



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 12.03.2016, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, între Ramificația Rudeni și stația CFR Chitila, în circulația trenului de marfă nr.40616-1



Raport final  
20.02.2017

## CUPRINS

	<b>Pag.</b>
<b>A.PREAMBUL</b> .....	<b>3</b>
<i>A.1. Introducere</i> .....	<b>3</b>
<i>A.2. Procesul investigației</i> .....	<b>3</b>
<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> .....	<b>5</b>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului</i> .....	<b>6</b>
<i>C.2.1. Părțile implicate</i> .....	<b>6</b>
<i>C.2.2. Componerea și echipamentele trenului</i> .....	<b>6</b>
<i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii                 incidentului</i> .....	<b>6</b>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare</i> .....	<b>8</b>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar</i> .....	<b>8</b>
<i>C.3. Urmările accidentului</i> .....	<b>8</b>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți</i> .....	<b>8</b>
<i>C.3.2. Pagube materiale</i> .....	<b>8</b>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar</i> .....	<b>8</b>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului</i> .....	<b>8</b>
<i>C.4. Circumstanțe externe</i> .....	<b>8</b>
<i>C.5. Desfășurarea investigației</i> .....	<b>9</b>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat</i> .....	<b>9</b>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței</i> .....	<b>10</b>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare</i> .....	<b>13</b>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant</i> ...	<b>14</b>
<i>C.5.5. Interfața om – mașină – organizație</i> .....	<b>24</b>
<i>C.6. Analiză și concluzii</i> .....	<b>24</b>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare</i> .....	<b>24</b>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant</i> .....	<b>24</b>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului</i> .....	<b>25</b>
<b>D. CAUZELE ACCIDENTULUI</b> .....	<b>25</b>
<i>D.1. Cauza directă</i> .....	<b>25</b>
<i>D.2. Cauze subiacente</i> .....	<b>25</b>
<i>D.3. Cauze primare</i> .....	<b>25</b>
<b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	<b>26</b>

## **A. PREAMBUL**

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

Organismul de Investigare Feroviar Român denumit în continuare OIFR, în prezent Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER și pentru modificarea și completarea HG nr.21/2015 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor 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 OIFR în prezent AGIFER este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor sau a incidentelor feroviare.

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

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***

Având în vedere fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București precum și nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” S.A., privind accidentul feroviar produs, la data de 12.03.2016, ora 21:02, între Ramificația Rudeni și stația CFR Chitila, prin deraierea ultimelor două vagoane, aflate în compunerea trenului de marfă nr.40616-1 aparținând operatorului de transport feroviar DB Schenker Rail Romania SRL (în prezent Deutsche Bahn Cargo Romania SRL) 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 OIFR în prezent AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.194 din data de 14.03.2016 a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare pentru acest accident feroviar. Din motive obiective care au făcut necesară modificarea comisiei de investigare, a fost emisă Decizia nr.194-I din data de 02.08.2016, componența comisiei de investigare fiind următoarea:

Eduard STOIAN	- investigator principal
Lucian ȚENA	- membru
Ștefan CIOCHINĂ	- membru

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

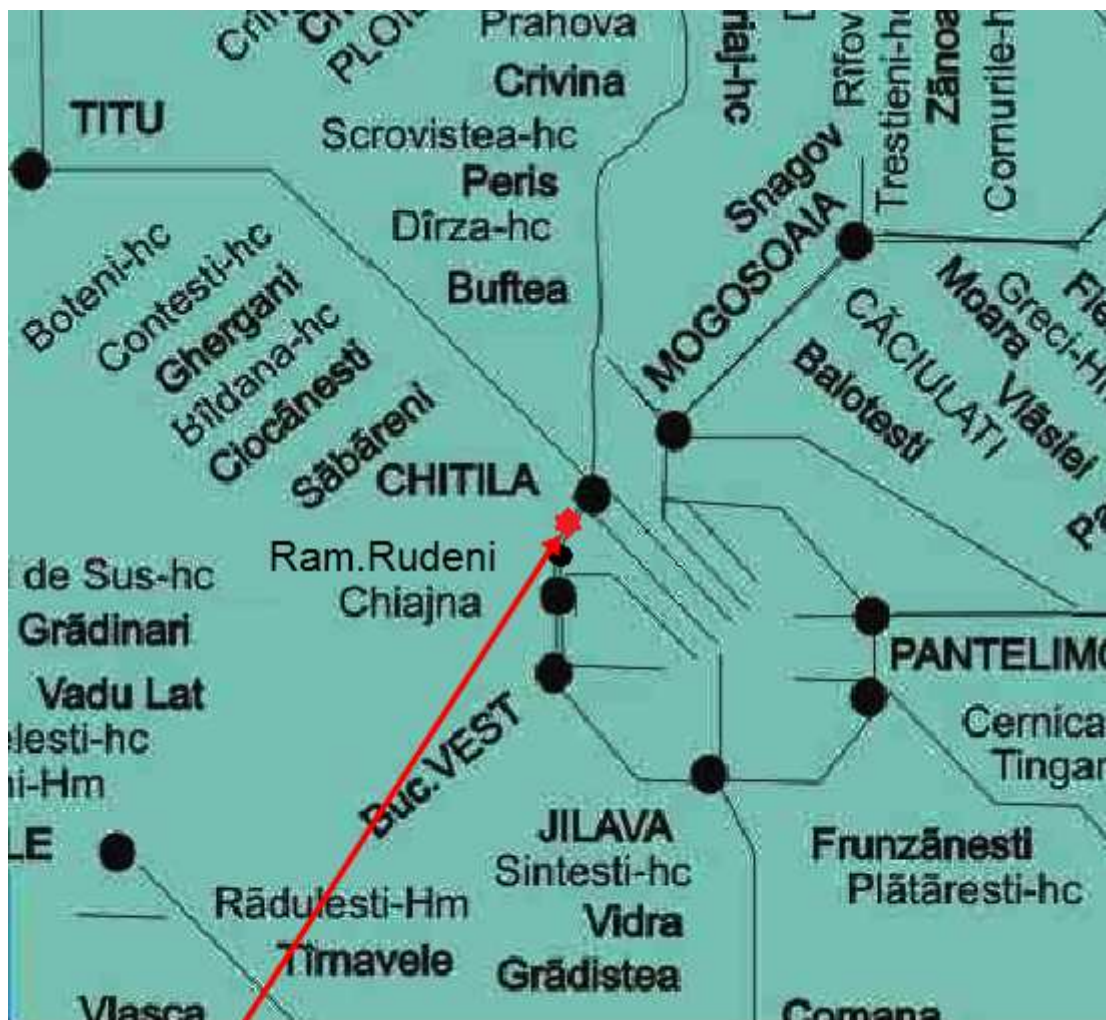
### **Summary**

On the 12th of March 2016, at 21:02 o'clock, in the Railway County București, track section Chiajna – Chitila, between the branch line Rudeni and the railway station Chitila, in the running of the freight train no.40616-1, got by the railway undertaking DB Schenker Rail Romania SRL (now Deutsche Bahn Cargo Romania SRL), the last two wagons derailed, as follows: wagon no.43714378439-9, the 13rd after the locomotive, with three axles derailed, and the wagon no.43714378598-2, the 14-th after the locomotive, with 4 axles derailed.

This accident led to the damage of the railway superstructure on about 1,350 km.

For the rerailing of the wagons, the specialized sequence of operations of 125 tf, with hydraulic jacks and crane, was asked and routed from Engine Shed București Triaj.

Following this accident, the traffic between the branch line Rudeni and the railway station Chitila was closed from the 12th of March 2016, 21:25 o'clock, up to the 15th of Aprilie 2016, 19:30 o'clock.



**locul producerii deraierii  
km 1+985**

The accident did not generate deaths or injuries.

### **Causes and contributing factors**

**Direct cause** of the accident is the lost of the guiding capacity of the track at km 1+985, on the running line, track II, between the branch line Rudeni and the railway station Chitila.

### **Contributing factors:**

- unsuitable maintenance of the track superstructure.

### **Underlying cause**

Infringement of the provisions from the Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of the track – line with standard gauge no. 314/1989, concerning the composition of the welded track.

### **Root causes**

1. Non-application of the provisions from the Instruction for the maintenance of the lines no.300/2003, document associated to 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 the maintenance process”, part of the safety management system of CNCF “CFR” SA, for the sizing of the staff from Line District no.5 Chitila, within Track Section L2 București, in relation to the works.
2. Non-identification of the hazards generated by the unsuitable supply with some materials necessary for the track maintenance (that is of the standard wooden sleepers).

### **Severity level**

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

### **Safety recommendations**

With reference to the accident happened in the running of the freight train no.40616-1, got by the railway undertaking DB Schenker Rail Romania SRL (now Deutsche Bahn Cargo Romania SRL), one found out that the wagon derailment happened following:

- keeping in operation of a superstructure unsuitable composed;
- under-sizing of the staff from the sub-units for the maintenance of the lines of the Railway County București;
- unsuitable supply with some materials necessary for the track maintenance (that is of the normal wooden sleepers).

Taking into account the causes of the accident occurrence, involving deviations from the practice codes, as well as that the oversight of the economic operators from the railway field is the responsibility of Romanian Railway Safety Authority - ASFR, the investigation commission does not consider necessary to issue safety recommendations.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 12.03.2016 trenul de marfă nr.40616 aparținând operatorului de transport feroviar DB Schenker Rail Romania SRL a fost format în stația CFR Giurgiu Nord având ca destinație stația CFR Curtici.

Trenul de marfă nr.40616-1 a fost remorcat cu locomotiva EA 799 și avea în compunere 14 vagoane platformă seria Laagrss (13 încărcate cu transcontainere și un vagon gol).

Trenul a circulat fără probleme privind siguranța circulației până la stația CFR Chiajna, unde a sosit la ora 19.48. Din stația CFR Chiajna trenul de marfă nr.40616-1 a fost expedit la ora 20:44 pe firul 2 de circulație către stația CFR Chitila, unde urma să fie garat la linia nr.5.

