

## AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar, produs la data de 13.11.2017, la ora 11:25, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, în stația CF MOL V, pe parcursul de expediere la stația CFR Palas pe firul II a trenului de marfă nr.L39896 (aparținând SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL), locomotivă izolată, prin deraierea locomotivei nr.91530472002-1 de un boghiu (al 2-lea în sensul de mers), în zona trecerii la nivel cu calea ferată, înaintea semnalului de ieșire YS.

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

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

*București 03 iulie 2018*

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

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

**Director General Adjunct**  
ing. Eugen ISPAS

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 13.11.2017, la ora 11:25, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, în stația CF MOL V, pe parcursul de expediere la stația CFR Palas pe firul II a trenului de marfă nr.L39896 (aparținând SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL), locomotivă izolată, prin deraierea locomotivei nr.91530472002-1 de un boghiu (al 2-lea în sensul de mers), în zona trecerii la nivel cu calea ferată, înaintea semnalului de ieșire YS.*



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 13.11.2017, la ora 11:25, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, în stația CFR Constanța Mol 5, linia Racord II (parcursul de expediere la stația CFR Palas pe firul II), prin deraierea locomotivei LE 91530472002-1 de un boghiu.



*Raport Investigare  
03 iulie 2018*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>3</b>
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>3</i>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>5</b>
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>5</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.2. Componerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii         accidentului .....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.3. Locomotive.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>8</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>8</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>9</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>9</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>9</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a         materialului rulant.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>16</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>16</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>16</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....</i>	<i>17</i>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului .....</i>	<i>17</i>
<i>C.7. Cauzele producerii accidentului.....</i>	<i>17</i>
<i>C.7.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....</i>	<i>17</i>
<i>C.7.2. Cauze subiacente .....</i>	<i>26</i>
<i>C.7.3. Cauza primară .....</i>	<i>27</i>
<b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>18</b>

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română 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*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

Obiectivul acțiunii de investigare a AGIFER este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor și incidentelor.

Investigația este realizată independent de orice anchetă judiciară și nu se ocupă în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

### **A.2. Procesul investigației**

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii de accidente sau anumitor incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui 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 nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 13.11.2017, în jurul orei 11:25, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Constanța, în stația CFR Constanța Port Mol 5, linia Racord II, în zona trecerii la nivel cu calea ferată, înaintea semnalului de ieșire spre firul II, prin deraierea locomotivei izolate LE 91530472002-1 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 AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.242, din data de 14.11.2017, a fost numită comisia de investigare compusă din personal aparținând AGIFER, după cum urmează:

- Liviu-Alberto BULIGA - investigator - investigator principal;
- Marian CONSTANTIN - investigator - membru;
- Paul Dumitru CEARĂ - investigator - membru.

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

### **Summary**

On the 13th November 2017, at 11:25 o'clock, in the railway county Constanța, in the railway station Constanța Mol 5, line connection Racord II, on the route for the dispatching, from the line 1M to the railway station Palas, of the freight train no.L39896 (got by SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL), light locomotive, one bogie (the second one in the running direction) of the locomotive LE 91530472002-1 derailed, at the level crossing, before the exit signal.



**Picture 1** – accident site

Following this accident the track superstructure was affected on about 25 m.

The connection line between the railway station Constanța Port Mol 5 and the track II was closed from the 13th November 2017, 11:25 o'clock, up to the 15th November 2017, 07:15 o'clock.

There was no train delay, the traffic making on the track I.

No injury or death generated by the accident.

### ***Direct cause, contributing factors***

**Direct cause** of the railway accident was the fall between the rails of the left wheel from the first axle of the second bogie, in the running direction of the locomotive LE 91530472002-1. It happened following the increase of the track gauge over the maximum value accepted, following the lateral displacement of the exterior rail of the curve, under the action of the dynamic forces sent by the rolling stock in movement to the track.

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

- unsuitable technical condition of the wooden sleepers at the point „0” did not ensure the fastening of the rails on sleepers, that under the action of the dynamic forces sent by the wheels of the rolling stock generated the lateral displacement of the exterior rail, so the value of the gauge increased over the maximum accepted value of 1470 mm;
- quantities of materials and labour were not enough to make the maintenance of the railway infrastructure;

#### ***Underlying causes***

- infringement of the provisions of art.25, paragraphs (2) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden sleepers and the keeping within the track of unsuitable sleepers;
- infringement of the provisions of point 4.1. from Chapter 4 „Norms of manpower and material consumption”, of „*Instruction for the line maintenance no.300/1982*” concerning the ensuring of the norm of manpower for the current manual maintenance.

**Root cause** of the accident was the non-application of the provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life time of the lines in maintenance process”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, with reference to the sizing of staff from Line District no.6 Mol 5 in relation to the works.

#### **Severity level**

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

#### **Safety recommendations**

The derailment of the second bogie of the locomotive LE 91530472002-1 happened following the unsuitable technical condition of the railway infrastructure.

During the investigation, one found out that the unsuitable technical condition of the track is due to the track maintenance, that was not performed in accordance with the provisions of the practice codes/associated to the procedures from the safety management system of CNCF „CFR” SA).

