

## 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 30.10.2017, ora 18:47 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația CFR București Nord, prin deraierea locomotivei EA 892, ce remorca trenul de călători InterRegio (IR) nr.1741, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA.

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

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

*București, 24 octombrie 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**  
*Eugen ISPAS*

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de Investigare al accidentului produs la data de 30.10.2017, ora 18:47 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația CFR București Nord, prin deraierea locomotivei EA 892, ce remorca trenul de călători IR nr.1741, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA.*



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului produs la data de 30.10.2017,  
pe raza de activitatea Sucursalei Regionale de Căi Ferate București,  
în stația CFR București Nord,  
prin deraierea locomotivei EA 892 ce remorca trenul de călători IR nr.1741



*Raport Final  
octombrie 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>6</b>
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii         accidentului .....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.3. Locomotiva.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>10</i>
<i>C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>10</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>10</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>10</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>10</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>10</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>18</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a         materialului rulant.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a             instalațiilor tehnice ale acestuia.....</i>	<i>24</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate cu privire la circulația trenului.....</i>	<i>27</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei.....</i>	<i>27</i>
<i>C.6.3. Concluzii privind sistemul de management al siguranței al operatorului         de transport feroviar de călători.....</i>	<i>28</i>
<i>C.6.4. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului .....</i>	<i>29</i>
<i>C.6.5. Observații suplimentare.....</i>	<i>29</i>
<i>C.7. Cauzele accidentului.....</i>	<i>30</i>
<i>C.7.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....</i>	<i>30</i>
<i>C.7.2. Cauze subiacente .....</i>	<i>30</i>
<i>C.7.3. Cauze primare .....</i>	<i>30</i>
<b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>31</b>

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română - AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* 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 AGIFER, precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin hotărârea guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

Acțiunea de investigare a AGIFER are ca scop îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor sau incidentelor feroviare.

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

### **A.2.Procesul investigației**

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și 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 avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate București, privind accidentul feroviar produs la data de 30.10.2017, ora 18.47 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația CFR București Nord, prin deraierea locomotivei EA 892, ce remorca trenul de călători IR nr.1741, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA și luând în considerare faptul că evenimentul se încadrează ca accident feroviar în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit. b) din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.240 din data de 31.10.2017 a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

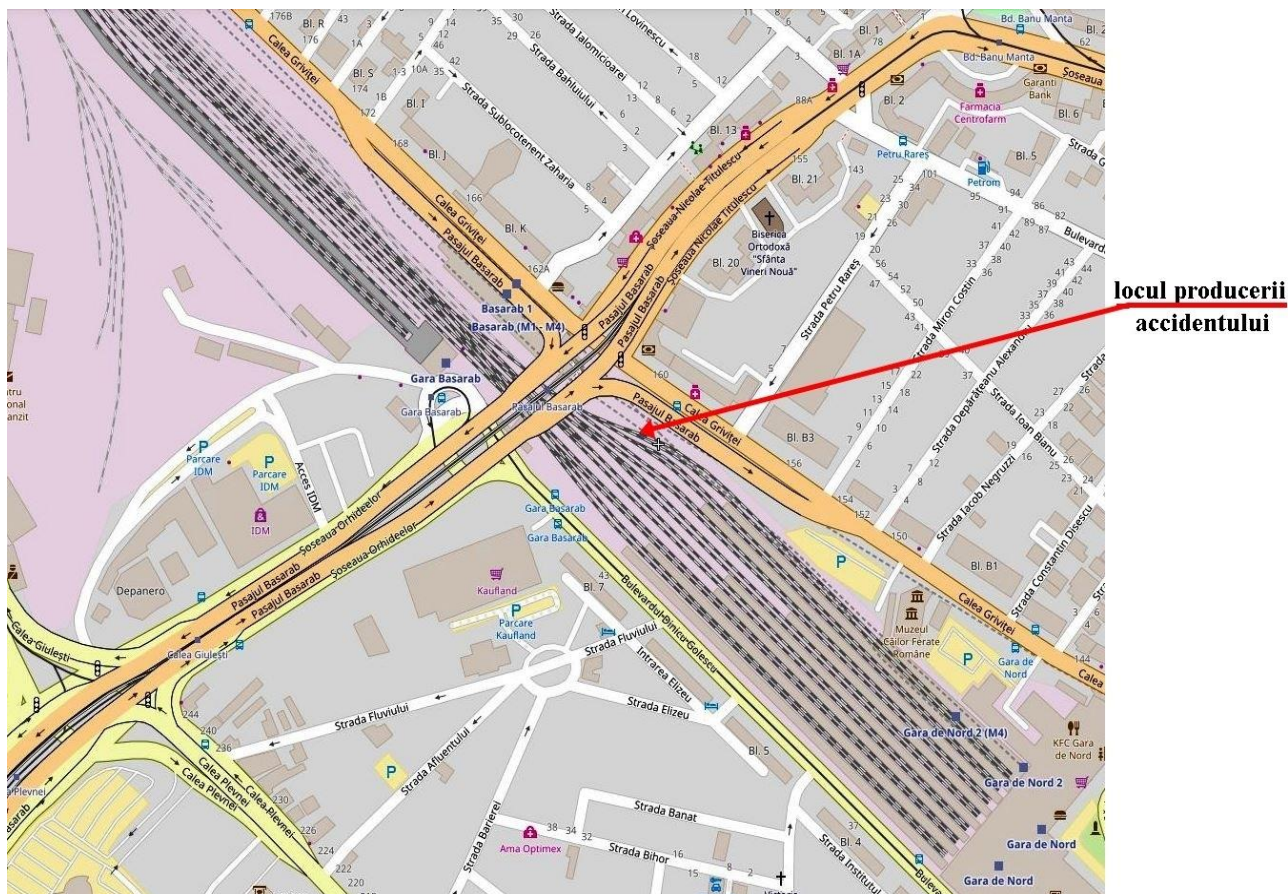


## **B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE**

### ***Descrierea pe scurt***

La data de data de 30.10.2017, ora 18:47, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în stația CFR București Nord Grupa A, la ieșirea de la linia 14 a trenului de călători IR nr.1741, s-a produs deraierea locomotivei EA 892 de prima osie a primului boghiu, în sensul de mers, în cuprinsul schimbătorului de cale nr.1.

Locul producerii accidentului feroviar este prezentat în *fig. nr.1*.



***Fig. nr.1***

Trenul de călători IR nr.1741 remorcat cu locomotiva EA 892, precum și personalul de conducere și deservire a acestora aparțin operatorului de transport feroviar de călători SNTFC "CFR Călători" SA.