Pentru gararea trenului la linia nr.5 a fost efectuată comandă normală în instalația de tip CE a stației CFR Chitila, schimbătoarele de cale nr.7, 17, 25, 31, 35 și 43 fiind manevrate în poziția „pe directă” cu acces la linia nr.5.

În timpul circulației trenului pe firul II dintre stațiile CFR Chiajna-Chitila, în zona km.1+985 s-a produs deraierea unei osii de la vagonul al 13-lea din compunerea trenului.

Trenul a circulat cu osia deraiată a acestui vagon o distanță de aproximativ un 1,350 km, până în zona schimbătoarelor de cale nr.17 și nr.25 din capătul X al stației CFR Chitila, unde s-a produs deraierea celorlalte 3 osii de la ultimele două vagoane din compunerea trenului,

Ca urmare a producerii acestui accident circulația feroviară între stația CFR Chiajna și stația CFR Chitila a fost închisă începând din data de 12.03.2016 ora 21:25 până la data de 15.04.2016, ora 19:30

Nu s-au înregistrat victime sau răniți ca urmare a producerii acestui accident.

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

### **C.2.1. Părțile implicate**

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, pe linia curentă firul II, Ramificația Rudeni și stația CFR Chitila linie dublă electrificată, la km 1+985.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” S.A. - Sucursala Regională CF București. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii nr.5 Chitila, aparținând Secției L2 București.

Personalul de locomotivă care a condus și a deservit locomotiva EA 799 aparțin operatorului de transport feroviar de marfă DB Schenker Rail Romania SRL.

Locomotiva EA 799 ce a remorcat trenul de marfă nr. 40616-1 este proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă DB Schenker Rail Romania SRL.

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.60812 sunt din seria Laagrss înmatriculate în Spania, proprietar E-TRFSA.

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

Trenul de marfă nr.40616-1 a fost remorcat cu locomotiva DA 799 și avea următoarea compunere:

- 14 vagoane seria Laagrss, din care 13 încărcate cu transcontainere și un vagon gol;
- 56 de osii;
- tonaj brut:781 tone;
- tonaj net:403 tone;
- tonaj necesar de frânat regim automat: 578 tone;
- tonaj frânat real regim automat :781 tone ;
- tonaj necesar de frânat regim manual:133 tone;
- tonaj frânat real regim manual:294 tone;
- lungime 652 metri.

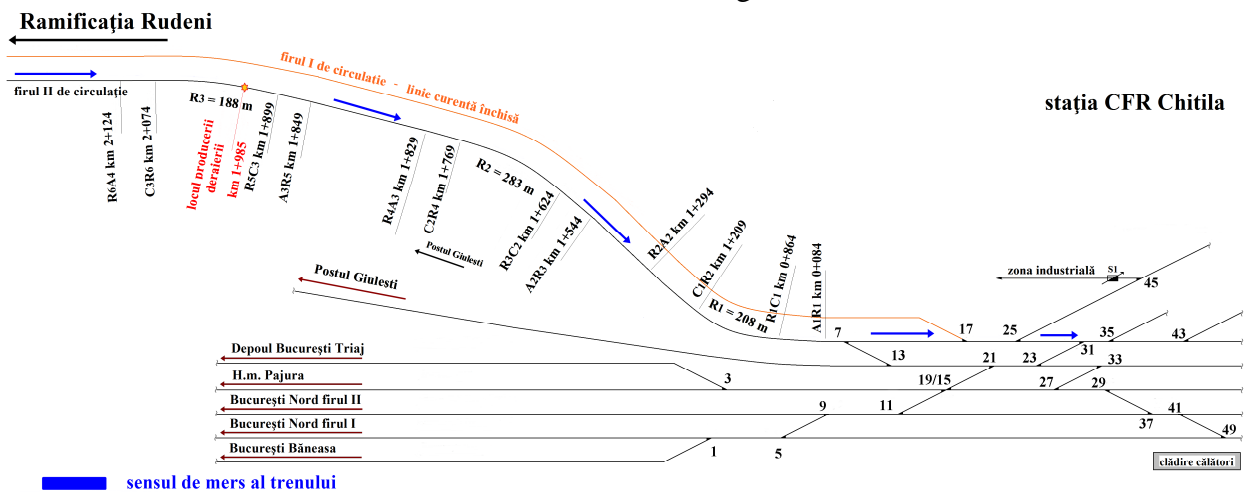
### **C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului**

#### Linii

#### Descrierea traseului căii

Traseul liniei curente dintre Ramificația Rudeni și stația CFR Chitila, în proiecția sa în plan orizontal, este constituit dintr-o succesiune de aliniamente și curbe.

Deraierea s-a produs la km 1+985, pe o zonă aflată în curbă cu deviație la dreapta în sensul de mers al trenului, în cuprinsul curbei circulare cu raza constantă  $R=188$  m, supraînălțarea  $h=80$  mm și supralărgirea  $s=20$  mm. Ambele capete ale curbei circulare se racordează cu aliniamentele adiacente prin intermediul unor curbe de racordare care au fiecare lungimea de 50 m.



Viteza maximă de circulație a trenurilor pe lina curentă firul II Chitila-Chiajna este de 50 km/h, dar la data de 28.09.2015, aceasta a fost restricționată la 15 km/h, datorită traverselor necorespunzătoare.

La momentul producerii deraierii viteza trenului era de 15 km/h.

În profil longitudinal, traseul căii în zona producerii deraierii este în palier.

### Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii ferate, în zona producerii accidentului, este alcătuită din șine tip 49 montate pe traverse de lemn, cale cu joante, prindere indirectă tip K. Prisma de piatră spartă era completă.

### Instalații

Din punct de vedere al instalațiilor feroviare stația CFR Chitila este dotată cu instalație tip CE (centralizare electronică). Circulația trenurilor pe lina curentă dintre stația CFR Chitila și Ramificația Rudeni se face în baza indicațiilor blocului de linie automată (BLA).

### Vagoane

Caracteristicile tehnice ale vagoanelor nr. 43714378439-9 și nr. 43714378598-2 implicate în deraiere:

- Vagoane articulate pe 4 osii, compuse din 2 unități fiecare unitate pe 2 osii independente
- seria vagoanelor
- tipul frânei automate
- regulator de timonerie
- frână de mână
- tipul roților
- ampatamentul vagonului
- ampatamentul unei unități
- lungimea totală peste tamponare
- raza minimă de înscriere în curbă
- sarcina pe osie
- tara
- capacitatea de încărcare
- data efectuării ultimei reparații planificate :
  - vagon nr.43714378439-9
  - vagon nr.43714378598-2
- Laagrss;
- progresivă, 2xKE- GP-A;
- DRV;
- manevrabilă de pe sol;
- monobloc;
- 26,5 m;
- 10 m;
- 31,48 m;
- 75 m;
- 20 t;
- 26600 kg;
- 53.000 kg;
- 6REV12.05.10 +3MR-BWR
- 6REV18.02.15 +3MR-TUL

### Locomotiva

Trenul de marfă nr.40616-1 era remorcat cu locomotiva EA 799 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă DB Schenker Rail Romania SRL și era condusă și deservită de către personal aparținând aceluiași operator de transport feroviar de marfă.

Locomotiva avea dispozitivul de siguranță și vigilență în stare de funcționare, sigilat și poziționat pe regim „Marfă”.

Poziția robinetului KD2 de la postul II de conducere era în poziție neutră.

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

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

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

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai: Agenției de Investigare Feroviară Română-AGIFER, administratorului infrastructurii feroviare publice-CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar-DB Schenker Rail Romania SRL, Autorității de Siguranță Feroviare Române-ASFR și ai Poliției TF Chitila

Ca urmare a producerii acestui accident feroviar circulația feroviară pe linia curentă firul II dintre stația CFR Chitila și Ramificația Rudeni a fost închisă începând de la data de 12.03.2015, ora 21:25, până la data de 15.04.2016, ora 19:30.

Ridicarea vagoanelor s-a efectuat folosind trenul de intervenție specializat și macaraua de 125 tone, care au fost îndrumate din Depoul București Triaj.

### **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 urma producerii accidentului feroviar a fost avariata infrastructura feroviară pe o lungime de aproximativ 1350 m, precum și cele două vagoane care au deraiat, ultimele din compunerea trenului.

Conform documentelor depuse până la momentul întocmirii raportului de investigare de către operatorii economici, implicați în producerea accidentului feroviar și de societățile care au efectuat reparații ale materialului rulant avariat, valoarea estimativă a pagubelor este de **40379,18 lei**.

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

Circulația feroviară pe linia curentă firul I dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna a fost închisă de la data de 12.03.2015, ora 21:25, până la data de 15.04.2016, ora 19:30. Ca urmare a acestui fapt, un număr de 25 de trenuri au înregistrat un număr total de 169 minute întârziere.

#### **C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului**

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

### **C.4. Circumstanțe externe**

La data și ora producerii accidentului feroviar vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.



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

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

*Din mărturiile personalului aparținând Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” S.A. au rezultat următoarele aspecte relevante:*

Linia curentă firul II de circulație dintre Ramificația Rudeni și stația CFR Chitila a fost revizuită la termenele stabilite prin cadrul de reglementare, atât de persoanele 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.

Starea tehnică necorespunzătoare a unora din elementele constructive ale acestei linii, era cunoscută de aceste persoane, dar având în vedere faptul că, viteza de circulație pe această linie era restricționată la 15 km/h, aceștia au considerat că siguranța feroviară este asigurată prin menținerea acestei restricții de viteză.

Districtul de linii care asigură mentenanța dispune de personal insuficient față de prevederile cadrului de reglementare a activității de întreținere a liniilor. Cu toate că acest personal este insuficient, o parte din acesta este autorizat și folosit pentru alte activități. Datorită acestui fapt numărul maxim de muncitori calificați (meseriași de cale) este de maxim 2 în fiecare zi.

