din acest punct roata începe să părăsească ciuperca șinei spre interiorul căii, parcurge 600mm și cade între cele două fire, fiind urmată de cea de-a doua roată din partea dreaptă a boghiului. Pe partea opusă, roata corespondentă rulează normal încă 1170mm, după care escaladează ciuperca șinei în punctul notat cu 0', parcurge 430mm pe aceasta și cade în exteriorul căii, fiind de asemenea urmată de cea de-a doua roată din stânga a boghiului.

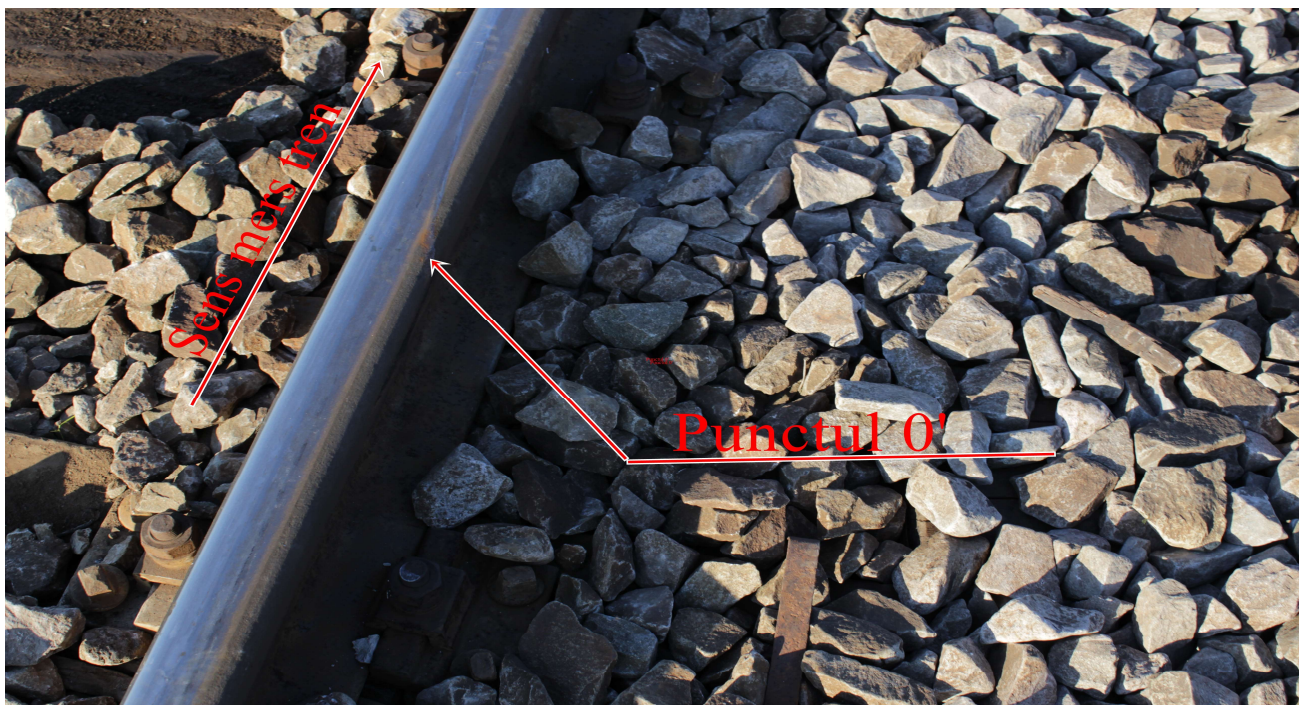


Foto 4: punctul 0'

Cu boghiul astfel deraiat, vagonul a parcurs 51,17m până la frânarea și oprirea trenului.

Curba pe care a avut loc accidentul prezenta următoarele caracteristici: AR: km 58+876, RC: km 58+891, CR: km 58+926, RA: km 58+959, R=465m, s=0mm, h=0mm, CFJ, șină tip 60 și 65, traverse de lemn și beton, prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă în zona producerii accidentului era parțial colmatată.

S-au numerotat traversele de lemn începând cu călcâiul schimbătorului nr. 10 de la T₁ la T₁₀ și s-au vizualizat, concluzionându-se următoarele:

- traversele T₁-T₃ – în stare generală bună, prindere completă;
- traversa T₄- putredă, nu asigura prinderea;
- traversa T₅- cu crăpături longitudinale, asigura prinderea în proporție de 75%;
- traversa T₆- parțial putredă, prinderea nu era asigurată pe partea dreaptă în sensul de mers al trenului, iar pe partea stângă era asigurată cu 2 tirfoane;
- traversa T₇- putredă, nu asigura prinderea;
- traversele T₈-T₉- în stare bună, asigurau prinderea;
- traversa T₁₀ – putredă, nu asigura prinderea.