În urma producerii acestui accident feroviar nu au existat pierderi de vieți omenești sau persoane rănite.

### ***Cauzele și factorii care au contribuit***

**Cauza directă** a producerii accidentului o constituie escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de legătură de pe firul exterior al curbei schimbătorului de cale nr.1 de către buza roții din partea stângă a osiei nr.1 a locomotivei EA 892, ca urmare a depășirii limitei de stabilitate la deraiere. Aceasta s-a produs în condițiile în care ecartamentul căii pe zona inimii de încrucișare simplă a schimbătorului de cale nr.1 avea valori ce nu se încadrau în domeniul admis, iar cota  $q_R$  a buzei roții din partea stângă a osiei nr.1 depășea valoarea maximă admisă.

**Factorii care au contribuit** la producerea accidentului:

- bavarile existente pe zona inimii de încrucișare simplă a schimbătorului de cale nr.1.
- punerea în serviciu a locomotivei în condițiile în care bandajul roții din partea stângă a osiei nr.1 avea un profil necorespunzător.

Comisia de investigare menționează faptul că, accidentul feroviar s-a produs în condițiile cumulării celor doi factori, producerea acestuia nefiind posibilă în absența unuia dintre acești factori.

### ***Cauzele subiacente***

1. Nerespectarea prevederilor art.19.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, referitoare la toleranțele admise față de ecartamentul prescris la aparatele de cale.
2. Nerespectarea prevederilor Cap. nr.7 „Condiții tehnice de calitate” din specificația tehnică cod ST 21-2008 ediția 1, revizia 0 „*Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt*”, referitoare la încadrarea cotei  $q_R$  în limitele admise.

### ***Cauze primare***

1. Neaplicarea tuturor prevederilor procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*”, parte a sistemului de management al siguranței administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, referitoare la executarea lucrărilor de întreținere și reparații periodice a liniilor de cale ferată.
2. Necorelarea cerinței de la Cap. nr.7 „Condiții tehnice de calitate” din specificația tehnică cod ST 21-2008 ediția 1, revizia 0 „*Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt*”, referitoare la încadrarea cotei  $q_R$  în limitele admise, cu prevederile capitolului 6, lit.e „Măsurători efectuate după strunjire” și ale capitolului 9 „Lista mijloacelor de măsură, a dispozitivelor speciale necesare activității de reprofilare”, din aceeași specificație tehnică.
3. Evaluarea incompletă a pericolului reprezentat de „*Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație*”, în sensul că acestui pericol nu are asociat la rubrica „Funcția/Actor responsabil cu măsură de siguranță” din „Fișa de identificare a pericolelor/ evaluare riscuri generate cod: F-PO-0-8.5.3-05-03” și funcția de strungar.

### ***Grad de severitate***

Conform clasificării accidentelor prevăzută la art.7 din *Regulamentul de investigare*, având în vedere activitatea în care s-a produs, evenimentul se clasifică, ca accident feroviar, conform art.7(1), lit.b.

### ***Recomandări de siguranță***

În cazul accidentului feroviar produs 30.10.2017, în circulația trenului IR nr.1741 s-a constatat faptul că deraierea a fost influențată de potențialul tehnic necorespunzător, atât al infrastructurii feroviare cât și a materialului rulant implicat.

Pentru menținerea parametrilor tehnici ai căii la valorile impuse de exploatarea în condiții normale a infrastructurii feroviare, administratorul infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA, în urma identificării pericolelor care se pot manifesta în activitatea de mentenanță a infrastructurii feroviare și a evaluării riscurilor asociate pericolelor, și-a stabilit ca măsuri pentru ținerea sub control a riscurilor de producere a accidentelor, respectarea prevederilor din codurile de practică, care sunt parte a sistemul de management al siguranței.

Identificarea de către comisie a abaterilor de la codurile de practică, în ceea ce privește menținerea căii în parametrii tehnici de exploatare prevăzuți de aceste coduri, dovedește faptul că sistemul de management al siguranței nu este aplicat corespunzător de către CNCF „CFR” SA.

De asemenea, repunerea în serviciu a locomotivei EA 892, după reprofilarea bandajelor acesteia, având cota  $q_R$  mai mare de cât valoarea maximă admisă a fost posibilă ca urmare a nerespectării prevederilor procedurilor existente pe fondul necorelării cerințelor de calitate din ST 21-2008 cu dotarea tehnică necesară.

În cursul investigației s-a constatat că, în cadrul procesului de identificare a pericolelor și evaluare a riscului, pericolul reprezentat de *„Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație”* nu a fost asociat și funcției de strungar.

Pentru prevenirea unor cazuri de accidente care s-ar putea produce în condiții similare cu cele prezentate în acest raport, AGIFER emite, pentru Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, următoarele recomandări de siguranță:

1. să analizeze prin acțiuni proprii de supraveghere, modul în care sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare publice este aplicat și dacă este cazul să solicite CNCF „CFR” SA, corectarea sau reevaluarea de către aceasta a măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor proprii;
2. să solicite operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA:
  - a) revizuirea specificației tehnice cod ST 21-2008 *Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt*, pentru corelarea cerințelor de calitate cu condițiile de execuție și dotarea tehnică necesară;
  - b) reevaluarea riscurilor generate de pericolul reprezentat de *„Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație”* și dispunerea de măsuri pentru ținerea sub control a acestuia.

## C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

### C.1. Descrierea accidentului

La data de 30.10.2017, la ora 16:30, personalul de locomotivă s-a prezentat la Depoul București Călători. După luarea în primire a locomotivei EA 892, la ora 17:00 aceasta a ieșit din Depoul București Călători, după care a fost remorcată de locomotiva de manevră și introdusă pe garnitura trenului IR nr.1741 aflată în Revizia de Vagoane București Grivița.

După cuplarea locomotivei EA 892 la garnitura trenului IR nr.1741, aceasta a fost manevrată prin împingere la linia nr.14 din stația CFR București Nord Gr.A, unde a garat la ora 18:30.