Taking into account that the non-application of the operational procedure SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time of the lines in maintenance process”, part of the safety management system CNCF „CFR” SA was found out as being root cause of this accident, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority – ASFR to take care that the public infrastructure manager CNCF „CFR” SA shall revise its own safety management system, starting with the identification of the dangers, concerning:

- the impact on the traffic safety of the insufficient supply with track materials necessary to keep between the instruction parameters the railway infrastructure;
- sizing of the labour necessary to carry out a suitable maintenance of the railway infrastructure, applying exactly the codes of good practice;

### **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 13.11.2017, la ora 11:19, pe linia Racord II a stației CFR Constanța Port Mol 5, a fost expedit de la linia 1 M la stația CFR Palas, pe firul II, trenul de marfă nr.L39896 (aparținând SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL), locomotivă izolată, în condițiile de circulație a trenului de marfă nr. 70212.

Locomotiva a circulat în condiții normale până în capătul X al stației CFR Constanța Mol 5, zona trecerii la nivel cu calea ferată, înaintea semnalului de ieșire, zonă în care la ora 11:25 s-a produs deraierea prin căderea între firele căii a roților din partea stângă ale celui de al 2-lea boghiu, în sensul de mers, al locomotivei LE 91530472002-1.



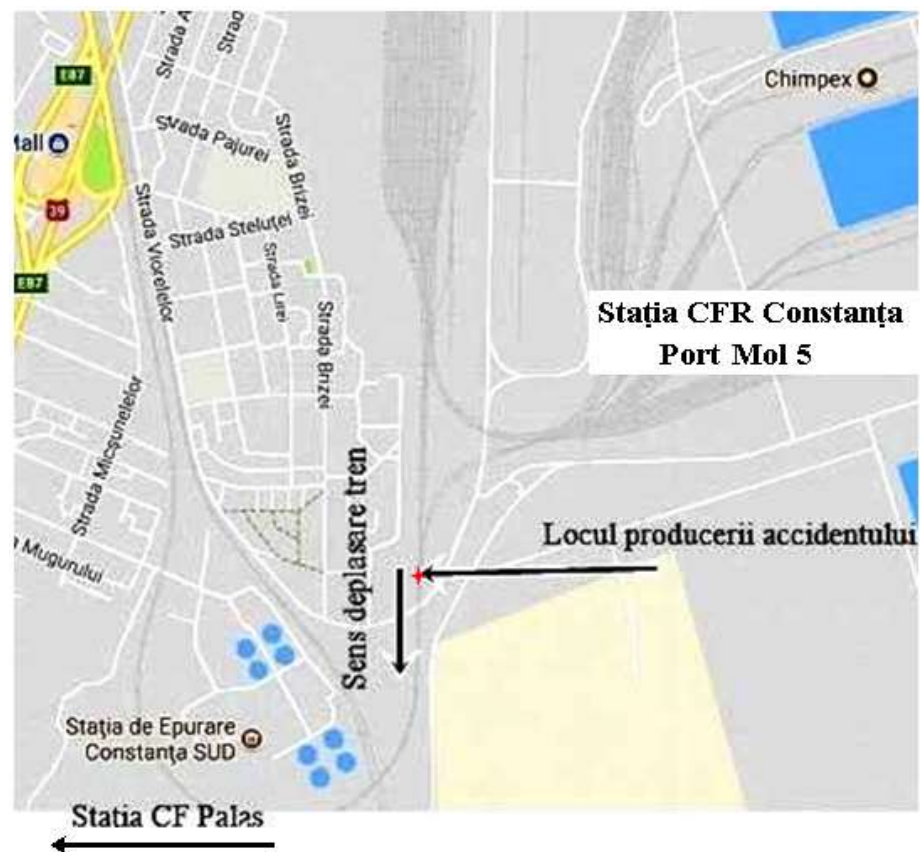


Fig. 2 – locul producerii accidentului

Urmare a verificărilor efectuate la fața locului de către comisia de investigare, s-a constatat că prima urmă de deraiere a fost identificată în zona joantei situate la o distanță de 1,5 m de capătul trecerii la nivel (distanță măsurată în sens invers de mers al locomotivei). Deraierea s-a produs prin căderea între firele căii a roții din partea stângă a primei osii, în sensul de mers, a celui de al 2-lea boghiu al locomotivei LE 91530472002-1.