Punctul 0 se regăsea în dreptul traversei T₇.

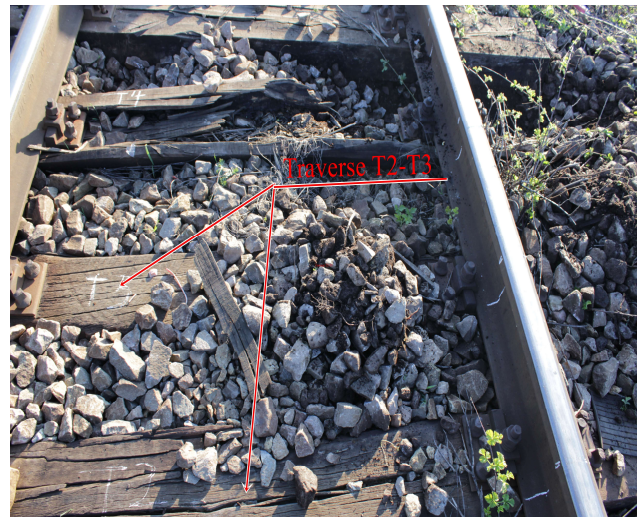


Foto 5,6,7,8: traversele T2-T7

Traversele de lemn erau urmate de traverse de beton T26, afectate de deraiere, dar fără a se impune înlocuirea acestora.

Măsurători efectuate la linie în zona deraierii

Din punctul 0, în sens invers circulației trenului, s-au pichetat 14 puncte, din 0,5 în 0,5m, numerotate de la 1 la 14 iar din punctul 0 în sensul circulației trenului s-au pichetat 5 puncte numerotate de -1 la -5. În aceste puncte s-au efectuat măsurători în regim static cu tiparul de măsurat calea aparținând Secției L2 Roșiori la E/N, reprezentarea grafică a acestora fiind următoarea:

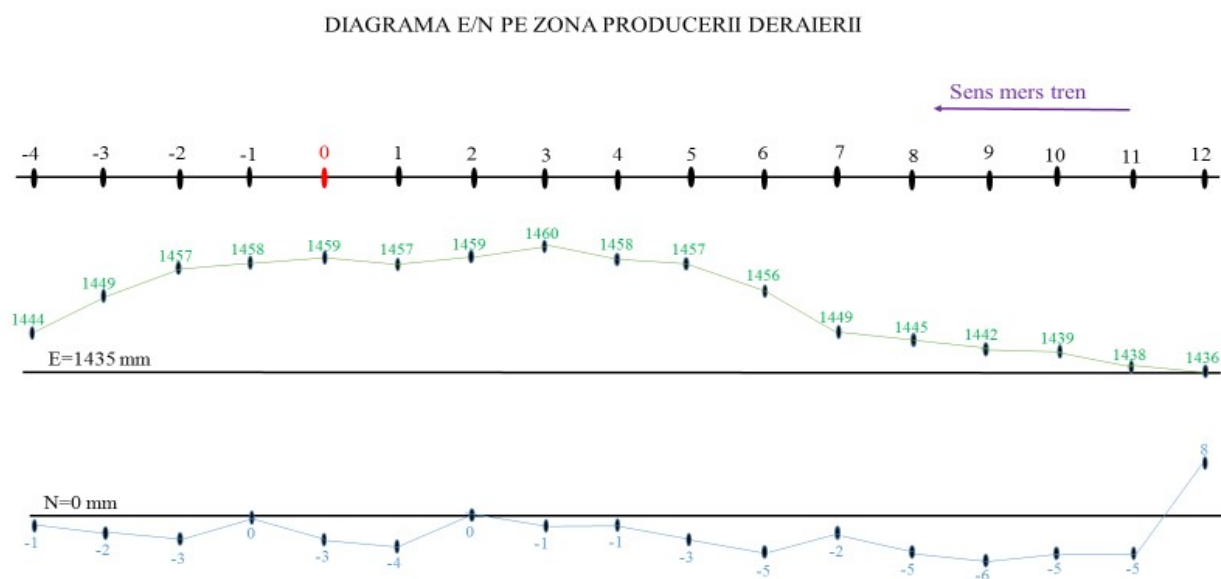


Figura 6: diagrama E/N pe zona accidentului



Foto 9: valorile ecarterului în punctele -3÷3

Au fost efectuate măsurători ale săgeților curbei la coarda de 10m, începând cu călcâiul schimbătorului de cale nr.10, reprezentarea grafică este următoarea:

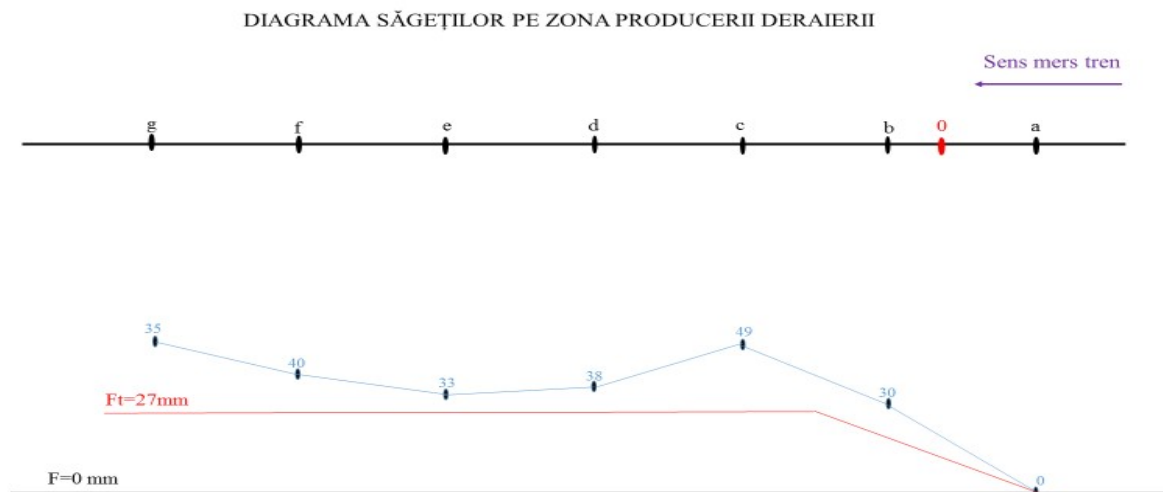


Figura 7: diagrama săgeților pe zona accidentului

Având în vedere că deraierea a avut loc în cuprinsul curbei, pe curba de racordare L_{T1} , comisia a concluzionat că depășirile în puncte ale toleranțelor admise la săgeți, așa cum reies din I 314/1989, Cap. I, Art.7, pct. B puteau fi influențate de supralărgirea căii sub sarcină, dată de căderea roților din dreapta în interiorul căii.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

Instalațiile SCB

În urma circulației vagonului în stare deraiată a fost distrus inductorul de 1000/2000Hz al semnalului de ieșire X4. Inductorul a fost înlocuit în data de 29.03.2017.

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 EA783 care a remorcat trenul de marfă nr.30559-2

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) era în funcție și sigilată;
- 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;
- compresoarele de aer funcționau normal;
- manometrele de aer erau în stare normală, verificate metrologic.

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

Din analiza diagramei instalației IVMS a locomotivei EA 783, pentru intervalul de remorcă al trenului de marfă nr.30559-2 cuprins între semnalul de intrare al haltei de mișcare Ciolpani dinspre halta de mișcare Gălățeni, firul II, și locul opririi acestuia pe linia 4 abătută a haltei de mișcare Ciolpani au rezultat următoarele:

- trenul a trecut de semnalul prevestitor al haltei de mișcare Ciolpani având viteza de 47km/h, pe diagramă se poate observa influența inductorului de cale de 1000Hz;
- trenul a redus treptat viteza și după o distanță de 1392m a trecut de semnalul de intrare al haltei de mișcare, pe diagramă s-a putut de asemenea observa influența inductorului de cale de 1000Hz și ajunge la viteza de 28km/h;
- viteza trenului a scăzut în continuare lent de la 28km/h la 24km/h pe o distanță de 522m urmată de o scădere mai accentuată a acesteia, de la 24km/h la 0km/h pe o distanță de 87m.