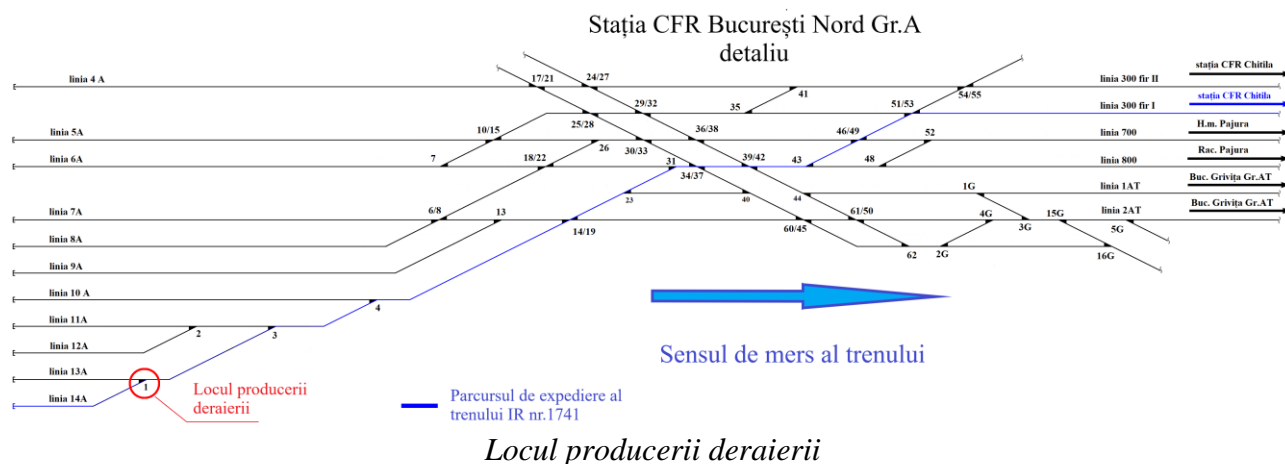
La ora 18:46:27 secunde (conform înregistrării instalației IVMS) trenul IR nr.1741, remorcat cu locomotiva EA 892 s-a pus în mișcare de la linia nr.14 a stației CFR București Nord Gr.A în direcția Chitila, trenul urmând să circule pe relația București Nord Grupa A – Ploiești Vest – Brașov – Cluj Napoca – Oradea - Satu Mare.

La trecerea locomotivei EA 892 peste schimbătorul de cale nr.1, pe zona șinelor de legătură, s-a produs deraierea primei osii a primului boghiu în sensul de mers al locomotivei.

Deraierea s-a produs prin escaladarea șinei de legătură corespunzătoare firului exterior al curbei schimbătorului de cale nr.1, urmată de căderea în exteriorul căii de rulare a roții din partea stângă a primei osii a locomotivei, care a antrenat în deraiere și roata din partea dreaptă a aceleiași osii. Astfel, la trecerea locomotivei EA 892 peste schimbătorul de cale nr.1, care în parcursul comandat a fost atacat pe la călcâi în poziție „pe abatere”, pe zona șinelor de legătură, înaintea joantei de la călcâiul acului curb, s-a produs escaladarea de către buza bandajului roții din partea stângă a primei osii, a umărului activ al ciupercii șinei de legătură, corespunzătoare firului exterior al curbei schimbătorului de cale, rularea acestei roți pe fața superioară a ciupercii șinei înspre umărul inactiv al ciupercii, urmată de căderea roții în exteriorul căii de rulare. Căderea în exteriorul căii a roții din partea stângă a primei osii a locomotivei, s-a produs înaintea joantei de la călcâiul acului curb și a fost urmată de căderea între firele căii a roții din partea dreaptă a aceleiași osii.

Locomotiva a circulat cu prima osie deraiată până în apropierea vârfului acelor macazului propriu-zis, când, ca urmare a măsurilor de frânare luate de mecanicul de locomotivă, trenul s-a oprit (prima osie a locomotivei se afla la aproximativ 4 m înaintea primei joante a schimbătorului de cale nr.1).

Distanța parcursă, de la momentul punerii în mișcare și până la momentul opririi trenului, a fost aproximativ 205 m, iar viteza maximă înregistrată pe această distanță a fost de 9 km/h.



Repunerea pe șine a osiei deraiate a locomotivei EA 0892 a fost făcută cu mijloacele proprii ale operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA, acțiunea fiind finalizată la ora 20:45.

După verificarea suprastructurii căii, începând cu ora 21:20 a fost reluată circulația peste schimbătorul de cale nr.1 cu viteza restricționată la 5 km/h.



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

### ***C.2.1. Părțile implicate***

Accidentul feroviar s-a produs în stația CFR București Nord Gr.A, secția de circulație București Nord – Chitila și este situată pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate București.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate București. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului de Linii nr.1 București Nord, aparținând Secției L2 București.

Instalațiile de tip CE din Stația CFR București Nord Gr.A sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați Districtului CE București Nord aparținând Secției CT1 București.

Instalația de comunicații feroviare din Stația CFR București Nord Gr.A este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Trenul de călători IR nr.1741 remorcat cu locomotiva EA 892, precum și personalul de conducere și deservire a acestora aparțin operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

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

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

Trenul de călători IR nr.1741 remorcat cu locomotiva EA 892 a fost compus dintr-un număr de 9 vagoane, având 36 osii, 451 tone brute, masa frânată automat după livret 496 tone - de fapt 639 tone, masa frânată de mână după livret 81 tone - de fapt 169 tone și lungimea de 259 m.

Maneta schimbătorului de regim de la fiecare vagon din compunerea trenului era în poziția „R”, iar cuplele erau strânse instrucțional.

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

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

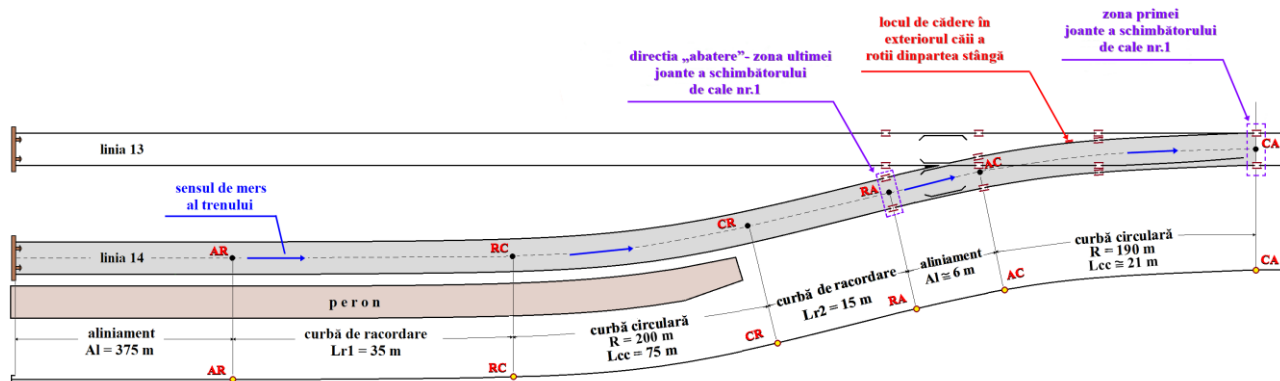
##### **Descrierea traseului căii**

Trenul de călători nr.1741 a fost expediat de la linia 14 din stația CFR București Nord spre stația CFR Chitila.