Ocazional numărul de personal al districtului era suplimentat cu salariați ai SC „Întreținere Mecanizată a Căii” SA, în conformitate cu prevederile din contractul de prestări servicii încheiat între această societate și CNCF „CFR” SA.

În luna iunie a anului 2015, districtul de linii nr.5 Chitila a fost aprovizionat cu un număr de 110 buc. traverse normale de lemn noi, care au fost introduse în cale pe linia curentă firul II dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna în perioada iunie-august 2015.

Pentru continuarea lucrărilor de consolidare a acestei linii, conducerea Secției L2 București a dispus, forțată de împrejurări, alegerea traverselor care erau într-o stare tehnică mai bună, din traversele scoase de pe linia Chitila-Titu în anul 2015 în urma lucrărilor de reparație executate pe această linie cu o firmă terță și de asemenea, a traverselor care erau într-o stare tehnică mai bună, de pe linia curentă firul I Chitila-Chiajna care era închisă datorită stării tehnice necorespunzătoare. În urma acestor acțiuni au fost recuperate un număr de aproximativ 100 buc. traverse de lemn, care au fost folosite pentru înlocuirea traverselor necorespunzătoare pe linia curentă firul II Chitila-Chiajna. Aceste lucrări de consolidare au fost executate în perioada octombrie-decembrie 2015.

După recensământul materialelor de cale pentru anul 2016 (efectuat în perioada octombrie-noiembrie 2015) conducerea Secției L2 București a solicitat Diviziei Linii București aprovizionarea cu 650 buc. traverse normale de lemn noi pentru înlocuirea celor recenzate ca necorespunzătoare pe linia curentă firul II dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna. La această solicitare Divizia Linii a răspuns, solicitând Secției L2 București întocmirea unui deviz estimativ de lucrări pentru întocmirea documentației de executare a lucrărilor cu firme terțe.

La solicitarea Diviziei Linii București conducerea secției a întocmit 4 devize estimative.

În cursul anului 2016 Districtul de linii nr.5 Chitila nu a fost aprovizionat cu traverse necesare consolidării liniei curente firul II dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna. De asemenea acest district nu a fost aprovizionat nici cu șine tip 49 necesare înlocuirii celor uzate de pe zona curbelor. Pentru executarea acestor lucrări au fost folosite șine a căror lungime nu permitea realizarea echerului în dreptul joantelor.

*Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC DB Schenker Rail Romania SRL (în prezent Deutsche Bahn Cargo Romania SRL) au rezultat următoarele aspecte relevante:*

După ce trenul de marfă nr. 40616-1 a plecat din stația CFR Chiajna, a trecut de Ramificația Rudeni, iar la intrarea în stația Chitila personalul de locomotivă a luat măsuri de oprire a trenului datorită scăderii aerului din conducta generală și a avizării personalului stației CFR Chitila.

Mecanicul ajutor a coborât, s-a deplasat pe lângă tren mergând spre ultimul vagon și a constatat că vagoanele nr.13 și 14 după locomotivă erau deraiate.

În urma acestei constatări personalul de locomotivă a acționat conform prevederilor instrucționale pentru strângerea frânelor și menținerea pe loc a trenului, după care a avizat producerea evenimentului feroviar.

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

#### ***Sistemul de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară neinteroperabilă și 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 nr. de identificare ASA09002 eliberată la data de 21.12.2009, valabilă până la data de 21.12.2019 și ultima viză periodică acordată până la data de 21.12.2017- 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 eliberată la data de 21.12.2015, valabilă până la data de 21.12.2019 și ultima viză periodică acordată până la data de 21.12.2017 - 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 București 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 București, 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 întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante. Astfel, a fost constatat faptul că, pentru a îndeplini aceste 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.

În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare și analizării documentelor puse la dispoziție de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate București s-a constatat că,

nu sunt respectate prevederile codului de practică mai sus amintit (*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 Diviziei Linii București și Secției L2 București în subordinea căreia se află Districtul de linii nr.5 Chitila, pe raza căruia s-a produs accidentul feroviar, referitor la dimensionarea activității acestei subunități și a aprovizionării cu materialele necesare mentenanței, au rezultat următoarele:

referitor la dimensionarea subunității (Districtul de linii nr.5 Chitila)

1. Districtul nr.5 Chitila are în întreținere 39,859 km constructivi linie curentă desfășurată, 11,616 km constructivi desfășurați linii din stații și 82 schimbători de cale echivalați.
2. La data producerii accidentului feroviar, mentenanța liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a acestui district era asigurată de următorul personal:
  - șef district = 1;
  - picher = 1;
  - revizor cale = 1;
  - meseriaș I cale = 3 din care:
    - 1 - este autorizat pentru efectuarea reviziei tehnice a căii și înlocuiește revizorul de cale în zilele în care este liber;
    - 1 - asigură verificarea liniilor cu căruciorul de măsurat calea, pe întreaga rază de activitate a Secției L2 București.

Practic, pentru executarea lucrărilor de întreținere efectivul de personal al acestui district este de maxim 2 meseriași cale (muncitori calificați)/zi de lucru.

Ocazional numărul de personal al districtului era suplimentat cu salariați ai SC „Întreținere Mecanizată a Căii” SA, în conformitate cu prevederile din contractul de prestări servicii încheiat între această societate și CNCF „CFR” SA.

3. Dimensionarea numărului de personal făcută de conducerea Secției L2 București, în conformitate cu prevederile codului de practică - *Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982* relevă faptul că, acest district ar trebui să aibă un număr de 27 meseriași de cale, 3 revizori de cale, 3 șefi de echipă și un șef de district.
4. Activitatea de întreținere a liniilor și aparatelor de cale de pe raza de activitate a districtului este executată preponderent în regim manual, deplasarea personalului muncitor la și dinspre punctele de lucru efectuându-se pe jos.

Districtul de linii nr.5 Chitila nu este dotat cu utilaje de mică mecanizare și nici cu mijloace de transport care să faciliteze atât deplasarea personalului, a sculelor și materialelor, cât și condiții mai bune de lucru pentru personalul muncitor.

referitor la aprovizionarea Districtului de linii nr.5 Chitila cu materialele necesare realizării mentenanței

Din documentele puse la dispoziție de conducerea Secției L2 București a rezultat faptul că, în urma recensământului materialelor de cale efectuat pentru anul 2016, pe firul II de circulație dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna au fost recenzate ca necorespunzătoare și necesare pentru a fi înlocuite în urgența I, un număr de 621 buc. traverse normale de lemn.

Cu toate că linia curentă firul II dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna este singura linie curentă rămasă în exploatare între aceste stații, linia curentă firul I dintre aceste stații fiind închisă datorită stării tehnice necorespunzătoare a traverselor, în cursul anului 2016 Districtul de linii nr.5 Chitila nu a fost aprovizionat cu traverse normale de lemn.

Aprovizionarea secțiilor de întreținere linii, din subordinea Diviziei Linii București, cu traversele de lemn necesare mentenanței, se face centralizat de către CNCF „CFR” SA prin intermediul structurii responsabilă cu aprovizionarea materialelor din cadrul Sucursalei Regionale CF București, respectiv a Serviciului Comercial.

În conformitate cu prevederile pct. III.2 a Diagramei flux a procesului „Întreținere curentă și reparație periodică” din Anexa nr.1 la procedura operațională cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor și procesele de întreținere”, șeful secției de întreținere linii este direct responsabil pentru asigurarea bazei materiale pentru lucrările de întreținere curentă și reparație periodică.

Șeful secției de întreținere linii a întocmit devizele estimative pentru executarea lucrărilor de înlocuire a traverselor de lemn necorespunzătoare existente pe linia curentă firul I dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna, devize pe care le-a înaintat Diviziei Linii București, dar repartizarea cantităților de materiale aprovizionate se face de către Divizia Linii în subordinea căreia se află secția de întreținere linii (Secția L).

În cazul investigat, ultima aprovizionare cu traverse a Secției L2 București efectuată înainte de data producerii accidentului a fost făcută în anul 2015, când au fost aprovizionate un număr de 110 buc. traverse normale de lemn noi. Consolidarea liniei curente firul II dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna nu a fost suficientă pentru ameliorarea restricției de viteză de 15 km/h sau pentru ridicarea (eliminarea) acesteia.

Datorită faptului că nu se realizează o aprovizionare ritmică a materialelor necesare mentenanței, volumul lucrărilor care trebuie executate pentru asigurarea și menținerea condițiilor de siguranță feroviară crește în fiecare an.

Neaprovizionarea cu materialele necesare realizării mentenanței și menținerea în exploatare a liniilor cu elemente constructive ale suprastructurii căii pentru exploatarea liniilor în condiții de siguranță, este un pericol pentru siguranța feroviară, riscul producerii unor noi accidente fiind iminent.

Datorită numărului redus de personal muncitor, a cantităților insuficiente de materiale aprovizionate pentru executarea lucrărilor de întreținere și reparare a căii și în lipsa unei dotări tehnice adecvate, șeful Districtului nr.5 Chitila nu putea realiza întreținerea suprastructurii căii pe linia curentă firul II dintre stațiile CFR Chitila-Chiajna în condițiile și termenele prevăzute de codurile de practică (înlocuirea tuturor materialelor de cale recenzate ca necorespunzătoare, remedierea defectelor căii în termenele prevăzute de codurile de practică, executarea periodică a unor lucrări de reparații a căii, etc.).

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

De asemenea, comisia precizează faptul că, neaprovizionarea cu materialele necesare asigurării mentenanței reprezintă un pericol (în înțelesul Regulamentului UE nr.402/2013) pentru siguranța feroviară.

Documentele puse la dispoziția comisiei de investigare de către conducerea Diviziei Linii București, au scos în evidență faptul că, între aceasta și Direcția Linii din centralul CNCF „CFR” SA există un feedback privind solicitarea și respectiv aprobarea angajării de personal pentru ocuparea posturilor vacante.