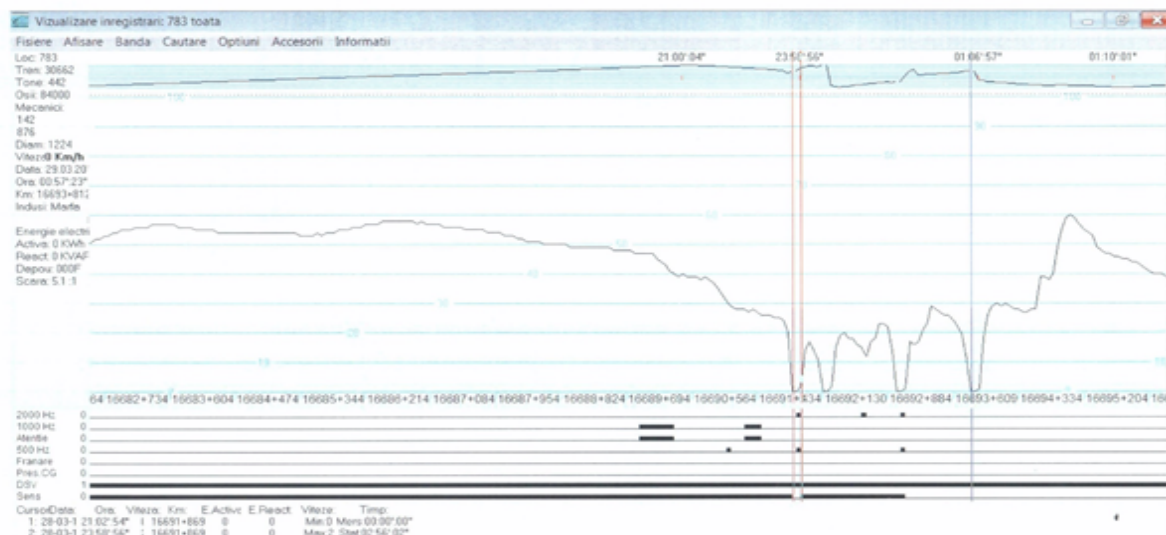


Figura 8: diagrama IVMS cu vitezele trenului înainte de producerea accidentului

C.5.4.4. Date constatate la vagoane

Constatări efectuate la vagoanele din compunerea trenului după producerea accidentului:

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” de la toate vagoanele se aflau în poziții corespunzătoare stării vagoanelor;
- robinetii frontali de aer se aflau pe poziția "deschis", cu excepția robinetului ultimului vagon, care se afla pe poziția "închis";
- procentul de masă frânată necesar, atât cu frâna automată cât și cu frânele de mână era asigurat;
- saboții de frână au fost găsiți în limitele de uzură admise de Instrucția nr.250/2005;
- legarea vagoanelor din tren era instrucțională;
- vagoanele 33530823006-9 și 33530823142-2 prezentau urme de frecare laterală pe bandajele roților din partea stângă în sensul de mers, la osiile de atac;
- vagoanele 33530823247-9, 31800844110-3 și 33530823234-7 prezentau urme de frecare laterală pe bandajele roților din partea stângă a boghiurilor de atac;
- între vagonul 33530823183-6 (deraiat) și vagonul 33530843028-9 semiacuplarea era smulșă;
- sabotul de frână de la roata nr. 4 a vagonului 33530823183-6 (deraiat) prezenta o ruptură nouă.

Constatări efectuate la vagonul deraiat în atelierul de reparații:

La data de 05.04.2017, la SNTFM "CFR MARFĂ" SA- CIRV – Secția IRV Roșiori vagonul deraiat, cu numărul 33530823183-6, a fost introdus și ridicat pe vinciuri în scopul efectuării următoarelor verificări și măsurători:

- măsurarea elementelor geometrice ale profilului roților deraiate (cota qR, înălțimea și grosimea buzei bandajului, diametrul roților deraiate etc);
- măsurarea ecartamentului osiilor și a distanței dintre fețele interioare ale roților;
- măsurarea înălțimii centrelor tamponelor, lungimii tamponelor și distanței între axele tamponelor;
- măsurarea jocul însumat între pietrele de frecare de pe ambele părți ale boghiului;
- verificarea stării tehnice a crapodinei vagonului;

În urma verificărilor efectuate s-au constatat următoarele:

- la ambele boghiuri ale vagonului- garniturile de poliamidă lipsă.



Foto 10,11: garnitura de poliamidă lipsă la boghiul nr. 2

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 783 ce a remorcat trenul de marfă nr.30559-2 din data de 28.03.2017 a luat în primire trenul la ora 19³⁰, în stația CFR Roșiori Nord. Până la producerea accidentului feroviar, personalul de locomotivă a efectuat serviciu 1 oră și 45 de 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.30559-2 din data de 28.03.2017, 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 HM Ciolpani deținea, în conformitate cu prevederile OMTCT 2262/2005, autorizații de exercitare pe proprie răspundere 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 referitoare la activitatea de întreținere a căii

În urma verificărilor efectuate pe zona producerii accidentului, s-a constatat un număr de 5 traverse de lemn normale necorespunzătoare sau cu unele defecte care împiedicau o funcționare eficientă a acestora, starea acestora influențând direct căderea roții în interiorul căii.