Proiecția în plan orizontal a traseului căii ferate, parcurs de trenul de călători nr.1741, de la expediere și până la oprirea acestuia, ca urmare a deraierii, se compune dintr-o zonă de aliniament urmată de o zonă în curbă cu deviație stânga, cu raza constantă  $R=200$  m și un schimbător de cale (schimbătorul nr.1), care a fost atacat în poziție „pe abateră”, pe la călcâi (de la ultima joantă, spre prima joantă a schimbătorului de cale).

Curba cu raza circulară  $R=200$  m se racordează cu zona de aliniament a liniei 14 și cu ultima joantă a schimbătorul nr.1 prin intermediul a două curbe de racordare cu lungimile  $L_{ri}=35$  m și respectiv  $L_{re}=15$  m. Pe porțiunea de linie în curbă, valoarea constantă a razei  $R=200$  m, supralărgirea are valoarea  $s=20$  mm, supraînălțarea are valoarea  $h=15$  mm, iar săgeata are valoarea  $f=62,5$  mm.

Conform documentelor puse la dispoziție de administratorul infrastructurii feroviare publice, responsabil cu mentenanța infrastructurii feroviare publice din stația CFR București Nord Grupa A, pozițiile kilometrice al punctelor caracteristice ale curbei sunt: **AR** km 0+375, **RC** km 0+410, **CR** km 0+485, **RA** km 0+500.



Parcursul pentru expediere a trenului de călători de la linia 14 în direcția Chitila a presupus manipularea schimbătorului de cale nr.1 în poziție „pe abateră”. Caracteristicile geometrice ale acestui schimbător de cale sunt: tip 49, raza  $R=190$  m, tangenta  $tg:1/9$ , deviație stânga, ace flexibile, ecartament 1435 mm, inimă simplă cu vârfuri din profil de șină plină.

Contrașinele din dreptul inimii simple sunt realizate din șine de rulare pe care sunt montate pene și platbande pentru realizarea largimii jgheaburilor.

Pentru acest tip de schimbător de cale, curba liniei deviate începe de la prima joantă și se termină la joanta de vârf a inimii, iar inima simplă de încrucișare este poziționată în aliniament.

Raportat la sensul de mers al trenului, curba schimbătorului de cale nr.1 are deviația dreapta.

În profilul longitudinal al căii, schimbătorul de cale nr.1 este amplasat în palier.

### Descrierea suprastructurii căii

Deraierea s-a produs pe schimbătorul de cale nr.1, în zona șinelor de legătură corespunzătoare direcției „abateră”, în apropierea joantei de călcâi a acului curb.

Suprastructura căii în zona producerii deraierii este alcătuită din șine tip 49, montate pe traverse speciale de lemn pentru schimbătoare de cale.

Fixarea pieselor metalice ale schimbătorului de cale nr.1 era realizată prin intermediul prinderii indirecte tip K.

La data producerii deraierii, în stația CFR București Nord Grupa A circulația și manevra feroviară pe liniile 7-14 se făceau cu restricție de viteză de 10 km/h (inclusiv peste schimbătorul nr.1 implicat în accidentul feroviar) datorită stării tehnice necorespunzătoare a multor traverse de lemn.

#### C.2.3.2. Instalații

Stația CFR București Nord Grupa A este dotată cu instalații de dirijare a traficului feroviar tip CE (centralizare electronică).

#### C.2.3.3. Locomotiva

Trenul de călători IR 1741 a fost remorcat de locomotiva electrică EA 892, înscrisă în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B al SNTFC „CFR Călători” cu numărul nr.91530410892-0.

#### Caracteristici tehnice:

- |   |              |
|---|--------------|
| ▪ tip 060-EA  | - Co-Co      |
| ▪ formula osiilor   | - 1 435 mm;  |
| ▪ ecartament  | - 19.800 mm; |
| ▪ lungimea între fețele tamponelor                        | - 14.800 mm; |
| ▪ distanța între osiile extreme (ampatamentul total)      | - 4.350 mm;  |
| ▪ ampatamentul unui boghiu                                | - 10.300 mm; |
| ▪ distanța între centrele boghiurilor                     | - 4.500 mm;  |
| ▪ înălțimea maximă a locomotivei (cu pantograful coborât) |              |

- lățimea maximă a locomotivei

- 3.000 mm.

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

Comunicarea între mecanicul de locomotivă și personalul de mișcare a fost asigurată prin instalațiile de radiotelefon din dotarea locomotivei și ale stației CFR București Nord.

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

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, avizare efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-a deplasat personal din cadrul Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, Inspectoratul pentru Situații de Urgență - Subunitatea Grozăvești și al Poliției Transporturi Feroviare – Postul București Nord.

### **C.3. Urmările accidentului**

#### ***C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți***

În urma acestui accident feroviar nu au fost înregistrate pierderi de vieți omenești sau persoane rănite.

#### ***C.3.2. Pagube materiale***

În urma producerii acestui accident nu au fost înregistrate pagube importante la suprastructura căii ferate sau instalații, fiind afectate unele din elementele de fixare a pieselor metalice de traverse și a cele de fixare a joantelor (piulițe și șuruburi verticale, capete de tirfoane). De asemenea, la locomotiva deraiată nu au fost înregistrate pagube materiale.

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

Urmare producerii accidentului, la data 30.10.2017 circulația trenurilor pe fasciculul liniilor 11÷14, grupa A stația București Nord a fost închisă în intervalul orar 18:50÷20:54, înregistrându-se întârzierea a două trenuri de călători cu un total de 279 minute.

Locomotiva deraiată a fost ridicată cu mijloace proprii aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, acțiunea fiind finalizată la ora 20:45, iar după verificarea suprastructurii căii, începând cu ora 21:20 a fost reluată circulația peste schimbătorul de cale nr.1 cu viteza restricționată la 5 km/h.

### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 30.10.2017, la ora producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat fenomene meteorologice care să perturbe circulația trenului, vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase fiind în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

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

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

***Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA***

*Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva de remorcare a trenului nr.1741 se pot reține următoarele:*

- la data de 30.10.2017 s-a prezentat la depoul București Călători, unde a fost îndrumat de către șeful de tură la locomotiva EA 892, în vederea remorcării trenului de călători IR 1741;
- după efectuarea verificării stării tehnice a locomotivei EA 892 a pus locomotiva în mișcare și s-a deplasat la postul nr.3 București Grivița;

- garnitura trenului IR nr.1741 a fost expediată cu locomotiva de manevră la stația CFR București Nord;
- la ora 18:45 trenul IR nr.1741 a fost expediat din stația CFR București Nord, iar după parcurgerea unui spațiu de aproximativ 100 metri a simțit vibrații și șocuri, motiv pentru care a luat măsuri de frânare rapidă a trenului. A coborât de pe locomotivă și a constatat că roata din partea dreaptă a osiei nr.1 era căzută de pe șină.