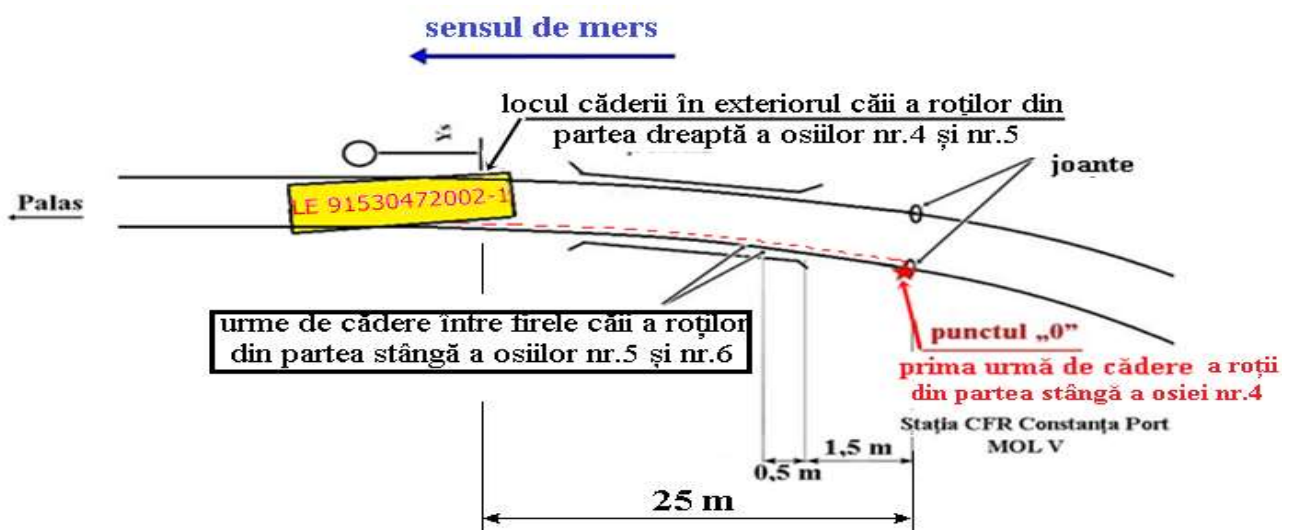


Fig. 3 – schița deraierii

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

### **C.2.1. Părțile implicate**

#### **CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Constanța**

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Constanța, pe secția de circulație Constanța Port Mol 5 - Palas, linia Racord II a stației CFR Constanța Port Mol 5, linie simplă electrificată.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF Constanța. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii nr.6 Mol 5, aparținând Secției L1 Constanța.

Instalațiile SCB din stația CFR Constanța Port Mol V, sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției CT1 Constanța.

Instalațiile de comunicații feroviare din stația CFR Constanța Port Mol 5 sunt întreținute de către salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

#### **SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL**

Locomotiva LE 91530472002-1 aparține operatorului de transport feroviar SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL.

Personalul de conducere, respectiv de deservire a trenului de marfă nr.L39896, aparține SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL.

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

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

Trenul nr.L39896 a fost format din locomotiva izolată LE 91530472002-1.

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

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

##### **Descrierea traseului căii**

Traseul liniei Racord II din stația CFR Constanța Port Mol 5, în proiecția sa în plan orizontal este constituit dintr-o curbă circulară cu deviație stânga față de sensul de mers al trenului, având lungimea curbei  $L_c = 335$  m, raza  $R = 186$  m, supralărgire  $S = 20$  mm, supraînălțare  $h_n = 30$  mm și săgeata teoretică  $f_t = 67$  mm.

În zona producerii deraierii, profilul transversal al căii este rambleu.

Profilul longitudinal al traseului căii, în zona producerii accidentului, este în declivitate de 3,18 ‰ (pantă în sensul de mers al trenului).

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

Pe zona producerii accidentului, suprastructura căii ferate este constituită din șine tip 49, montate pe traverse de lemn, prindere indirectă tip K, prisma de piatră spartă colmatată, cale cu joante.

Viteza maximă de circulație prevăzută în „Livretul cu mersul trenurilor de marfă” al Sucursalei Regionale de Căi Ferate Constanța pentru trenul de marfă nr.L39896, care a circulat în condițiile trenului de marfă nr.70212, este de 30 km/h.

#### **C.2.3.2. Instalații**

Circulația feroviară pe secția de circulație Constanța Port Mol 5 - Palas se face pe bază de bloc de linie automat.



Caracteristici tehnice

▪ tip locomotivă	- Co-Co, clasa 92;
▪ transmisie	- electrică;
▪ ecartament	- 1 432 mm;
▪ lăţime cutiei	- 2 666 mm;
▪ distanţa între osiile extreme ale locomotivei	- 17 220 mm;
▪ lungimea peste feţele tamponanelor	- 21 340 mm;
▪ lungime peste traversele frontale	- 20 236 mm;
▪ ampatament vehicul	- 13 584 mm;
▪ ampatament boghiu	- 4 290 mm;
▪ tara	- 126 tone;
▪ sarcina pe osie	- 21 tone;
▪ roti tip	- monobloc;
▪ diametrul roţilor (noi)	- 1 070 mm
▪ raza minimă de înscriere în curbă	- 80 m;
▪ viteza maximă	- 140 km/h;

**C.2.4. Mijloace de comunicare**

Comunicarea între personalul de locomotivă şi impiegaţii de mişcare a fost asigurată prin instalaţii radio-telefon.

**C.2.5. Declanşarea planului de urgenţă feroviar**

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanşarea planului de intervenţie pentru înlăturarea pagubelor şi restabilirea circulaţiei trenurilor s-a realizat prin circuitul informaţiilor precizat în **Regulamentul de Investigare**, în urma cărora la faţa locului s-au prezentat personal de specialitate din cadrul Agenţiei de Investigare Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară Sucursala Regională CF Constanţa, operatorului de transport feroviar SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL, Autorităţii de Siguranţă Feroviară ASFR şi Poliţiei TF Constanţa Port.

**C.3. Urmările accidentului**

**C.3.1. Pierderi de vieţi omeneşti şi răniţi**

În urma producerii accidentului nu s-au înregistrat pierderi de vieţi omeneşti sau răniţi.

**C.3.2. Pagube materiale**

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la infrastructura feroviară şi la locomotiva LE 91530472002-1.

Valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport este de 23782,54 lei.

Valoarea estimativă a pagubelor evidenţiată mai sus având doar rolul în clasificarea acestui accident feroviar conform art.7 (2) din **Regulamentul de investigare**.

**Instalaţiile feroviare**

În urma accidentului feroviar produs, instalaţiile feroviare din capătul X al staţiei CFR Constanţa Port Mol 5 nu au fost afectate.