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

În urma ultimei măsurători efectuate cu CMC pe linia 4 Ciolpani implicată în accident au fost identificate 3 defecte de gradul 4 (1 defect-L4 și 2 defecte-V4). Aceste defecte nu au fost remediate până la data producerii accidentului, dar poziția acestora nu putea influența în vreun fel producerea acestuia.

Constatări referitoare la activitatea de revizie și verificare a stării căii

Cu ocazia procesului de investigare s-au constatat unele neconformități cu privire la modul de efectuare a activității de revizie și verificare a stării căii. Astfel s-a constatat că în cursul anului 2016 și la începutul anului 2017, la nivelul Districtului 1 Olteni au fost efectuate revizii și verificări ale liniilor și aparatelor de cale, în conformitate cu prevederile *Instrucției privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii* nr.305/1997.

În notele de constatare întocmite în urma reviziilor efectuate nu sunt consemnări referitoare la starea tehnică a traverselor de lemn necorespunzătoare din cuprinsul liniei 4 Ciolpani. De altfel, toate

consemnările din aceste note de constatare fac referire doar la problemele întâlnite pe liniile curente și directe din stații.

Constatări cu privire la recensământul traverselor și cantitățile de traverse aprovizionate

Districtul nr.1 Olteni a efectuat recensământul traverselor și al materialelor de cale pentru anul 2017 în conformitate cu prevederile cap. IV, art.26 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989 și ale cap.5, pct.5.4. din Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982.

Cu această ocazie a fost recenat în urgența I un număr de 1575 bucăți traverse de lemn normale pe linii curente și directe din stații iar pe linia 4 Ciolpani au fost recenzate în urgența I traversele 1,2,3,4,5 și 7 din cele 10 traverse de lemn aflate pe curba implicată în accident (70%).

Districtul a fost aprovizionat în cursul lunii decembrie 2016 cu 105 traverse lemn normale, prima aprovizionare din ultimii ani cu aceste repere.

Având în vedere starea traverselor de lemn de pe curba implicată în accident, numărul de traverse de lemn normale aprovizionate, total insuficient pentru realizarea unei mentenanțe corespunzătoare (6,67% din necesarul de pe linii curente și directe) precum și faptul că în sezonul rece lucrări de tipul "înlocuire traverse de lemn" nu se pot realiza decât în anumite condiții, comisia de investigare a concluzionat că aceste fapte au condus către crearea unei suprastructuri a căii necorespunzătoare care, în timp, a cedat sub acțiunea forțelor dinamice ale materialului rulant și a condus la producerea accidentului feroviar.

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 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 vagonului nr. 33530823183-6, implicat în deraiere, a putut favoriza, în condițiile unei suprastructuri a căii slăbite, producerea accidentului. Astfel, în urma verificărilor efectuate la IRV Roșiori s-a constatat lipsa garniturilor de poliamidă la crapodinele boghiurilor, acest fapt conducând la mărirea forței laterale de ghidare prin sporirea gradul de rigiditate al ansamblului boghiu – cutie vagon și implicit capacitatea de înscriere a vehiculului în curbă.

C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii respectiv asupra materialului rulant, în speță vagonul nr. 33530823183-6, după producerea accidentului, prezentate în capitolele C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie* și C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, se poate afirma că starea tehnică atât a suprastructurii căii cât și a vagonului implicat au favorizat producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată prin faptul că în zona deraierii (zona punctului „0”) starea tehnică a patru traverse de lemn consecutive nu permitea asigurarea unei prinderi eficace a șinelor și menținerea ecartamentului în limitele toleranțelor admise.

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.

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 dinamica producerii acestui accident a fost următoarea:

La înscrierea în curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului situată între km 58+876 la km 58+959, pe curba de racordare L_{r2} , roțile din partea dreaptă ale boghiului nr. II al vagonului nr. 33530823183-6, aflat al treilea în compunerea trenului, au început să părăsească suprafața activă a

ciupercii șinei la km 58+955,37, au parcurs 600mm și au căzut în interiorul căii,. În această zonă s-au constatat 4 traverse de lemn consecutive, putrede sau cu probleme în asigurarea prinderii placă-traversă, care au permis, sub influența forțelor dinamice dezvoltate de trecerea materialului rulant, deplasarea cadrului șină-placă metalică spre exteriorul căii și în consecință depășirea sub sarcină a toleranțelor admise la ecartamentul nominal al căii.