*Din declarațiile personalului care a efectuat strunjirea bandajelor roților locomotivei EA 892 se pot reține următoarele:*

- prevederile specificației tehnice ST 21-2008 privind reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt sunt cunoscute de personalul care efectuează strunjirea acestora;
- locomotiva EA 892 a fost adusă la strungul subteran la data de 25.10.2017, iar strunjirea bandajelor a durat trei zile;
- strunjirea bandajelor s-a efectuat pentru eliminarea exfolierilor la bandajele osiei nr.5, uzurilor pe cercul de rulare și încadrarea diametrelor roților în limitele stabilite prin Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară (RET) nr.002/2001. Cu ocazia strunjirii s-au descoperit exfolieri și la osiile nr.1 și nr.2;
- pentru eliminarea defectelor și încadrarea în cotele admise s-au strunjit toate osiile;
- la data de 25.10.2017 au fost strunjite osiile nr.5 și nr.4, la data de 26.10.2017 au fost strunjite osiile nr.3, nr.2 și nr.1, iar la data de 27.10.2017 a fost strunjită osia nr.6;
- înainte de strunjire au fost măsurate cotele: A - uzura radială pe cercul de rulare, B – grosimea bandajului, C – grosimea buzei bandajului, precum și diametrele cercurilor de rulare;
- nu au fost măsurate abaterile radiale și axiale, înălțimea buzei bandajului și cota  $q_R$ , întrucât Depoul București Călători – Remiza Automotoare nu deține instrumentele de măsură necesare;
- pentru măsurarea distanței între fețele interioare unitatea deține șublerul special, dar în acest caz nu s-a efectuat această verificare;
- distanța între fețele interioare ale bandajelor a fost măsurată numai după strunjire, iar valorile au fost consemnate în fișa de măsurători;
- diametrul țintă la care trebuie să se ajungă în urma strunjirii se stabilește de șeful de atelier împreună cu strungarii. La locomotiva EA 892 diametrul țintă a fost stabilit în funcție de diametrul rezultat la osia nr. 5, după eliminarea suflurilor;
- după strunjire au efectuat măsurătorile bandajelor și le-au consemnat în fișa de măsurători anexată la comandă de lucru și în registrul de măsurători existent la strungărie;
- pentru reprofilarea bandajelor locomotivei EA 892 s-a utilizat șablonul seria P-0462 de 30 mm pe partea dreaptă și seria P-2352 de 31,5 mm pe partea stângă. Parametrii strunjirii (viteza și avansul) se stabilesc de către strungar în funcție de defectele existente, duritatea materialului și nu există reglementări privind alegerea acestor valori;
- personalul care a efectuat strunjirea bandajului roții din partea stângă a osiei nr.1 nu își poate explica valoarea cotei  $q_R$  mai mare decât valoarea maximă admisă, rezultată după strunjire;
- strunjirea a fost efectuată după șablon, iar cota  $q_R$  nu a fost măsurată după strunjire deoarece nu dețin instrumente cu care să poată măsura această cotă;
- nu se fac măsurători ale rugozității suprafețelor prelucrate prin strunjite deoarece nu sunt dotați cu aparat de măsură pentru rugozitate. După strunjire nu se efectuează altă operație de finisare a suprafeței, pentru că nu există o astfel de cerință;
- nu se completează formularul ST21-FM2 pentru că nu au fost dotați cu astfel de formulare.

*Din declarațiile personalului care a efectuat revizia/îndrumarea locomotivei EA 892 se pot reține următoarele:*

Șeful de tură:

- comanda de lucru pentru reparațiile materialului rulant sau pentru reviziile acestuia este emisă de revizorul de locomotive;
- comunicarea între revizorul de locomotivă și șeful de tură, privind starea tehnică a locomotivelor se face verbal, telefonic și prin notele de revizie;

- nu avea cunoștință, la data de 30.10.2017, de faptul că jocurile mecanice ale locomotivei EA 892 nu se încadrau în domeniului admis. A luat la cunoștință din registrul șefului de atelier că locomotiva EA 892 este aptă de serviciu;
- pentru reviziile tip PTh3 se utilizează formularul tip, iar în cazul reparațiilor accidentale se utilizează același formular în care se taie „revizie de tip PTh3” și se înscrie tipul reparației.

#### Revizorul de locomotivă:

- comanda de lucru pentru reparația sau pentru revizia locomotivei este emisă de mecanicul de locomotivă care a intrat cu locomotiva în depou. Pentru echilibrarea sarcinii pe osie la locomotivele electrice comanda este emisă de personalul tehnic de reparații;
- nu a asistat la măsurători și la echilibrarea sarcinii pe osie la locomotiva EA 892 și nu avea obligația de a asista la aceste operații. Aceste obligații sunt în sarcina personalului de reparații;
- la data de 30.10.2018 a semnat personal în fișa de bord a locomotivei EA892 la rubrica „Mențiunea revizorului de locomotivă”;
- șeful de tură din data de 30.10.2018 i-a adus la cunoștință că locomotiva poate fi repusă în exploatare;
- locomotiva EA 892 a fost declarată „aptă de serviciu” de personalul de atelier al Secției de Reparații Locomotive București, fapt consemnat într-un registru aflat la tura depoului, după care șeful de tură i-a comunicat că locomotiva este aptă pentru a fi îndrumată la tren;
- înaintea ieșirii locomotivei EA 892 din depou a efectuat verificările prevăzute la Anexa nr.4 din Instrucțiunile pentru personalul de locomotivă nr.201. Nu i-a adus nimeni la cunoștință că jocurile mecanice ale locomotivei EA 892 nu sunt în limitele admise.