Această aprobare este însă limitată, ca și aprovizionarea materialelor necesare mentenanței, de resursele financiare insuficiente alocate.

Conform punctului 5.4.1.3 „Evaluarea și acceptarea riscului” din procedura operațională PO SMS 0-4.12 „Managementul riscurilor de siguranță feroviară” evaluarea și acceptarea riscurilor în cadrul administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA se face în baza unei analize sintetice, analiză ce se finalizează prin completarea „Registrului de evidență a pericolelor

propriu CNCF „CFR” SA” și a „Registrului de evidență a pericolelor cu alți actori feroviari din afara sistemului feroviar”.

În acest context, comisia de investigare a verificat dacă administratorul de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA”, prin Sucursala Regională de Căi Ferate București, în cadrul acțiunii de evaluare a riscurilor proprii a identificat pericolele induse de situațiile prezentate anterior.

În urma acestei verificări, a fost constatat faptul că, Sucursala Regională CF București, în foaia de lucru (anexa 3) la procedura operațională cod PO-SMS 0-4.12, nu înregistrase pericole care ar putea genera situații identice cu cele prezentate.

Aceste pericole ar fi trebuit identificate în cadrul acțiunii de evaluare a riscurilor.

În concluzie, comisia de investigare consideră că, deși la nivelul administratorului de infrastructură feroviară publică, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010 „*există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor*”, acestea nu se respectă în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție eficacitatea sistemului de gestionare a siguranței, așa cum este prevăzută în Regulamentul UE nr.1077/2012.

### ***Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo Romania SRL***

La momentul producerii accidentului Deutsche Bahn Cargo Romania 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 Ordinul 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 vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România și deține:

- Certificatul de siguranță - Partea A, cu număr de identificare UE: RO1120140025 emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română la data de 01.08.2014 cu termen de valabilitate până la data de 04.08.2016, prin care este confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;
- Certificatul de siguranță - Partea B, cu număr de identificare UE RO1220160000 emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română la data de 11.02.2016 cu termen de valabilitate până la data de 04.08.2016 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.

### **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 (UE) NR. 1169/2010 al Comisiei din 10 decembrie 2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară;
- Regulamentul de punere în aplicare (UE) NR. 402/2013 al Comisiei din 30 aprilie 2013 privind metoda de siguranță comună pentru evaluarea și aprecierea riscurilor și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 352/2009;
- 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 întreprinderile feroviare și administratorii de infrastructură după primirea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță, precum și entitățile responsabile cu întreținerea;

- Normativul feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011;
- Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012 din 30/08/2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011;
- Ordinul nr.290/2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat și 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;
- Regulamentul de remorcă și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 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.

#### surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- acte, documente puse la dispoziție de administratorul de infrastructură feroviară;
- procese verbale, încheiate la fața locului și la sediul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București;
- fotografii efectuate la locul producerii accidentului.

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

##### ➤ Date constatate cu privire la linie

##### Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Calea în zona producerii deraierii este în curbă cu deviație dreapta în sensul de mers al trenului, raza  $R=188$  m, supraînălțarea  $h=80$  mm, supralărgirea  $s=20$  mm.

##### Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului

La data producerii deraierii, circulația feroviară pe linia curentă firul II dintre Ramificația Rudeni și stația CFR Chitila era restricționată la 15 km/h, datorită stării tehnice necorespunzătoare a elementelor constructive ale suprastructurii căii.

Înainte de data producerii accidentului această linie curentă a fost verificată cu căruciorul de măsurat calea la datele de 23.11.2015 și 18.02.2016.

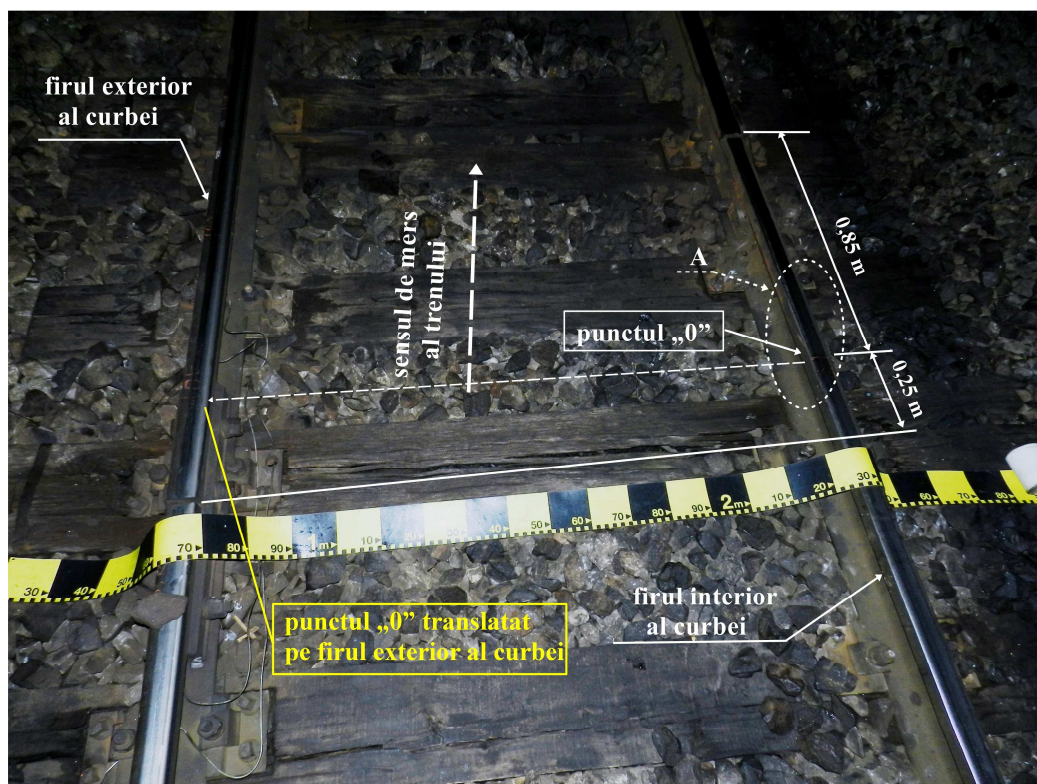
Analiza comparativă a defectelor înregistrate în urma acestor măsurători pe zona curbei km 1+849-2+124 a evidențiat faptul că, starea tehnică a căii nu s-a îmbunătățit, numărul defectelor de același fel și amplitudinile acestora fiind practic aceleași cu cele de la verificarea anterioară.

##### Constatări și măsurători făcute la linie după producerea accidentului

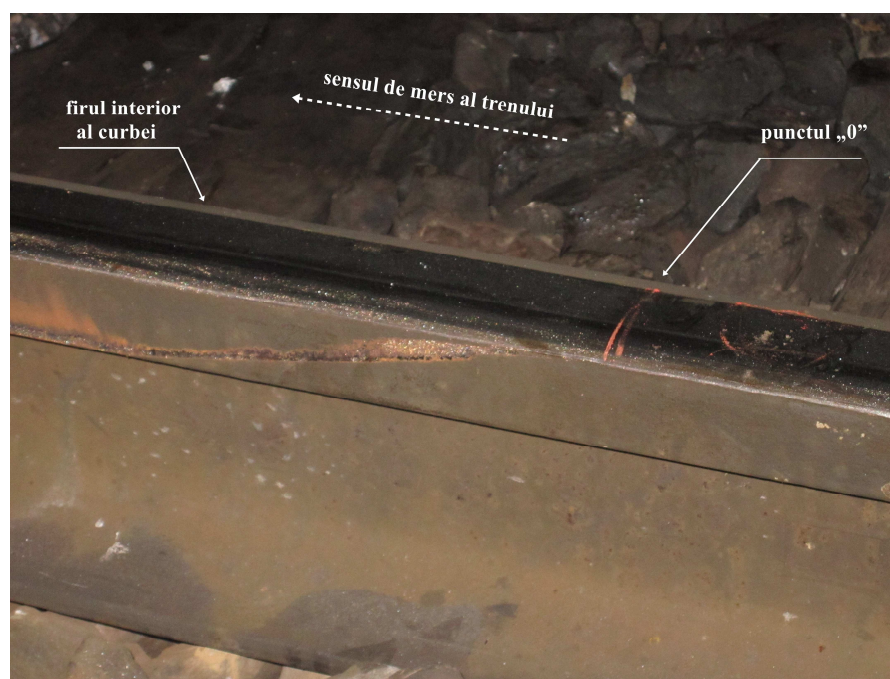
##### 1. referitor la urmele de deraiere și modul de alcătuire a suprastructurii căii

- *urmele de producere a deraierii*

Prima urmă de deraiere (punctul „0”) a fost constatată la km 1+985, în cuprinsul curbei circulare, care are raza  $R=188$  m și este o urmă lăsată de căderea între firele căii a unei roți din partea dreaptă, roată care rula pe șina corespunzătoare firului interior al curbei.