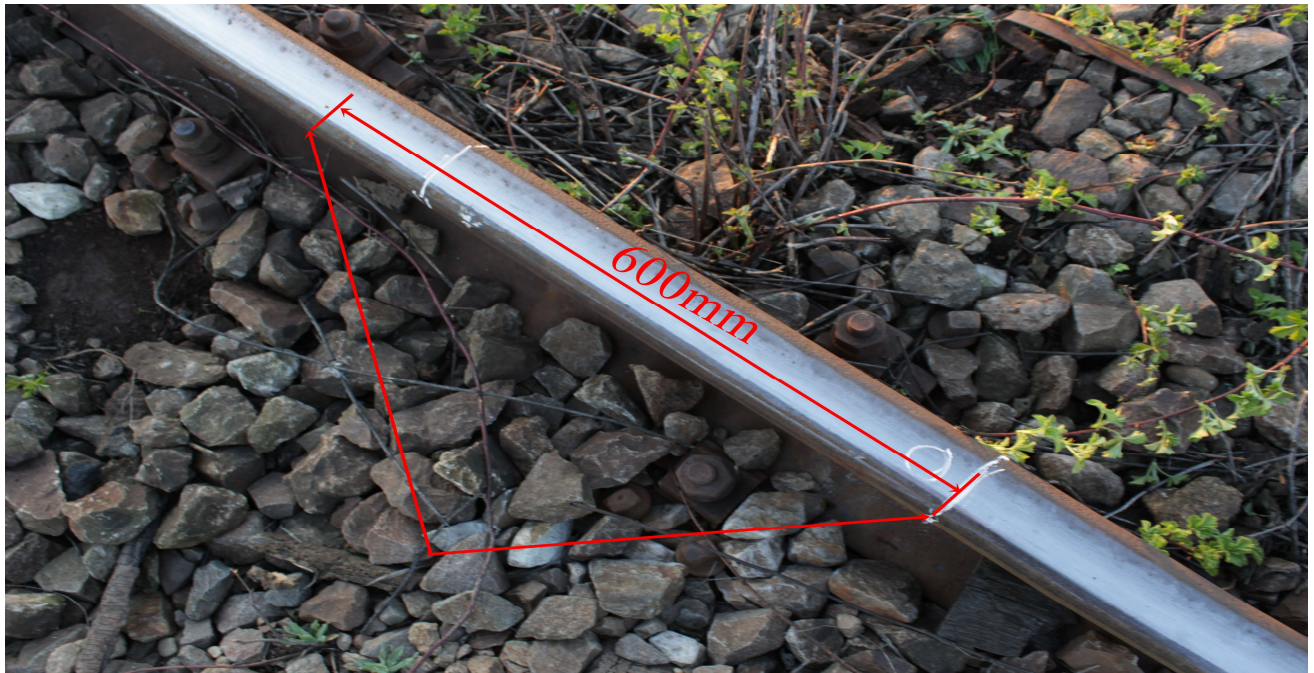


Foto 12: urma buzei bandajului roții dreapta la părăsirea ciupercii șinei

Acest pierdere a stabilității căii, amplificată și de o înscriere necorespunzătoare a boghiului II în curbă a provocat o traiectorie a direcției de deplasare a roților spre interiorul căii. Înscrierea necorespunzătoare a boghiului II al vagonului în curbă a fost cauzată de o rigidizare a ansamblului cutie vagon-boghiu, dată de lipsa garniturii de poliamidă dintre crapodinele vagonului și implicit de creșterea forței de ghidare.

Lipsa garniturilor de poliamidă la crapodinele vagonului se încadrează ca defect neadmis conform prevederilor pct. 2.4.4., lit.h) din Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Prescripții tehnice pentru repararea cadrelor de boghiuri ce echipează vagoanele de marfă și călători nr. 81-005:2006".

După parcurgerea a 0,95m în această stare și pe fondul revenirii ecartamentului la valori admise, roțile din partea stângă ale boghiului au părăsit de asemenea ciuperca șinei, prin escaladarea de către buzele bandajelor a umărului activ al acesteia, rulara 430mm pe suprafața superioară și căderea, succesivă, în exteriorul căii.