#### ***Rezumatul mărturiilor personalului operatorului economic Societatea de Reparații Locomotive „CFR-SCRL Brașov” SA***

*Din declarațiile personalului care a efectuat echilibrarea sarcinilor pe osii la locomotiva EA 892 se pot reține următoarele:*

- la data de 30.10.2017 au participat la analiza ținută la începerea programului de lucru și au primit sarcina de a efectua echilibrarea sarcinii pe osie la locomotiva EA 892, aparținând Depoului Ploiești, locomotivă la care s-a efectuat reprofilarea bandajelor;
- la această locomotivă nu au efectuat măsurarea profilului bandajelor pentru că locomotiva avea fișă de măsurători întocmită după strunjire;
- după introducerea locomotivei pe instalația de cântărire, efectuarea controlului vizual al locomotivei și verificarea stării metalasticilor (elementele elastice din cauciuc ale suspensiei primare) a fost efectuată echilibrarea sarcinii pe osie și măsurarea jocurilor mecanice;
- echilibrarea sarcinii pe osie se face în conformitate cu prevederile Normei Tehnice Feroviare nr.67-003 din 2008 și a Ordinului DGT nr.310/4a/2800/1993;
- după măsurarea jocurilor mecanice, valorile acestora au fost înscrise în fișa de măsurători a sarcinii pe osie care a fost adusă la cunoștință superiorilor. Nu a fost efectuată reglarea jocurilor mecanice întrucât era necesară ridicarea locomotivei la vinciuri și această decizie o ia șeful de secție;
- reparațiile sunt făcute în funcție de fluxul de locomotive și de lucrările stabilite în programul de lucru. În cazul locomotivei EA892, șeful de secție a luat decizia ca locomotiva să fie îndrumată la depoul de domiciliu pentru remedieri.

*Din declarațiile personalului cu sarcini de conducere și coordonare a activității „CFR SCRL Brașov” SA - Secției de Reparații București se pot reține următoarele:*

- la data de 30.10.2017, în cadrul analizei zilnice, referitor la locomotiva EA 892 s-a dispus efectuarea următoarelor operații: echilibrarea sarcinii pe osie, reglarea timoneriei de frână și corectarea diametrului în instalația de vitezometru conform fisei de măsurători;
- urmare a faptului că, jocurile mecanice nu se încadrau între limitele admise și nu era posibilă introducerea locomotivei în hala „RAD”, pentru ridicare la vinciuri, a fost luată decizia îndrumării locomotivei la depoul de domiciliu, pentru corectarea acestora;



- după verificarea fișei de măsurători și constatarea faptului că jocurilor mecanice nu se încadrau în limitele prescrise s-a dispus îndrumarea locomotivei la depoul de domiciliu (Depoul Ploiești) pentru reglarea acestor jocuri;
- decizia îndrumării locomotivei EA 892 la Depoul Ploiești, pentru reglare jocuri mecanice, a fost luată în contextul în care în Depoul București Călători se mai aflau încă 5 locomotive electrice defecte;
- redarea în exploatare a materialului rulant după efectuarea reviziilor sau reparațiilor accidentale se realizează în conformitate cu prevederile procedurii PP-14 „Realizarea întreținerii la vehiculele feroviare motoare”, prevederi care sunt cunoscute de personalul de conducere;
- documentul prin care a fost redată în exploatare locomotiva EA 892 este registrul șefului de atelier, registru care este predat zilnic la sfârșitul programului sub semnătură șefului de tură;
- comenzile de lucru sunt emise de reparator și apoi semnate de beneficiarul lucrării. Nu a fost adus la cunoștință beneficiarului faptul că jocurile mecanice la locomotiva EA 892 nu sunt în valorile admise. Fișa de măsurători a sarcinii pe osie și jocurilor mecanice a fost transmisă prin FAX la Depoul Ploiești, pentru luare la cunoștință;
- cu toate că prevederile procedurii PP-14 sunt cunoscute și au fost prelucrate cu personalul interesat, după finalizarea reviziilor/reparațiilor nu se întocmește formularul „Notificare de redare în exploatare” cod FPP-14.04, așa cum prevede această procedură;
- prevederile Specificației tehnice cod ST 5-2004 „Revizii planificate tip Pth3, RT, R1, R2, reparații accidentale, lucrări pentru pregătiri de iarnă și lucrări la instalațiile modernizate la Locomotivele Electrice 3400/5100KW” cu modificările ulterioare sunt cunoscute de personalul de conducere;
- conform Fișei de modificare Cod: FM 5/4-2015 la specificația tehnică ST 5-2004, s-a stabilit faptul că, cota  $q_r$  nu se mai apreciază cu șablonul, ci se măsoară și se înscrie valoarea măsurată în formularul „Evidența măsurării bandajelor” cod ST5-R01;
- cota  $q_r$  nu se mai verifică cu șablonul, ci se măsoară cu dispozitivul și se înscrie în formular valoarea măsurată, dar din lipsă de formulare noi, care să respecte modelul introdus prin fișa de modificare mai sus amintită, în practică se utilizează tot vechile formulare.

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

- administratorul de infrastructură asigură mentenanța liniilor și aparatelor de cale din stația CFR București Nord Grupa A, în principal cu personalul propriu;
- districtul de linii care execută lucrările de întreținere și reparații a liniilor și aparatelor de cale din această stație este Districtul 1 București Nord din cadrul Secției L2 București, district care la data producerii accidentului feroviar dispunea de un efectiv de 9 meseriași de cale și un sudor, care erau coordonați de doi șefi de echipă și șeful de district. Doi cei 9 meseriași de cale sunt autorizați pentru efectuarea reviziei tehnice a căii, fapt pentru care erau folosiți ca revizori de cale;
- cu acest personal, districtul de linii trebuie să asigure mentenanța pentru 22 aparate de cale simple, 23 traversări cu joncțiune dublă și a liniilor 1-14 din stația CFR București Nord Grupa A;
- defectele ecartamentului căii înregistrate pe schimbătorul nr.1 au drept cauze neîndeptarea bavurii creată pe zona inimii simple de încrucișare și neaprovizionarea conform cerințelor (recensământului materialelor de cale) cu piese de schimb pentru aparatele de cale și cu traverse speciale de lemn pentru schimbătoarele de cale;
- la data producerii deraierii, în unele puncte din cuprinsul schimbătorului nr.1 valorile ecartamentului și ale nivelului transversal al căii depășeau toleranțele admise. Acest fapt arată că nu s-a putut realiza o întreținere corespunzătoare. Cauza o constituie volumul mare de lucrări în raport cu efectivul de personal muncitor al districtului de linii;
- în situația în care volumul lucrărilor depășește capacitatea districtului de a executa anumite lucrări de mentenanță, șeful secției asigură, în măsura posibilităților, suplimentarea forței de muncă și a materialelor necesare, prin detașări ale personalului muncitor și transferarea unor cantități de materiale de la alte districte din cadrul secției. Dacă prin forțe proprii nu poate acorda acest sprijin, înștiințează în scris Divizia Linii București (structura organizatorică în subordinea căreia se află);