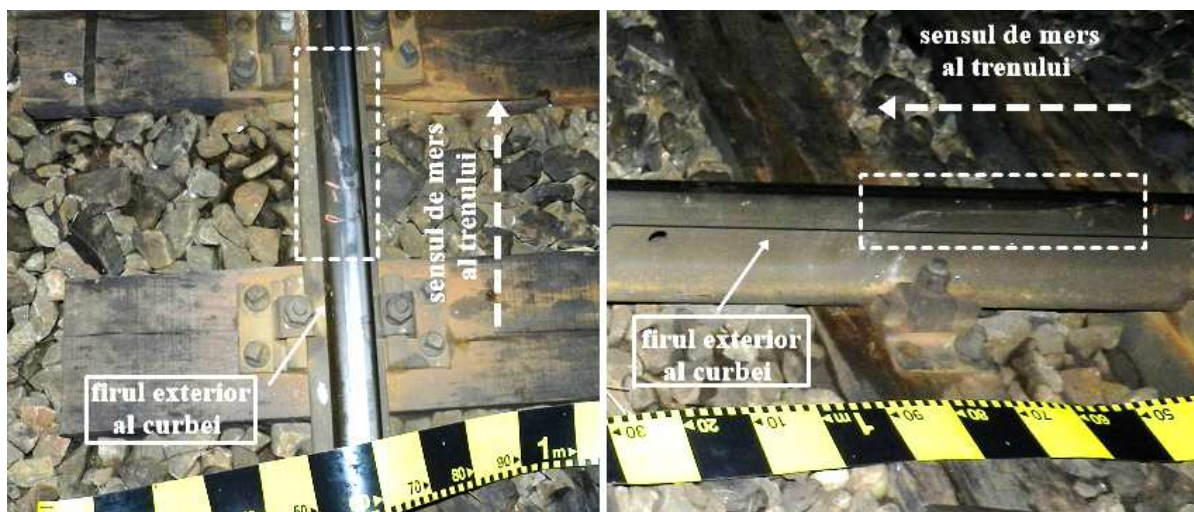


*punctul „0”*



*punctul „0” - detaliul A*

La distanța de 2,45 m față punctul „0”, în sensul de mers al trenului, pe șina de pe firul exterior al curbei a fost identificată o urmă de escaladare de către buza bandajului unei roți din partea dreaptă a umărului activ al ciupercii șinei. Buza bandajului acestei roți a rulat pe suprafața de rulare a ciupercii șinei înspre umărul inactiv al acesteia, după care roata a căzut în exteriorul căii, urma lăsată de aceasta fiind identificată pe fața laterală inactivă a ciupercii șinei.



De la punctul producerii deraierii și până în zona schimbătorului de cale nr.17 din stația CFR Chitila (pe o distanță de aproximativ 1,2 km) au fost identificate urme specifice circulației în stare deraiată ale unei singure osii. De la schimbătorul de cale nr.17 urme produse de circulația în stare deraiată a materialului rulant au fost identificate până la schimbătorul de cale nr.35

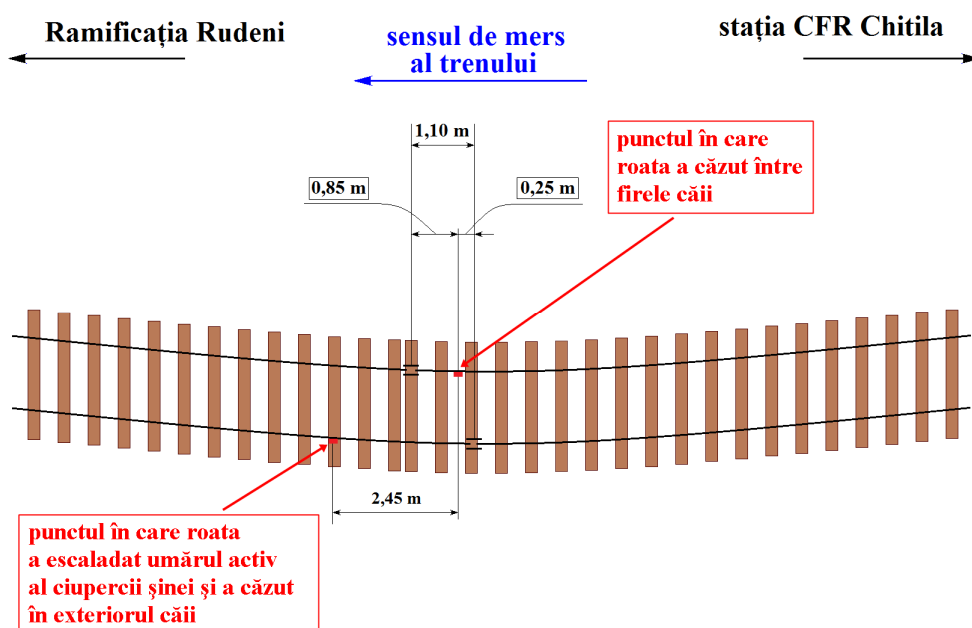
## 2. referitor la alcătuirea suprastructurii căii în zona producerii deraierii

- poziția joantelor aflate în zona deraierii

În zona producerii deraierii suprastructura căii ferate este alcătuită din șină tip 49, traverse de lemn, cale cu joante, prindere indirectă tip K.

Înainte punctului „0” pe partea stângă, respectiv pe firul exterior al curbei este o întrerupere a continuității șinei alcătuită neinstrucțional, deoarece ansamblul „joantă” este construit numai cu o traversă, față de două traverse alăturate, cum ar fi instrucțional, iar rostul de dilatație se află în dreptul acestei traverse. Punctul rezultat prin translatarea pe șina de pe firul interior al curbei a poziției rostului de dilatație al acestei joante, se află la 0,25 m înaintea punctului „0”.

În sensul de mers al trenului, după punctul „0”, la o distanță de 0,85 m de acesta, pe partea dreaptă (firul interior al curbei), se află o joantă, care are în componere două traverse alăturate.



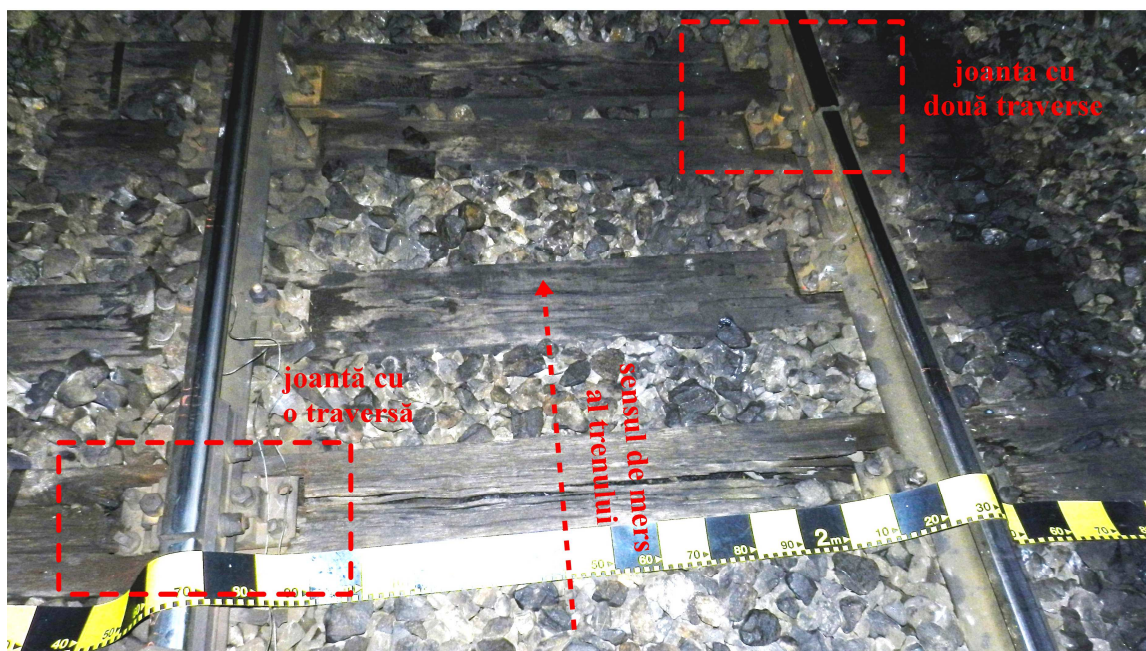
poziția joantelor față de punctele de cădere ale roților



Din punct de vedere constructiv în zona producerii deraierii, construcția acestei suprastructuri nu respectă în totalitate condițiile tehnice ale unei căi alcătuită din panouri de șine și traverse, legate între ele cu joante, în sensul că, joantele de pe cele două fire de șine (joante de firul exterior al curbei și joante de pe firul interior al curbei) nu erau în același plan transversal pe axa căii (nu respectau condiția de echer), între ele fiind o distanță de 1,10 m.

- alcătuirea celor două joante

Joanta din partea stângă față de sensul de mers al trenului (cea de pe firul exterior al curbei), care se afla la 0,25 m înainte de punctul producerii deraierii (punctul nr.0), avea rostul de dilatație în dreptul unei traverse (traversa nr.1). Punctul de sprijin al capătului unei șine era pe placa metalică de pe această traversă, iar cel mai apropiat punct de sprijin al celeilalte șine era pe placa metalică aflată pe traversa anterioară (traversa nr.2).



*modul de alcătuire al celor două joante aflate de o parte și de cealaltă parte a punctului deraierii*

Pe partea opusă a acestei joante, pe firul interior al curbei șina era continuă.

Din punct de vedere al poziției pe care trebuie să le aibă traversele ce fac parte din alcătuirea unei joante, aceste două traverse nu respectau condiția de a fi alăturate, astfel încât, rostul de dilatație să fie în exteriorul acestora, în dreptul spațiului dintre traversele alăturate (spațiul dintre traversele alăturate trebuie să fie de minim 5 mm).

Joanta din partea dreaptă, față sensul de mers al trenului (cea care se afla pe firul interior al curbei la 0,85 m după punctul deraierii), avea în compunere două traverse de normale de lemn alăturate. În partea opusă acestei joante pe firul exterior al curbei șina era continuă. Rostul de dilatație al acestei joante era în dreptul primei traverse, în sensul de mers al trenului.

- starea tehnică a traverselor din zona punctului în care s-a produs deraierea

Starea tehnică a traverselor și a modului fixării șinelor a fost verificată pe o zonă de aproximativ 30 m (mai mare ca distanța între osiile extreme ale unui vagon implicat în deraiere, distanță care este de 24,98 m) măsurată de la punctul 0 în sens invers de mers al trenului și pe o distanță de 10 m de la punctul 0, în sensul de mers al trenului.