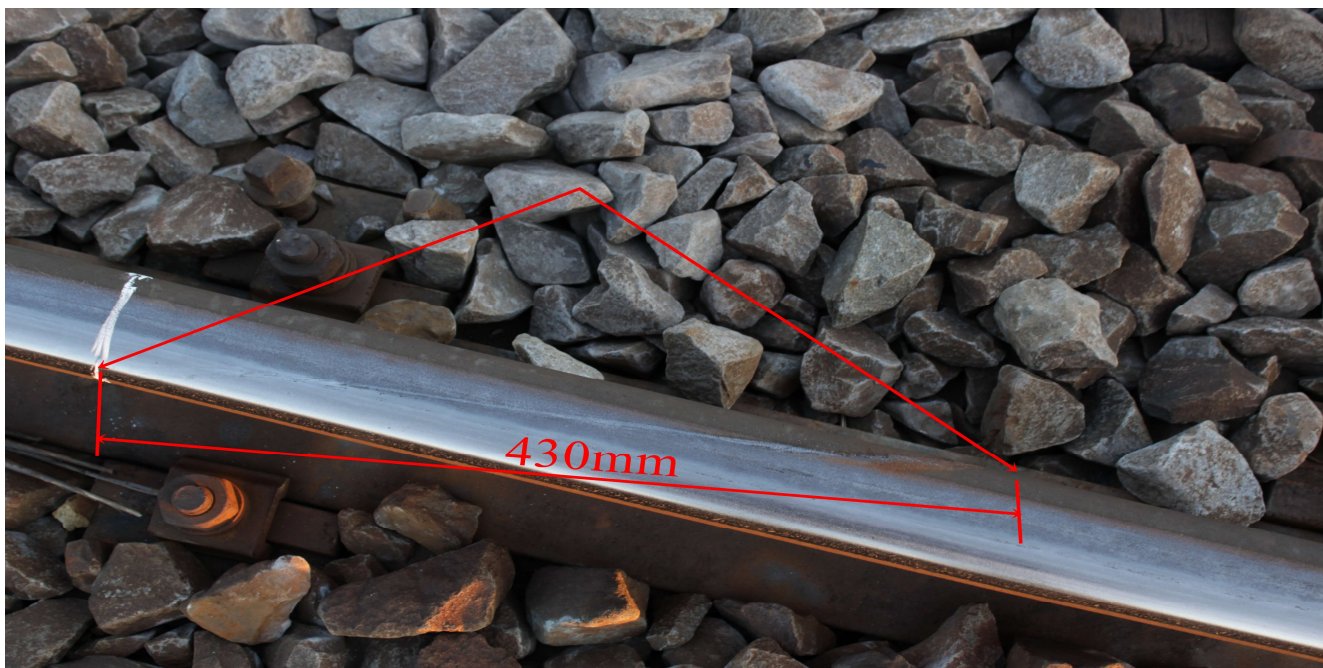


Foto 13: urma buzei bandajului roții stânga la părăsirea ciupercii șinei

Vagonul astfel deraiat a parcurs 51,17m, fiind oprit în cuprinsul liniei nr.4 Ciolpani.

În zona producerii deraierii, geometria căii se prezenta astfel:

- traseul căii în plan orizontal era în curbă cu deviație stânga față de sensul de mers al trenului;
- curba circulară avea raza **R=465** m și era prevăzută cu racordări parabolice;
- supraînălțarea **h=0mm**;
- supralărgirea **s=0mm**;
- declivitate nespecificată, dar fără consecințe în dinamica accidentului.

Suprastructura căii prezenta depășiri ale toleranțelor la ecartamentul căii pe zona deraierii cu valori cuprinse între 4 și 15 mm. Măsurătorile au fost efectuate în regim static, după ridicarea și retragerea vagonului de pe zona accidentului.

Coroborând starea tehnică a a căii cu starea tehnică a vagonului, comisia de investigare concluzionează că, în regim dinamic,

-starea necorespunzătoare a geometriei căii (menținerea în cale a traverselor de lemn necorespunzătoare care a condus la o deplasare a cadrului placă-șină către exteriorul căii având drept consecință depășirea ecartamentului maxim admis) precum și

- lipsa garniturii de poliamidă dintre boghiul nr. II și cutia vagonului care a condus la o înregistrare defectuoasă a vagonului în curbă și implicit la o creștere a forței de ghidare aplicate asupra unei suprastructuri a căii slăbite

au condus la pierderea capacității de ghidare a roții atacante din partea dreaptă a boghiului II al vagonului și căderea acesteia în interiorul căii, fiind urmată și de căderea celorlalte roți, așa cum a fost descrisă anterior.