**C.3.3. Consecinţele accidentului în traficul feroviar**

Ca urmare a producerii accidentului, circulaţia şi manevra feroviară pe linia de racord, din staţia CFR Constanţa Port Mol 5, a fost închisă la data de 13.11.2017, ora 11:25 până în data de 15.11.2017 ora 07:15, când lucrările de refacere a infrastructurii feroviare au fost finalizate.

Ca urmare producerii acestui accident nu s-au înregistrat întârzieri de trenuri.

#### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 13.11.2017, în jurul orei 11:25, în zona producerii accidentului, nu au fost precipitații, cer senin, temperatura în aer +12°C, temperatura în șină +14°C.

Vizibilitatea indicațiilor semafoarelor a fost conform cu prevederile din reglementări.

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

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

***Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL au rezultat următoarele aspecte relevante:***

La ora 10:52 a garat trenul nr. 30596-1 format din 36 vagoane Tads goale la linia 2M. Locomotiva de remorcă a trenului a dat înapoi pe linia 1M de unde a fost expediată ca locomotivă izolată în jurul orei 11:25 ca tren L39896. Imediat după plecarea din stația CFR Constanța Port MOL 5 și depășirea inductorului de cale de 500 Hz al semnalului Ys, locomotiva a deraiat de boghiul al II-lea în sensul de mers, cu toate cele 3 roți de pe partea stângă sens de mers (căzute între firele căii). După oprirea trenului au căzut, în exteriorul căii și roțile din partea dreaptă ale primelor două osii de la același boghiu. Viteza de circulație a fost de aproximativ 9 Km/h.

##### ***- Rezumatul mărturiilor personalului administratorului de infrastructură***

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

##### **Ramura Trafic**

Trenul nr.30596-1 a fost garat la linia 2M. Locomotiva de remorcă a trenului a dat înapoi pe linia 1M de unde a fost expediată ca tren nr.L39896 la stația CFR Constanța Port Ferry-Boat în vederea remorcării trenului de marfă nr.30652. Când trenul a ajuns în fața semnalului Ys, mecanicul a comunicat că locomotiva a deraiat.

##### **Ramura Linii**

Din mărturiile personalului Secției L1 Constanța din cadrul administratorului de infrastructură feroviară CNCF „CFR” SA, care asigură mentenanța infrastructurii feroviare, au rezultat următoarele aspecte relevante:

Linia Racord II din stația CFR Constanța Mol 5 a fost revizuită la termenele stabilite prin cadrul de reglementare, atât de personalul cu atribuții de revizie a căii din cadrul secției, cât și de cele din cadrul districtului de linii în întreținerea căruia este această linie curentă.

Personalul de conducere și control al Secției L1 Constanța și personalul cu responsabilități în siguranța circulației din Districtul de linii 6 Mol 5 cunoșteau starea tehnică a acestei linii, dar datorită lipsei traverselor de lemn și a numărului subdimensionat de personal muncitor, nu s-au putut programa și executa lucrări de reparații ale liniei.

Districtul de linii care asigură mentenanța dispune de personal subdimensionat față de prevederile cadrului de reglementare a activității de întreținere a liniilor.

Ultima reparație mecanizată la linia Racord II din stația CFR Constanța Port Mol 5 a fost de tip RPc și a fost executată în anul 1987.

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

##### ***A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice***

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;

- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul de identificare ASB15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploataării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploataării 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;
- 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 Constanța 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 Constanța, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Întrucât, în urma verificării prin măsurare a elementelor geometriei căii, precum și a lucrărilor de întreținere și reparație 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 întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante. În urma acestor verificări a rezultat, că pentru îndeplinirea acestei cerințe 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*. Această instrucție este normă națională de siguranță și este folosită de către CNCF „CFR” SA ca și cod de practică în cadrul proceselor de evaluare a riscurilor asociate activităților feroviare.

Documentele puse la dispoziția comisiei de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Constanța au scos în evidență că nu sunt respectate prevederile codului de practică mai sus amintit (*Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982*), dimensionarea numărului de posturi aferente pentru subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

Din documentele solicitate Secției L1 Constanța în subordinea căreia se află Districtul de linii 6 Mol 5, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități a rezultat că:

1. Districtul de linii 6 Mol 5 are în întreținere un nr. de 48,866 km convenționali.
2. La data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de un număr de 3 meseriași de cale, în loc de 23 de meseriași de cale, număr rezultat conform capitolului IV- „Manopera și consumul de materiale la lucrările de întreținere a suprastructurii căii ferate” din *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982* și a numărului de kilometri convenționali aflați în întreținerea districtului de linii 6 Mol 5.
3. Numărul mediu de meseriași cale prezenți zilnic la serviciu oscila între 1÷2 meseriași cale. Acest număr de personal muncitor, raportat la volumul de lucrări recenzate și la faptul că, în unele zile trebuiau executate două lucrări în puncte diferite, era insuficient. De asemenea, pentru unele categorii de lucrări, numărul de meseriași de cale existent nu asigura numărul pe care trebuia să îl aibă formația minimă de muncitori pentru executarea respectivelor lucrări.
4. Datorită numărului redus de personal muncitor, a cantităților insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparație a căii și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful de district nu putea realiza mentenanța infrastructurii feroviare în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea tuturor materialelor de cale necorespunzătoare, respectarea termenelor de remediere a defectelor căii, executarea ciclică a unor lucrări de reparație periodică a căii, etc.).

Comisia consideră că, neaprovizionarea cu materialele necesare asigurării mentenanței precum și necorelarea numărului de personal muncitor cu: volumul lucrărilor de întreținere și reparație periodică a căii, cu periodicitatea executării acestora și cu al cantităților de materiale rezultate în urma recensămintelor efectuate în conformitate cu prevederile codurilor de practică, constituie sursă de pericole cu implicații directe în deraierea trenurilor.

### ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport***

La momentul producerii accidentului feroviar, SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL în calitate de operator de transport feroviar avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare RO1120160022, valabil până la data de 04.08.2018 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare RO1220170100 , valabil până la data de 04.08.2018 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

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

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

#### *norme și reglementări*

- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- 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;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982;
- Instrucția 305/1997 „privind fixarea termenilor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii”;
- Îndrumător pentru folosirea cărucioarelor de măsurat calea nr.329/1966;
- NT - Norme de timp pentru lucrările de întreținere curentă și reparație periodică a liniilor de cale ferată normală, ediția 1990;

#### *surse și referințe*

- Ordinul nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documente privind mentenanța căii pe zona producerii accidentului feroviar;
- procese verbale de constatare tehnică pentru suprastructura căii și pentru locomotiva implicată în deraiere;
- procesele verbale pentru verificarea și citirea benzilor de vitezometru;

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

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

###### ***Date rezultate din analiza documentelor solicitate gestionarului de infrastructură feroviară***

La verificare a geometriei căii cu căruciorul de măsurat calea (CMC), la data de 25.09.2017, nu s-au înregistrat defecte la ecartament de gradul 3 sau mai mare.

Ultima reparație de tip RPc a fost efectuată în anul 1987. Din anul 1987 și până la producerea accidentului nu s-au efectuat lucrări de tip RK, buraj general sau buraj de întreținere. Conform clasificării și destinației acestei linii și a prevederilor anexei nr.4 din instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982, următoarea reparație periodică trebuia să se efectueze la un interval de 5 ani (1991).

**Sarcina pe osie pentru această linie este de 20t pentru locomotive și 20t pentru vagoane** (în conformitate cu „FIȘA TEHNICĂ A LINIEI RACORD II- CONSTANȚA PORT MOL 5”, fiind o linie de categoria C3 conform Anexei II RIV cu sarcina de 20t<sup>1</sup>).

În urma recensământului traverselor și al materialelor de cale efectuat în toamna anului 2016 pentru stabilirea cantităților de materiale și a lucrărilor de întreținere și reparație periodică, ce trebuie executate în anul 2017 pe zona producerii deraierii, respectiv linia racord II, cuprinsă între schimbătorul de cale nr.1 și TJD nr.5/7 au fost recenzate un număr **de 90** buc. traverse necorespunzătoare normale de lemn de urgența I. Lungimea liniei RACORD II-Constanța Port Mol este de 360m, poza traverselor de 1667 buc. trav/km, rezultând un număr de aproximativ 600 buc. traverse normale de lemn / 360 m.

Procentajul traverselor necorespunzătoare pe această linie la data efectuării recensământului traverselor necorespunzătoare (toamna anului 2016) era de 15%, procent de traverse necorespunzătoare mult mai mare decât procentul maxim de traverse necorespunzătoare admis în cale de 7 % prevăzut de art.25.4 din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal”, nr.314/1989 .

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

Prima urmă de deraiere a fost identificată în zona joantei situată la o distanță de 1,5 m de capătul trecerii la nivel (distanță măsurată în sens invers de mers al locomotivei). Deraierea s-a produs prin căderea între firele căii a roții din partea stângă a primei osii a celui de al 2-lea boghiu al locomotivei LE 91530472002-1. (fig.4).



**Fig.4-urmă de frecare pe flancul activ al șinei specifice căderii roții între firele căii;**

Locomotiva a rulat cu prima osie a celui de al doilea boghiu deraiată o distanță de 2,00 m, după care și celelalte două roți din partea stângă a osiilor aceluiași boghiu al locomotivei au căzut între firele căii (în cuprinsul trecerii la nivel). (fig.5)





**Fig.5-** urme de cădere între firele căii în cuprinsul trecerii la nivel

Locomotiva LE 91530472002-1 a rulat cu roțile din partea stângă ale osiilor boghiului al doilea, în sensul de mers al trenului, între firele căii, iar cu roțile din partea dreaptă pe șină o distanță de aproximativ 25 m, loc în care, la oprirea locomotivei, roțile din partea dreaptă corespunzătoare primelor două osii ale celui de al doilea boghiu, au escaladat flancul activ al ciupercii șinei și au căzut în exteriorul curbei.



**Fig. 6-** poziția roților din partea dreaptă ale ultimului boghiu al locomotivei după oprire

Accidentul s-a produs pe o curbă circulară cu raza de 186 m la o distanță de 1,5 m de capătul trecerii la nivel (distanță măsurată în sens invers de mers al locomotivei), unde s-a constatat prima urmă de deraiere, considerată punctul „0”. Această urmă s-a identificat pe flancul activ al ciupercii șinei din partea stângă, sens de mers al trenului, produsă prin căderea roții din partea stângă a primei osii a celui de al 2-lea boghiu al locomotivei.

Căderea roții s-a produs în dreptul unei joante realizate neinstrucțional:

- dintr-o singură traversă în loc de două traverse alăturate;
- traversă crăpată în zona prinderilor;
- placa metalică de pe firul interior era de tip 49 fixată de traversă numai cu două tirfoane, pe exteriorul căii;
- prag lateral în stare statică de 5 mm;
- prismă de piatră spartă colmatată;

Traversa nr.-1 (prima traversă numerotată în sens invers de mers al trenului de la punctul „0”), era necorespunzătoare (prezenta crăpături longitudinale pe direcția prinderilor);



Următoarele două traverse, după traversa nr.0, în sensul de mers, erau necorespunzătoare deoarece prezentau crăpături longitudinale și zone putrede în zona prinderilor).