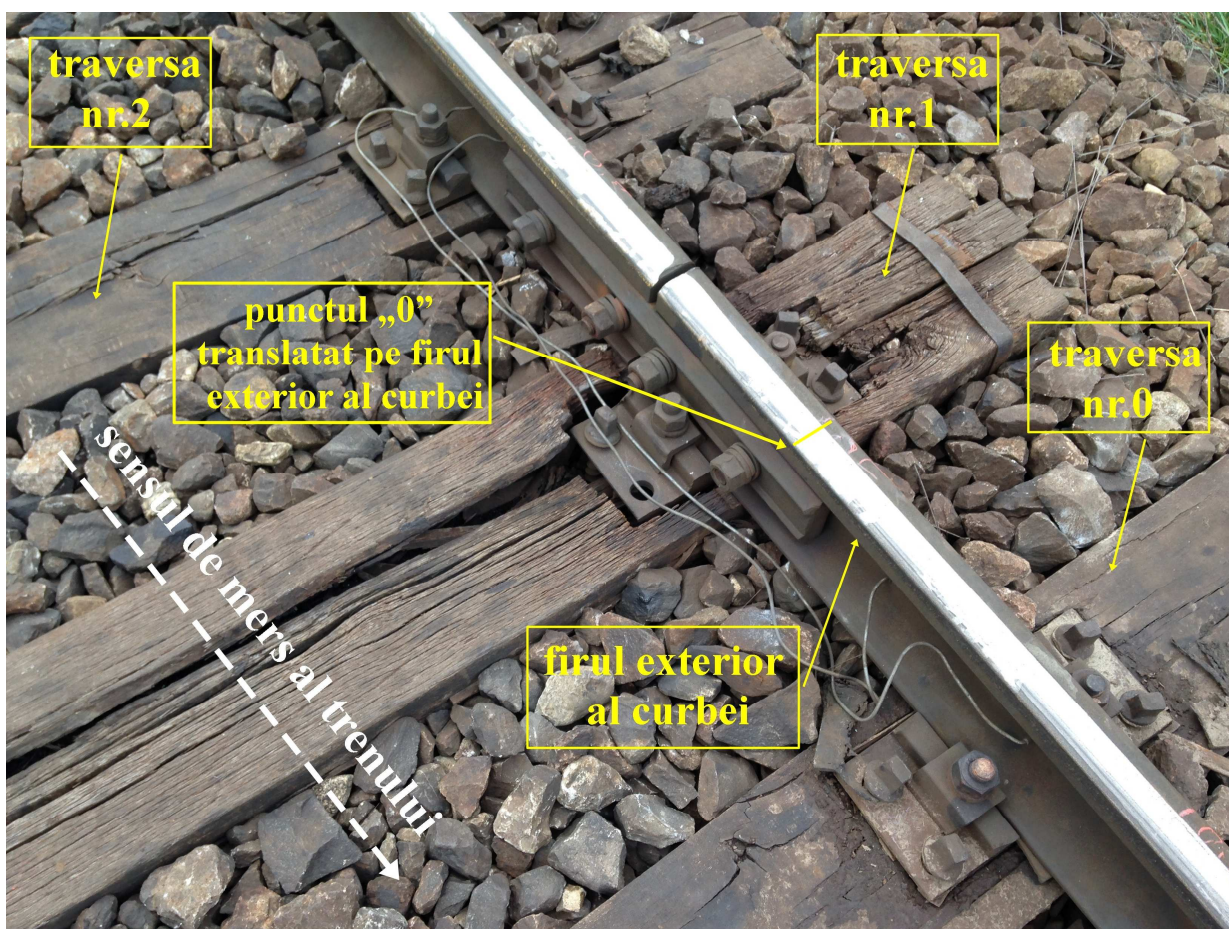
Au fost verificate astfel un număr de 20 traverse în sens invers de mers al trenului (numerotate de la 1 la 20) și 11 traverse în sensul de mers al trenului (numerotate de la 0 la -10).

În sensul de mers al trenului, punctul 0 (punctul producerii deraierii) se află între traversa nr.1 și traversa nr.0, cea mai apropiată traversă de punctul deraierii fiind traversa nr.1.

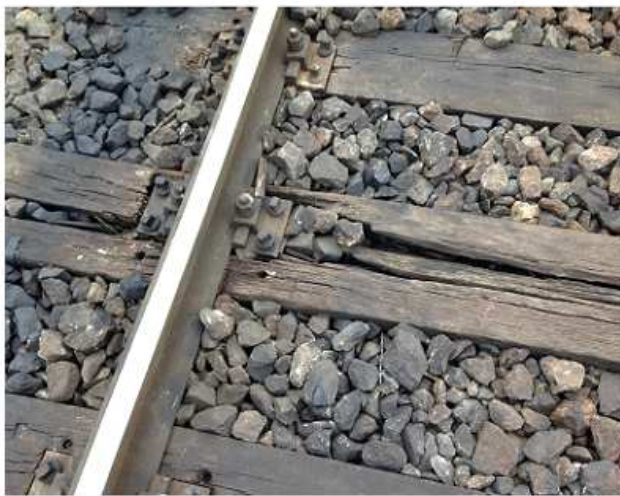
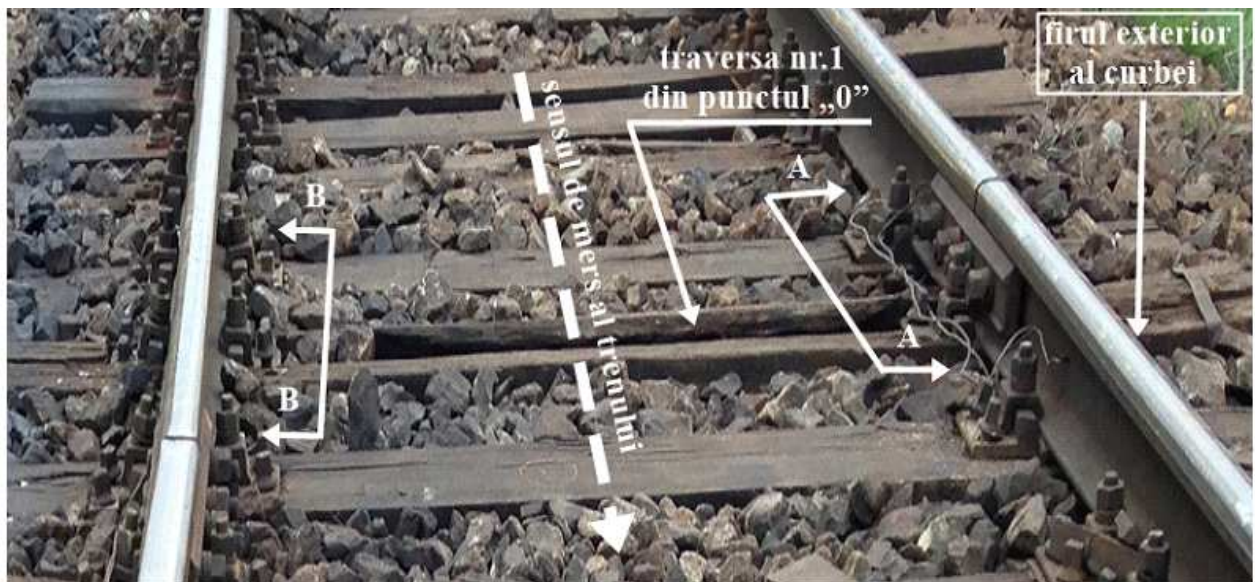
Traversele de lemn din imediata vecinătate a punctului producerii deraierii aveau defecte care impuneau înlocuirea lor, datorită faptului că, sub acțiunea forțelor dinamice transmise de materialul rulant în timpul deplasării, traversele nu mai asigurau fixarea plăcilor metalice prin strângerea tirfoanelor, permițând astfel deplasarea acestora în lungul traverselor, fapt care determină creșterea valorii ecartamentului, în unele puncte putându-se depăși atât valoarea toleranței de exploatare, cât și valoarea maximă admisă a ecartamentului.

Astfel:

- traversa nr.3 era putredă și crăpată;
- traversa nr.2 era putredă și crăpată pe capătul dinspre firul exterior al curbei, fapt pentru care placa metalică a pătruns în corpul traversei, iar tirfoanele nu mai puteau fi strânse pentru fixarea plăcii metalice de traversă;
- traversa nr.1 era putredă și crăpată pe întreaga lungime.



*defectele traverselor nr.0 ÷ nr.2  
capetele traverselor dinspre firul exterior al curbei*



*traversa nr.1 de la joanta aflată înaintea punctului „0” - detaliul B*



*traversa nr.1 de la joanta aflată înaintea punctului „0” - detaliul A*

- traversa nr.0 pe capătul dinspre firul exterior al curbei, avea fața superioară uzată ca urmare a frecării în timp a plăcii metalice de traversă. Placa de polietilenă era ruptă și ieșise de sub placa metalică. Cele două tirfoane dinspre axul căii nu fixau placa metalică și aveau capetele înclinate spre firul exterior al curbei. Capătul traversei dinspre firul interior al curbei era uzat pe fața superioară ca urmare a deplasărilor plăcii metalice în sensul creșterii valorii ecartamentului. Jocul acestei deplasări era de aproximativ 10 mm;
- traversa nr.-1 pe capătul dinspre firul interior al curbei fața superioară era uzată ca urmare a deplasărilor plăcii metalice în sensul creșterii valorii ecartamentului. Jocul acestei deplasări era de aproximativ 10 mm;



*defectele traverselor nr.0 ÷ -3  
capetele traverselor dinspre firul exterior al curbei*

- traversa nr.-2 avea crăpături pe direcție longitudinală în zona de strângere a tirfoanelor. Fața superioară a capătului traversei dinspre firul interior al curbei era uzată datorită deplasărilor plăcii metalice în sensul creșterii valorii ecartamentului. Distanța dintre muchia plăcii metalice și marginea amprenteii, formată ca urmare a acestor deplasări, era de aproximativ 5 mm;
- traversa nr.-3 din cele patru tirfoane care ar fi trebuit să asigure fixarea plăcii metalice pe capătul traversei dinspre firul exterior al curbei erau doar două. Fața superioară a capătului acestei traverse era uzată datorită jocului în plan vertical și în lungul traversei al acestei plăci. Distanța dintre muchia plăcii metalice și marginea formată pe fața superioară a traversei, era de aproximativ 5 mm. Față de axa verticală, capetele acestor tirfoane erau înclinate către firul exterior al curbei.