C.6.4. Observații suplimentare

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare au fost identificate nereguli care nu au relevanță asupra cauzelor producerii acestui accident:

- cu ocazia analizelor trimestriale de siguranța circulației care se efectuează la nivelul secției, Sucursala Regionala CFR Craiova nu are, de cele mai multe ori, desemnat niciun reprezentant cu putere de decizie, căruia să-i fie aduse la cunoștință spre rezolvare problemele de siguranța circulației apărute în activitatea subunităților din teritoriu. Cu atât mai mult, procesele verbale încheiate în urma acestor analize nu sunt înaintate spre luare la cunoștință conducerii Sucursalei Regionale CFR Craiova;

- notele de constatare întocmite cu ocazia controalelor ierarhice la nivelul districtelor L nu își ating scopul, măsurile stabilite în urma acestor controale sunt de cele mai multe ori nerealizabile la nivel de subunitate. De asemenea, notele întocmite nu sunt înaintate spre luare la cunoștință conducerii Sucursalei Regionale CFR Craiova.

D. ACCIDENT CAUSES

D.1. Direct cause

The direct cause of the accident is the fall between the rails of the right wheels from the second bogie of the third train wagon, on the line 4 for reception-dispatching, in the railway station Ciolpani. It happened because the increase of the track gauge over the accepted tolerances, following the lateral movement of the rail from the outside track of the curve under the action of the dynamic forces transmitted to the track by the rolling stock in running.

Contributing factors:

- keeping in operation of unsuitable wooden sleepers in the curve, after the switch no. 10, their condition leading to the decrease of the fastening system effectiveness and allowing the displacement to the outside of the track of the ensemble rail – metallic plate, under the dynamic forces of the rolling stock;
- supply with insufficient quantities of normal wooden sleepers for the performance of line maintenance and repair in the railway station Ciolpani;
- lack of the polyamide lining at the centre casting of the bogie II (the second bogie in the train running direction) from the wagon no. 33530823183-6, it leading to the increased rigidity of the ensemble bogie – wagon body, generating the increase of the lateral guiding force and implicitly to the decrease of the curve negotiation.

D.2. Underlying causes

- infringement of the provisions of art.25, paragraphs (2) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the line construction and maintenance, lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden sleepers and non-acceptance of unsuitable neighbour wooden sleepers in the track;
- infringement of the provisions from point.2.4.4., letter h) from *Railway technical norm "Railway vehicles. Technical provisions for the repair of bogie frames that equipped the wagons and coaches no. 81-005:2006"* concerning the non-acceptance in operation of polyamide linings between the centre castings of the wagon with the thick under 6mm.

D.3. Root cause

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

E. MEASURES TAKEN

No additional measures were taken after the accident.

F. SAFETY RECOMMENDATIONS

Safety recommendations

The derailment of the wagon no. 33530823183-6, the 3rd of the freight train no.30559-2 happened because the unsuitable maintenance in the curve after the switch no. 10, with access to the line 4 of the railway station Ciolpani and following the increase of the rigidity of the ensemble bogie – wagon body, with consequences for the curve negotiation.

During the investigation, the investigation commission found out that the management of the infrastructure manager, at its central and county level, identified but did not managed the risks generated by the non-performance of line maintenance, in order to dispose, consequently, viable solutions and measures, for the control of the derailment hazards.

Thus, the public infrastructure manager, if it had applied the own procedures of the safety management system, completely, as well as the provisions of the practice codes, part of the Safety Management System SMS, it could keep the technical parameters of the track geometry between the tolerances imposed by the railway safety and to prevent the occurrence of this accident.

The commission, also found out that the top management of the railway undertaking did not identify and manage the risks generated by the lack/deterioration in operation of the polyamide linings between the centre castings of the wagon, leading to the unsuitable curve negotiation, so it could not take the measures for the control of these risks.

Taking into account the presented issues, the investigation commission recommend Romanian Railway Safety Authority ASFR:

1. to ask railway public infrastructure manager:
 - review "Own register of dangers";
 - effective management of the risks generated by the non-performance of the line maintenance, re-assessing the measures for those risk control.
2. to ask the railway undertaking to review its safety management system identifying and managing all the relevant risks generated by the operation.

*
* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română-ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo România SRL.

Membrii comisiei de investigare:

Alin RADOVICI	investigator – AGIFER	investigator principal
Dan CIUCEA	investigator – AGIFER	membru
Lucian ȚENA	consilier director general AGIFER	membru
Liviu-Alberto BULIGA	investigator – AGIFER	membru