Fig.7-starea tehnică a traverselor nr.1 și nr.2

După demontarea trecerii la nivel, care era alcătuită din dale de beton armat, s-a constatat că și următoarele 8 traverse, după traversa nr.2, erau necorespunzătoare (putrede):



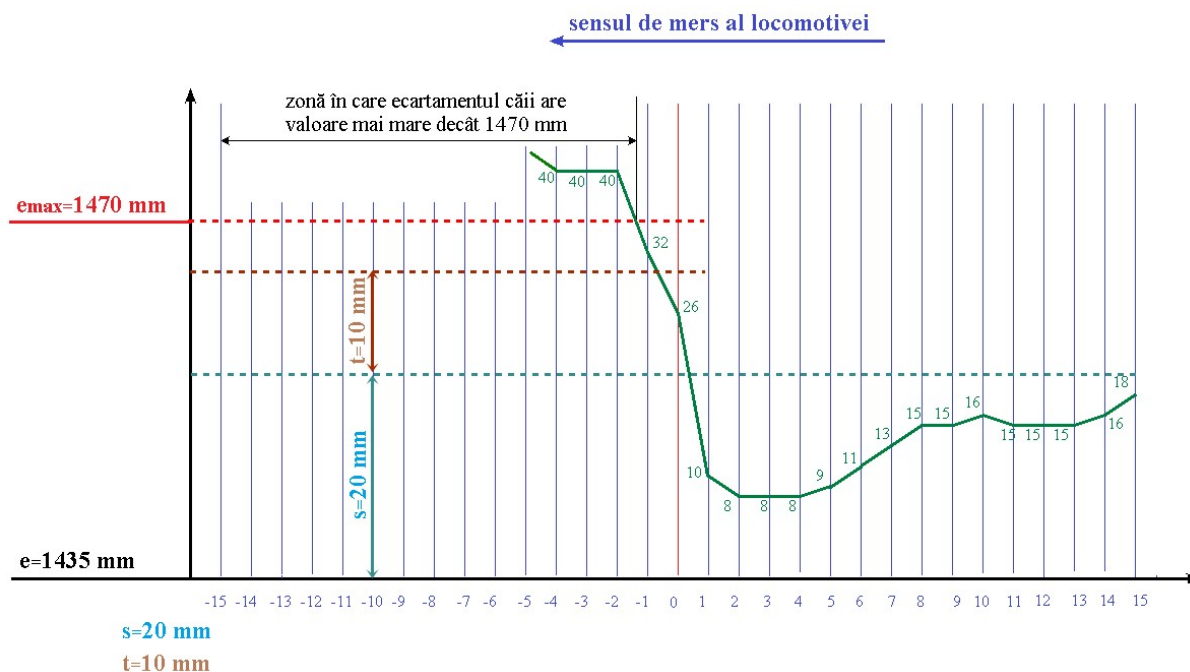
Fig.8- starea tehnică a traverselor aflate în cuprinsul trecerii la nivel

Din punctul „0” s-au pichetat în sens invers de mers cât și în sensul de mers al locomotivei, la echidistanțe de 0,5 m, un număr de 15 puncte (picheți) (notate de „0” la „15” – în sens invers de mers și de la „-1” la „-15” - în sensul de mers al locomotivei, puncte în care s-au efectuat măsurători, în stare statică, la ecartament, nivel și săgeată.

#### Ecartamentul căii

- toleranțele în exploatare ale valorilor ecartamentului sunt depășite în pichetul nr.„-1”, iar în toate punctele de la „-2” la „-15” a fost depășită valoarea maximă admisă de 1470 mm.

- variația ecartamentului, în exploatare, de 2 mm/m analizat în baza longitudinală de măsurare a torsionării căii de 2,5 m, a fost depășită între punctele „10” ÷ „5”, „9” ÷ „4”, „8” ÷ „3”, „7” ÷ „2”, „5” ÷ „0”, „4” ÷ „-1”, „3” ÷ „-2”.