În zona supusă verificărilor, respectiv zona în care traverse au fost numerotate de la 20 la -10, defecte care impuneau înlocuirea traverselor de lemn au fost identificate și la traversele nr.6÷9, 12, 13, 16, 20, -7 și -10.

În cuprinsul zonei pe care s-au efectuat verificările s-a constatat faptul că, au fost executate lucrări de înlocuire a traverselor normale de lemn necorespunzătoare, dar acestea nu au fost în totalitate înlocuite, fapt dovedit de traversele necorespunzătoare identificate atât în cuprinsul zonei producerii deraierii, cât și pe zona parcursă de vagoanele de vagoanele deraiate, până la oprirea trenului.

#### referitor la valorile măsurate ale ecartamentului

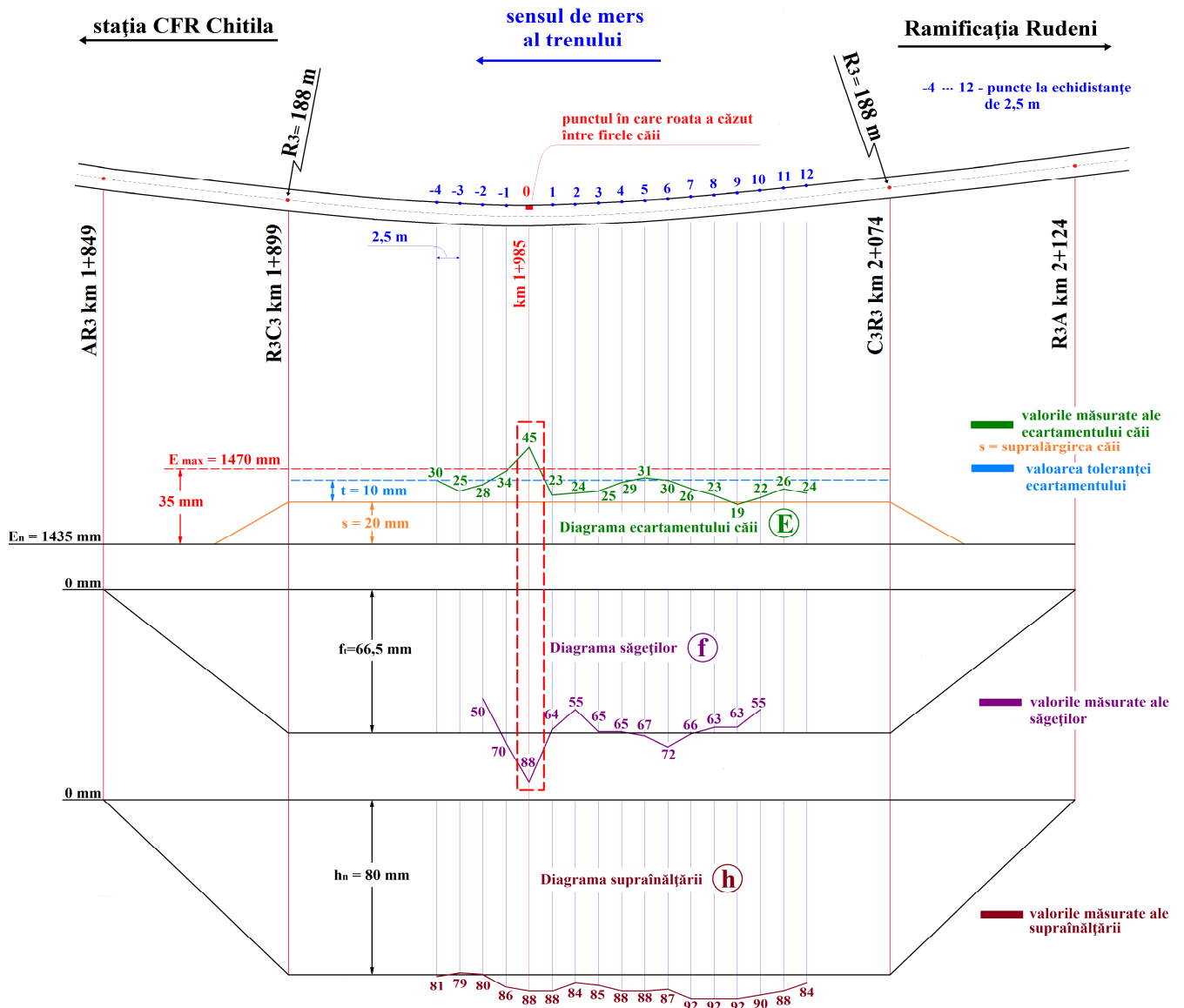
În zona producerii deraierii au fost efectuate verificări în stare statică, cu tiparul de măsurat calea, ale ecartamentului și a nivelului transversal al căii în 12 puncte de la punctul 0 în sens invers de mers al trenului (punctele 1÷12) marcate la echidistanța de 2,5 m (baza de măsurare longitudinală

a torsionării căii) și în 4 puncte de la punctul 0 în sensul de mers al trenului (punctele -1÷-4), marcate la aceeași echidistanță.

Au rezultat astfel un număr de 17 puncte de măsurare.

În punctele -2 ÷ 10 au fost măsurate și săgețile curbei la mijlocul corzii de 10 m.

Analizarea valorilor elemente geometrice măsurate în raport cu valorile de referință, scot în evidență faptul că:



diagramele elementelor geometrice ale traseului căii în zona producerii deraierii

▪ referitor la ecartamentul căii

Valoarea maximă a toleranței ecartamentului căii de +10 mm este atinsă în punctele nr.6 și nr.-4 și este depășită în punctele nr.5 și nr.0. În punctul nr.0 este depășită și valoarea maximă a ecartamentului căii, respectiv  $E_{max}=1470$  mm.

Având în vedere starea tehnică necorespunzătoare a unora dintre traversele normale de lemn existente în zona supusă analizei, care nu mai permit strângerea tirfoanelor (implicit împiedicarea deplasării plăcilor metalice), comisia de investigare precizează faptul că, în regim dinamic și pe o

zonă cu traseu în curbă, valorile ecartamentului căii cresc datorită deplasării plăcilor metalice în lungul traverselor.

▪ referitor la direcția căii

Valorile săgeților măsurate în regim static evidențiază faptul că, pe zona în care acestea au fost măsurate toleranța între săgețile vecine este depășită în punctele  $0 \div 2$  și  $0 \div -2$ .

Precizăm faptul că, trei traverse consecutive din zona punctului 0, respectiv traversele nr.1, nr.0 și nr.-1 erau într-o stare tehnică necorespunzătoare, deoarece: una era putredă și crăpată (traversa nr.1), iar celelalte două (traversele nr.0 și nr.-1) nu permiteau strângerea tirfoanelor pentru fixarea plăcilor metalice.

▪ referitor la nivelul transversal al căii

Valorile măsurate ale nivelului transversal al căii scot în evidență faptul că, toleranța de +10 mm a nivelului transversal al unui fir prescris față de celălalt este atinsă în punctul 10 și este depășită în punctele  $9 \div 7$ .

➤ Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

Instalațiile feroviare nu au fost afectate în urma producerii accidentului feroviar.

➤ Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia  
Constatări efectuate la locomotiva EA799 care a remorcat trenul de marfă nr.40616-1

- aparatul de rulare era în stare tehnică corespunzătoare;
- aparatele de legare-tracțiune erau în stare tehnică corespunzătoare;
- instalația de frână automată era în stare bună de funcționare;
- frâna de mână era în stare bună de funcționare;
- vitezometru tip IVMS în stare tehnică bună de funcționare;
- instalația de control automat al vitezei trenului (INDUSI) era în funcție și sigilată;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV), era în funcție și sigilată;
- robinetul KD2, de la postul II, postul de conducere era în poziție neutră;

Constatări efectuate la vagoanele tip Laagrss din compunerea trenului de marfă nr.40616-2, care nu au deraiat

- frâna automată era în acțiune;
- robinetii frontali de aer ai frânei automate din compunerea trenului erau în poziție „deschis” cu excepția robinetului de la urma trenului;
- semiacuplările de aer pe toată lungimea trenului erau cuplate cu excepția celei de la urma trenului, care se afla în suportul de repaus;
- legarea vagoanelor a fost făcută instrucțional, legarea între vagoanele 12-13 fiind mai strânsă decât legarea dintre celelalte vagoane din corpul trenului

Constatări efectuate la vagoanele tip Laagrss, care au deraiat

- frâna automată era în acțiune;
- schimbătoarele de regim erau în poziția M;
- legarea vagoanelor a fost făcută instrucțional.

Vagonul nr.43714378439-9 (al 13-lea în compunerea trenului)

prima unitate a vagonului nr.43714378439-9

Prima unitate a acestui vagon era cea căreia îi corespund osiile cu roțile nr.7-8 și nr.5-6.

Această unitate a vagonului era deraiată de ambele osii, roțile osiilor deraiate fiind poziționate astfel:

- la osia cu roțile nr.7-8 (prima în sensul de mers) roata din partea dreaptă (roata nr.7) era căzută între șinele liniei 5, iar roata din partea stângă (roata nr.8) era căzută între linia 5 și diagonala dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45;

- la osia cu roțile nr.5-6 (a doua în sensul de mers) roata din partea dreaptă (roata nr.5) era căzută între linia 5 și diagonala dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45, iar roata nr.6 era căzută între șinele diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45;

La această unitate a vagonului, cutia de osie corespunzătoare fusului de osie nr.8 și interstada aferentă erau smulse și căzute între linia 5 și diagonala dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45, fiind poziționate în dreptul roții nr.5 a aceluiași vagon;

a doua unitate a vagonului nr.43714378439-9

Prima osie în sensul de mers a acestei unități, respectiv osia cu roțile nr.3-4 nu era deraiată, roțile acestei osii aflându-se pe șinele diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45;

A doua osie a acestei unități a vagonului, respectiv osia cu roțile nr.1-2, era deraiată.