- districtul 1 București Nord nu poate realiza lucrările de mentenanță în totalitatea lor, în principal din cauza numărului redus de personal muncitor, a cantităților insuficiente de materiale și nu în ultimul rând din lipsa unei dotări tehnice care să suplinească lipsa forței de muncă;
- în anul 2017 acest district a fost aprovizionat doar cu:
  - două inimi simple de încrucișare tip 49, tangenta tg 1:9, raza R=300 m, deviație stânga;
  - un macaz propriu-zis recuperat la starea „semibună” (SB), tip 49, tangenta tg 1:9, raza R=190 m, ace articulate, deviație stânga;
  - 22 buc. traverse speciale de lemn pentru aparate de cale.
- aceste cantități de materiale asigurate pe durata a 12 luni au fost cu mult sub cantitățile necesare rezultate în urma din recensământului materialelor efectuat la finalul anului 2016 pentru stabilirea cantităților de materiale necesare de aprovizionat în anul 2017, necesare realizării lucrărilor de întreținere și reparații;
- după producerea deraierii, viteza de circulație pe linia 14 și schimbătorul nr.1 a fost restricționată la 5 km/h. În ziua următoare au fost executate lucrări de înlocuire a unora dintre piesele sistemului de prindere indirectă tip K, precum și rectificarea nivelului transversal în puncte pe schimbătorul de cale nr.1. După executarea acestor lucrări restricția de viteză a fost readusă la treapta de 10 km/h, respectiv treapta restricției de viteză introdusă pe linia 14 datorită stării tehnice necorespunzătoare a unora dintre traversele de lemn;
- ridicarea restricției de viteză de 10 km/h, introdusă la data de 21.06.2017 pe linia 14 (și implicit peste schimbătorul nr.1), datorită traverselor de lemn necorespunzătoare, la viteza stabilită s-a realizat la data de 10.12.2017. Acest lucru a fost posibil ca urmare a unui contract încheiat de Sucursala Regională CF București, cu un furnizor de servicii feroviare critice autorizat AFER, pentru executarea lucrărilor de înlocuire a traverselor necorespunzătoare pe liniile 1-14, inclusiv readucerea la elementele geometrice inițiale (prin lucrări de buraj și ripare mecanizată a căii) ale curbelor acestor linii, care se racordează la aparatele de cale;
- șeful de secției adjunct, conform dispozițiilor primite și a fișei postului trebuie să îndeplinească cumulativ atribuțiile și sarcinile de serviciu pentru patru funcții, respectiv: șef secție adjunct, inginer desemnat responsabil cu calea fără joante, instructor L, responsabil cu sistemul de management al siguranței;
- datorită acestui fapt, unele din atribuții nu le poate realiza la termenele prevăzute de procedurile și codurile de practică din cadrul Sistemului de Management al Siguranței;
- până la data producerii accidentului conducerea Secției L2 București întocmise fișe de pericole pentru înregistrarea în registrul de pericole, a pericolelor care se pot manifesta datorită:
  - neaprovizionări ritmice cu materialele necesare realizării mentenanței infrastructurii feroviare;
  - neasigurării forței de muncă proporțional cu volumul lucrărilor de mentenanță a infrastructurii feroviare.

### ***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 din cadrul AFER 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 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.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități în cadrul lucrărilor de revizie, verificare și întreținere a liniei, 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, sistemul de management al siguranței al administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante și, că acesta 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”.

Cu toate acestea au fost identificate mai multe neconformități în aplicarea codurilor de practică privind realizarea întreținerii suprastructurii căii, neconformități care au contribuit producerea deraierii.

Prevederile codului de practică *Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003*, menționat de document de referință în Anexa 1 la procedura operațională cod PO SMS 0-4.7, nu sunt respectate deoarece dimensionarea numărului personalului muncitor care lucrează în unitățile/subunitățile responsabile cu mentenanța infrastructurii feroviare nu este calculat în raport cu volumul lucrărilor de întreținere și reparații rezultat în urma recensămintelor efectuate în fiecare an, pentru anul următor.

În perioada aprilie 2016-mai 2017 conducerea Secției L2 București a înaintat Diviziei Linii București trei documente prin care a solicitat ca aceasta să facă demersurile necesare către conducerea CNCF „CFR” SA pentru aprobarea angajării de resurse umane.

Conform documentelor puse la dispoziție în perioada 2003-2016, numărul personalului muncitor al Secției L2 București s-a redus de la 177 de muncitori la 88 muncitori.

Neconformitățile identificate de comisia de investigare în legătură cu mentenanța schimbătorului nr.1 și a curbei de după acest aparat de cale, sunt următoarele:

- menținerea în exploatare a traverselor de lemn, a căror defecte impuneau înlocuirea acestora (exemplu: traversele speciale de lemn nr.15, nr.16 și nr.20). *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, care este cod de practică, parte a sistemului de management al siguranței, precizează la art.25, pct.4, că nu se admit traverse necorespunzătoare în cuprinsul schimbătoarelor de cale;
- menținerea în exploatare a unor traverse de lemn normale pe curba după schimbătorului nr.1 (curba de pe traseul liniei 14), aflate într-o stare tehnică necorespunzătoare, acesta fiind și motivul pentru care la data de 21.06.2017 a fost introdusă restricție de viteză de 10 km/h pe această linie (la acea dată, în stația CFR București Nord Grupa A, viteza de circulație a fost restricționată pe liniile 7-14 din cauza stării tehnice necorespunzătoare a unora dintre traversele normale de lemn existente pe aceste linii);
- direcția curbei existente pe traseul liniei 14, km 0+375 ÷ 0+500, în special pe zona curbei de racordare dinspre schimbătorului nr.1, unde pe lungimea acestei racordări valorile săgeților măsurate indică două modificări majore ale valorii curburii în raport cu valorile teoretice. Diferențele între valorile săgeților măsurate și valorile săgeților teoretice, pe această curbă de racordare au valori cuprinse între 16 mm și 18 mm. De asemenea, în cuprinsul zonei cu valoarea constantă a razei  $R=200$  m valorile săgeților măsurate sunt mai mici decât valorile săgeților teoretice cu 12 mm ÷ 22 mm. Valorile săgeților măsurate indică faptul că se impunea executarea unor lucrări de ripare a căii pentru readucerea săgeților la valorile proiectate ale săgeților acestei curbe. În condica de măsurare a curbilor, pentru cazul acestei curbe, valorile măsurate ale săgeților, în perioada 2010 – 2017, cu mici diferențe, sunt practic aceleași;
- depășirea toleranțelor admise în exploatare pentru ecartamentul și nivelul transversal al căii, atât pe direcția „abatere” a schimbătorului nr.1, cât și pe curba după acest schimbător de cale;

- neasigurarea ritmică și în cantități suficiente a materialelor omologate pentru realizarea mentenanței suprastructurii căii (traverse speciale de lemn și piese metalice pentru aparatele de cale, traverse normale de lemn).