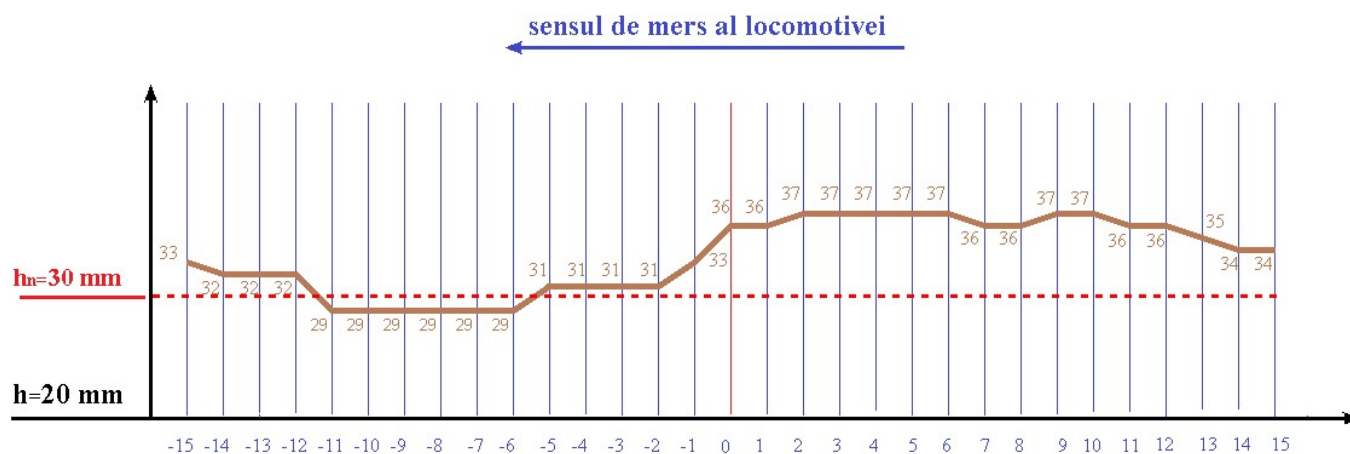


**Fig. 9 – Diagramă ecartament**

#### Nivelul transversal al căii

Nu au fost constatate denivelări ale căii care să depășească toleranțele la nivelul transversal prescris al unui fir față de celălalt, prevăzute în art.7.A.1. din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*.

Nu au fost constatate depășiri ale valorii admise a torsionării căii, prevăzute la art.7, pct. A.4 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, pentru viteza de circulație de 30 km/h.

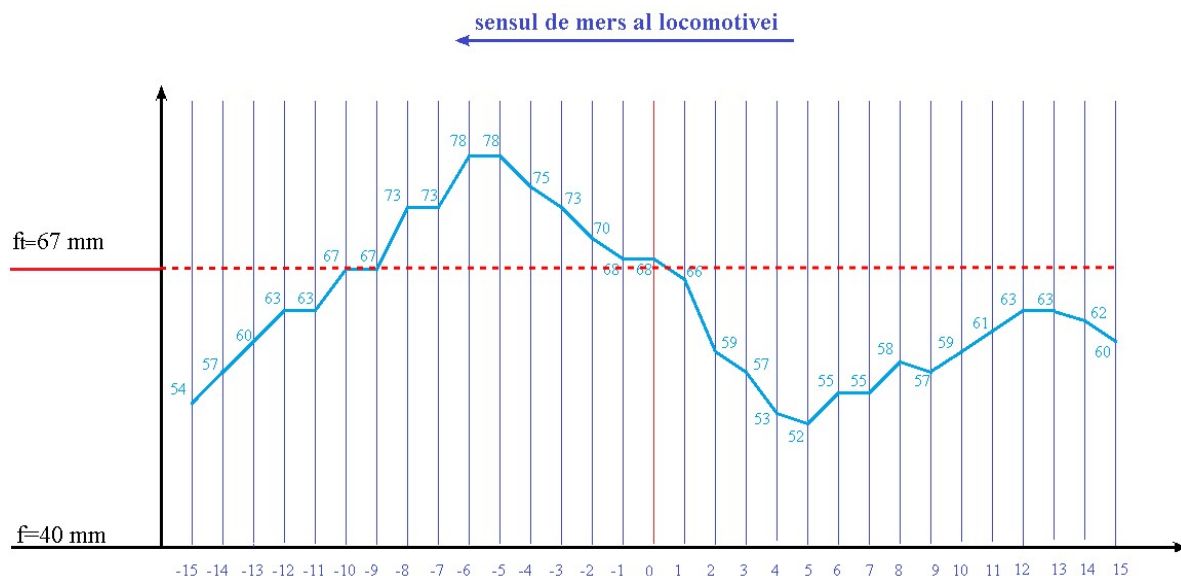


**Fig. 10 – Diagramă nivel transversal**

#### Direcția căii în curbă

Pe curba circulară au fost măsurate săgețile la mijlocul corzii de 10 de m în 30 de puncte echidistante.

Nu s-au constatat depășirea toleranțelor admise dintre săgețile vecine sau dintre săgețile minime și maxime, pentru viteza de circulație de 30 km/h, toleranțe prevăzute de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989, art. 7.B.1.*



**Fig. 11 – Diagramă săgeți**

#### ***C.5.4.2. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare***

##### ***Constatări privind locomotiva LE 91530472002-1***

În perioada 06-07.09.2017 locomotiva LE 91530472002-1 a efectuat revizie tip „A” și la data de 4.10.2017, a efectuat revizie tip „B” la SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL Punct de lucru Turceni.

Cu ocazia verificărilor efectuate pe linia de reparații a SC TEHNOTRANS FEROVIAR SRL s-a constatat cilindru de frânare/parcare de la osia nr. 4 cu carcasa spartă și roțile corespunzătoare osiilor 4,5 și 6 cu urme de deraiere.

#### ***C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului***

Conform procesului verbal de interpretare a înregistrărilor IVMS a locomotivei, trenul s-a deplasat pe o distanță totală de 529 metri cu viteza maximă de 15 km/h până în zona trecerii la nivel cu calea ferată, unde locomotiva LE 91530472002-1 a deraiat de un boghiu (al 2-lea în sensul de mers).

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

Personalul de conducere și deservire al locomotivei nu a depășit serviciul continuu maxim admis pe locomotivă până la producerea accidentului conform prevederilor OMT nr.256 din 29 martie 2013.

La data producerii accidentului feroviar, personalul operatorului de transport feroviar de marfă SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL deținea permis de conducere pentru tipul de locomotivă condus și deservit, autorizații pentru exercitarea funcției, precum și autorizații pentru efectuarea prestației la care s-a produs accidentul.