Roțile acestei osii erau poziționate astfel:

- roata nr.1 era căzută între șinele diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45;
- roata nr.2 era căzută în exteriorul diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45, în partea stângă a acesteia;

Vagonul nr.43714378598-2 (al 14-lea în compunerea trenului)

Acest vagon era deraiat de toate osiile celor două unități.

prima unitate a vagonului nr.43714378598-2

Prima unitate a acestui vagon avea osiile cu roțile nr.1-2 și nr.3-4.

Roțile din partea dreaptă ale osiilor primei unități (roțile nr.2 și nr.4) erau căzute în partea dreaptă a diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45 aflându-se între această diagonală și linia 5;

Roțile din partea stângă ale osiilor primei unități erau căzute între șinele diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45;

a doua unitate a vagonului nr.43714378598-2

Prima osie în sensul de mers a acestei unități (a treia osie a vagonului), respectiv osia cu roțile nr.5 și nr.6, avea roata nr.6 căzută în partea dreaptă a diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.25 și nr.45, aflându-se între această diagonală și linia 5;

A doua osie a acestei unități (a patra osie a vagonului), respectiv osia cu roțile nr.7 și nr.8, era deraiată pe zona macazului propriu-zis al schimbătorului de cale nr.25, roțile acestei osii fiind poziționate astfel:

- roata din partea dreaptă (roata nr.8) era căzută între acul curb și contraacul drept;
- roata din partea stângă (roata nr.7) era căzută între contraacul curb și acul drept.

Legarea primului vagon deraiat în sensul de mers al trenului (vagonul nr.43714378439-9 , al 13-lea în compunerea trenului) de vagonul din fața sa (vagonul nr.43714378469-6, al 12-lea) a fost cea mai strânsă din tot trenul, cupla având doar 1 spiră filet liber către ambele vagoane, în raport cu celelalte vagoane din corpul trenului la care cuplele aveau 3-4 spire de filet libere .

Verificarea cotelor profilului de rulare al tuturor roților deraiate și dimensiunile osiilor deraiate ale acestor vagoane a fost efectuată la un atelier specializat, unde s-a făcut și verificarea sarcinilor pe fiecare roată a vagonului nr.43714378439-9.

În urma verificărilor la profilul de rulare și geometria osiilor deraiate nu au fost constatate abateri de la toleranțele admise.

În urma cântăririi, au rezultat următoarele valori ale sarcinilor pe roțile acestui vagon:

Vagonul nr.43714378439-9								
Roata nr.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Sarcina pe roată (kg)	8760	8200	8500	8680	7480	6490	7490	7470

Roata R6 era cea mai descărcată, din toate roțile acestui vagon, diferența de sarcină între această roată și roata corespondentă a aceleiași osii fiind de aproximativ 1000 kg. Cu toate acestea,

valoarea raportului maxim admis al sarcinilor pe roțile aceleiași osii, respectiv  $R5/R6 = 1,15$  nu depășea valoarea raportului maxim admis de 1,25.

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

#### ➤ Timp de lucru aplicat personalului implicat

La data producerii accidentului personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva EA 799, ce a remorcat trenul de marfă nr.40616-1 la data de 12.03.2016 deținea permis de conducere pentru locomotiva tip LE și autorizație pentru conducerea trenurilor de marfă, precum și avize medicale și psihologice în termen de valabilitate și fără observații. Până la ora producerii accidentului, acest personal a efectuat serviciul continuu timp de 8 ore și 5 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului Ministrului Transporturilor nr.256 din 29 martie 2013.

#### ➤ Circumstanțe medicale și personale

La data de 12.03.2016, personalul care a condus și deservit trenul de marfă nr.40616-1, deținea permis de conducere și autorizații în termen de valabilitate. În urma verificărilor medicale și psihologice, acest personal a fost declarat apt pentru funcțiile pe care le exercitau. Avizele medicale și psihologice pe care le dețineau la data producerii accidentului erau în termen de valabilitate.

### **C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar**

În perioada anterioară 2007-2015 pe secția de circulație Chitila-Chiajna (linia curentă dintre stația CFR Chitila și Ramificația Rudeni este inclusă în această secție de circulație) nu au fost înregistrate evenimente feroviare produse în condiții similare cu acest eveniment investigat.

## **C.6. Analiză și Concluzii**

### **C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare**

Având în vedere constatările, prezentate în capitolul C.5.4.1. *Date constatate cu privire la linie*, se poate afirma că producerea deraierii a fost influențată în mod direct de starea tehnică necorespunzătoare în care se aflau unele din traversele de lemn din zona punctului deraierii.

Menținerea în exploatare a unei infrastructuri feroviare cu traverse necorespunzătoare, a fost rezultatul aplicării defectuoase a managementului prin nerespectarea în totalitate a prevederilor procedurilor din sistemul de management al siguranței și a codurilor de practică (parte a SMS), referitoare la:

- analiza obiectivă a modului de alcătuire a suprastructurii căii și a stării tehnice în care se aflau elementele constructive ale acesteia;
- analiza obiectivă a măsurilor care se impuneau a fi luate, astfel încât, circulația feroviară să se realizeze în condiții de siguranță;
- asigurarea materialelor necesare realizării mentenanței;
- dimensionarea numărului de salariați în funcție volumul lucrărilor de întreținere curentă și reparație periodică a căii stabilit în urma recensămintelor materialelor;

pentru asigurarea mentenanței infrastructurii feroviare.

### **C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant**

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



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

După colectarea și analizarea probelor, a informațiilor și a mărturiilor personalului implicat și a martorilor, comisia de investigare a concluzionat următoarele:

Deraierea s-a produs pe un traseu în curbă în cuprinsul zonei cu raza constantă  $R=188$  m (zona curbei circulare) și supraînălțarea  $h=80$  mm.

În zona producerii deraierii traversele de lemn, în zona plăcilor metalice, aveau defecte care nu permiteau strângerea și fixarea plăcilor de traverse (crăpături și putrezirea traverselor pe toată lungimea sau pe zonele de capăt).

Aceste defecte, au implicații directe în menținerea în parametrii de exploatare a valorilor ecartamentului căii și a săgeților curbei.

Sub acțiunea forțelor dinamice transmise traverselor de către roțile materialului rulant, prin intermediul elementelor de fixare a plăcilor metalice de traverse (tirfoane), valorile acestor parametri ai căii cresc până la valori, care pot favoriza producerea deraierii.

În timpul circulației, în curbă efectul forței centrifuge a fost amplificat, în punctul producerii deraierii (punctul nr.0), de starea tehnică necorespunzătoare atât a traversei nr.1 (traversa cea mai apropiată de punctul deraierii), cât și a traverselor aflate de o parte și de alta a acesteia. Ca urmare a acestui fapt, în punctul nr.0:

- ecartamentului căii a crescut până la valoarea de 1480 mm, depășind valoarea maximă admisă ( $E_{\max} = 1470$  mm);
- a fost înregistrată o valoare maximă a săgeții ( $f=88$  mm) în raport cu valorile celorlalte săgeți măsurate.

Valoarea ecartamentului căii de 1480 mm (măsurată cu tiparul de măsurat calea), a determinat căderea între firele căii a roții din partea dreaptă (roata care rula pe șina corespunzătoare firului interior al curbei) a primei osii a vagonului nr.43714378439-9 (al 13-lea din compunerea trenului), care a circulat deraiată până în zona schimbătoarelor de cale din capătul X al stației CFR Chitila, unde datorită lovirii pieselor componente ale aparatelor de cale, au fost antrenate în deraiere și celelalte osii ale acestui vagon, precum și toate osiile ale celui de al 14-le vagon (ultimul din compunerea trenului).

## **D. ACCIDENT CAUSES**

### **D.1. Direct cause**

**Direct cause** of the accident is the lost of the guiding capacity of the track at km 1+985, on the running line, track II, between the branch line Rudeni and the railway station Chitila.

#### **Contributing factors:**

- unsuitable maintenance of the track superstructure.

### **D.2. Underlying cause**

Infringement of the provisions from the Instruction of norms and tolerances for the construction and maintenance of the track – line with standard gauge no. 314/1989, concerning the composition of the welded track.

### **D.3. Root causes**

1. Non-application of the provisions from the Instruction for the maintenance of the lines no.300/2003, document associated to 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 the maintenance process”, part of the safety management system of CNCF “CFR” SA, for the sizing of the staff from Line District no.5 Chitila, within Track Section L2 București, in relation to the works.

2. Non-identification of the hazards generated by the unsuitable supply with some materials necessary for the track maintenance (that is of the standard wooden sleepers).

## **E. SAFETY RECOMMENDATIONS**

With reference to the accident happened in the running of the freight train no.40616-1, got by the railway undertaking DB Schenker Rail Romania SRL (now Deutsche Bahn Cargo Romania SRL), one found out that the wagon derailment happened following:

- keeping in operation of a superstructure unsuitable composed;
- under-sizing of the staff from the sub-units for the maintenance of the lines of the Railway County București;
- unsuitable supply with some materials necessary for the track maintenance (that is of the normal wooden sleepers).

Taking into account the causes of the accident occurrence, involving deviations from the practice codes, as well as that the oversight of the economic operators from the railway field is the responsibility of Romanian Railway Safety Authority - ASFR, the investigation commission does not consider necessary to issue safety recommendations.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, gestionarului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” S.A. și Deutsche Bahn Cargo Romania SRL.

Membrii comisiei de investigare:

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Eduard STOIAN   | - investigator principal |
| Lucian ȚENA     | - membru                 |
| Ștefan CIOCHINĂ | - membru                 |