De asemenea, personalul de conducere și deservire al locomotivei deținea aviz medical și psihologic necesare exercitării funcției, în termen de valabilitate și fără observații.

### **C.6. Analiză și Concluzii**

#### ***C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii***

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la linie, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.1. *Date constatate la linie*, se pot concluziona următoarele:

- existența în zona producerii deraierii a unui număr de 11 traverse consecutive necorespunzătoare;

Starea tehnică necorespunzătoare a suprastructurii căii a fost determinată de managementul defectuos, prin faptul că nu au fost aplicate prevederile din Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr.300/1982 (cod de practică, parte a SMS), referitoare la dimensionarea numărului de personal al districtului de linii 6 Mol 5 în concordanță cu:

În concluzie, având în vedere aspectele prezentate la capitolul C.5.4.1.- *Date constatate cu privire la linie*, referitoare la starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii, comisia de investigare consideră că aceasta a influențat producerea deraierii.

### **C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare**

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului - C.2.3.3. *Materialul rulant* și capitolul C.5.4.2. - *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, se poate afirma că **starea tehnică a acestuia nu a influențat producerea accidentului.**

### **C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului**

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului (urmele lăsate de circulația roților locomotivei în stare deraiată, poziția locomotivei după oprire, etc), a geometriei și a stării tehnice a căii, a constatărilor efectuate la locomotiva implicată în accident, comisia de investigare a concluzionat că:

- în locul unde a fost identificată prima urma de deraiere, stația CFR Constanța Port MOL 5, în zona joantei situată la o distanță de 1,50 m de capătul de trecerii la nivel (distanță măsurată în sens invers de mers al locomotivei), starea tehnică a suprastructurii căii era necorespunzătoare (11 traverse din lemn consecutive – putrede și cu crăpături longitudinale în zona prinderilor).

În aceste condiții, sub acțiunea forțelor dinamice transmise de materialul rulant la circulația locomotivei LE 91530472002-1 șinele de pe firul stâng și cele de pe firul drept s-au deplasat lateral conducând la creșterea ecartamentului căii peste valoarea maximă admisă, producându-se căderea între firele căii a roților din partea stângă ale celui de al 2-lea boghiu, în sensul de mers al locomotivei. Locomotiva electrică LE 91530472002-1, cu sarcina pe osie de 21 t a circulat pe linia RACORD II Constanța Port Mol 5, linie care a fost proiectată și construită pentru o sarcină maximă pe osie pentru locomotive de 20 t.

Existența unui număr de 11 traverse necorespunzătoare consecutive impuneau închiderea circulației și manevrei pe această linie, motiv pentru care, comisia de investigare nu a considerat ca factor admiterea circulației pe această linie a unei locomotive a cărei sarcină pe osii depășea sarcina maximă pe osie admisă de linie.

## **C.7. Accident causes**

### **C.7.1. Direct cause, contributing factors**

**Direct cause** of the railway accident was the fall between the rails of the left wheel from the first axle of the second bogie, in the running direction of the locomotive LE 91530472002-1. It happened following the increase of the track gauge over the maximum value accepted, following the lateral displacement of the exterior rail of the curve, under the action of the dynamic forces sent by the rolling stock in movement to the track.

### **Contributing factors:**

- unsuitable technical condition of the wooden sleepers at the point „0” did not ensure the fastening of the rails on sleepers, that under the action of the dynamic forces sent by the wheels of the rolling stock generated the lateral displacement of the exterior rail, so the value of the gauge increased over the maximum accepted value of 1470 mm;
- quantities of materials and labour were not enough to make the maintenance of the railway infrastructure;

### **C.7.3 Underlying causes**

- infringement of the provisions of art.25, paragraphs (2) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden sleepers and the keeping within the track of unsuitable sleepers;

- infringement of the provisions of point 4.1. from Chapter 4 „*Norms of manpower and material consumption*”, of „*Instruction for the line maintenance no.300/1982*” concerning the ensuring of the norm of manpower for the current manual maintenance.



**C.7.4. Root cause** of the accident was the non-application of the provisions from the operational procedure code PO SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for the whole life time of the lines in maintenance process”, part of the safety management system of CNCF „CFR” SA, with reference to the sizing of staff from Line District no.6 Mol 5 in relation to the works.

#### **D. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The derailment of the second bogie of the locomotive LE 91530472002-1 happened following the unsuitable technical condition of the railway infrastructure.

During the investigation, one found out that the unsuitable technical condition of the track is due to the track maintenance, that was not performed in accordance with the provisions of the practice codes/associated to the procedures from the safety management system of CNCF „CFR” SA).

Taking into account that the non-application of the operational procedure SMS 0-4.07 „Compliance with the technical specifications, standards and requirements relevant for whole life time of the lines in maintenance process”, part of the safety management system CNCF „CFR” SA was found out as being root cause of this accident, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority – ASFR to take care that the public infrastructure manager CNCF „CFR” SA shall revise its own safety management system, starting with the identification of the dangers, concerning:

- the impact on the traffic safety of the insufficient supply with track materials necessary to keep between the instruction parameters the railway infrastructure;
- sizing of the labour necessary to carry out a suitable maintenance of the railway infrastructure, applying exactly the codes of good practice;

\*  
\*   \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă SC DEUTSCHE BAHN CARGO ROMÂNIA SRL.

Membrii comisiei de investigare:

- Liviu Alberto BULIGA      - investigator principal
- Marian CONSTANTIN      - membru
- Paul Dumitru CEARĂ      - membru