Identificarea acestor neconformități demonstrează, că prevederile procedurii amintite anterior, precum și a codurilor de practică în legătură cu realizarea mentenanței la aparatele de cale, nu sunt aplicate în integralitatea lor. Neidentificarea neconformităților prezentate a contribuit la manifestarea pericolului deraierii, ceea ce indică faptul că, măsurile pentru ținerea sub control a riscului asociat acestui pericol nu au fost aplicate.

Comisia de investigare consideră că introducerea unor restricții de viteză ca urmare a deteriorării stării tehnice a elementelor constructive care alcătuiesc suprastructura căii (elemente care sunt produse feroviare critice clasa de risc 1A) și menținerea unei restricții de viteză perioade lungi de timp (în cazul investigat - 4 luni), fără a se interveni radical prin lucrări de reparații, nu este o soluție pentru realizarea condițiilor de siguranță în activitate de exploatare feroviară, ci este un risc major în manifestarea pericolului deraierii, care trebuie ținut sub control prin măsuri de siguranță viabile.

*Neaprovizionarea cu materialele necesare asigurării mentenanței constituie un pericol pentru siguranța feroviară. În accepțiunea Regulamentului UE nr.402 din 2013 acest pericol ar fi trebuit să fie identificat în mod rezonabil, fapt care nu a fost realizat de către administratorul de infrastructură.*

*În concluzie, comisia de investigare consideră că identificarea și analiza temeinică a factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, este atributul exclusiv al managerului, al personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței (inclusiv a managementului riscurilor) și a celui responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.*

## ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport SNTFC „CFR Călători” SA***

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFC „CFR Călători” SA, 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 Ordinului Ministrului Transporturilor nr.535/2007 (modificat și completat prin Ordinele M.T.I. nr.884/2011, nr.2179/2012, nr.1502/2014 și nr.270/2016) privind acordarea certificatului de siguranță fiind în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Licență pentru efectuarea serviciilor de transport feroviar de călători nr.13/09.11.2007;
- Certificatul de siguranță - Partea A nr.RO1120150018 valabil de la data de 10.11.2015, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței feroviare propriu;
- Certificatul de Siguranță Partea B cu număr de identificare RO1220150099 - valabil de la data de 10.11.2015 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de SNTFC „CFR Călători” SA pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

De asemenea, SNTFC „CFR Călători” SA, în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea (ERI), are un sistem propriu de întreținere prin care sunt realizate funcțiile operaționale de dezvoltare a întreținerii, gestionare a întreținerii parcului și parțial funcția de efectuare a întreținerii, deținând în acest sens următoarele documente:

- Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L,C/0016/0017, emis la data de 16.08.2016 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR ,cu valabilitate pentru perioada 17.08.2016 – 16.08.2017, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în

conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015. Conform Anexei nr.1 a acestui certificat, funcția de întreținere se realizează doar pentru vagoanele de călători, nu și pentru locomotive;

- Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L,C/0018/0001, emis la data de 10.01.2018 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR cu valabilitate pentru perioada 10.01.2018 – 09.01.2020, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015.

Conform Anexei nr.1 a acestui certificat, în cadrul Sucursalei Regionale de Transport Feroviar de Călători București, denumită în continuare SRTFC București, funcția de întreținere se realizează doar pentru vagoanele de călători, nu și pentru locomotive. Pentru locomotive această funcție este realizată de către Societatea de Reparații Locomotive „CFR-SCRL Brașov” SA - Secția Reparații Locomotive București Călători.

Totodată, conform aceleiași anexe, funcția de întreținere, pentru locomotive, se realizează, în cazul altor Sucursale Regionale de Transport Feroviar de Călători, în cadrul Reviziilor de Vagoane. Exemplu: Sucursala Regională de Transport Feroviar de Călători Craiova, **Revizia de Vagoane Craiova** asigură funcția de întreținere pentru vagoane de călători și pentru **locomotive**.

La data de producerii accidentului feroviar SNTFC „CFR Călători” SA - Depoul de Locomotive București Călători avea Autorizația de Furnizor Feroviar expirată, dar deținea Acordul Tehnic Feroviar Seria AT nr.283/2017, eliberat la data de 25.04.2017, cu valabilitate până la data de 26.04.2018, prin care se atestă că serviciul feroviar critic „Reprofilarea bandajelor la osiile montate de la vehiculele feroviare pe strungul subteran tip Hegensheidt” îndeplinește condițiile pentru utilizare în domeniul transportului feroviar și a fost încadrat la clasa de risc 1A, având ca document de referință Specificației Tehnice Cod ST 21 – 2008.

Societatea de Reparații Locomotive „CFR SCRL Brașov” SA, în calitate de operator economic ce desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar, la data producerii accidentului, deținea Certificat pentru Funcții de Întreținere care confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015, emis la data de 07.06.2017, cu valabilitate până la data de 06.06.2019.

Conform Anexei nr.1, Secția Reparații Locomotive București Călători asigură funcția de întreținere pentru locomotivele de tip LE 5100 KW prin efectuarea următoarelor tipuri de întreținere: Pth3, RT, R1, R2, Reparații Accidentale, având ca document de referință Specificația Tehnică cod ST 5/2004 „Revizii planificate tip Pth3, RT, R1, R2, Reparații accidentale, lucrări pentru pregătiri de iarnă și lucrări la instalațiile modernizate la locomotivele electrice 3400/5100 KW”.

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat faptul că, starea tehnică a locomotivei EA 892 a influențat producerea accidentului, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SNTFC „CFR Călători” SA, dispune de proceduri pentru a garanta:

- identificarea riscurilor asociate siguranței feroviare;
- că întreținerea și exploatarea locomotivelor este efectuată în conformitate cu cerințele relevante.

În urma verificării documentelor puse la dispoziție de SNTFC „CFR Călători” SA au fost constatate următoarele:

- identificarea și evaluarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare se face în conformitate cu prevederile procedurii operaționale cod.: PO-0-8.5.3-05 – „Managementul Riscurilor asociate siguranței feroviare” ediția 3, revizia 0. Conform Anexei nr.3 la această procedură a fost întocmită Fișa de identificare pericole/evaluare riscuri generate cod. F-PO-0-8.5.3-05-03 unde, la punctul 173 a fost identificat pericolul „*Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație*”, ce poate genera riscul: „*Deraieri de vehicule feroviare*”.
- riscul identificat a fost clasificat ca „Acceptabil” și are ca cerință de siguranță respectarea „R 002 art.221, I 201 Anexa 6, I 250 Cap IX Tabel , NTF”, funcțiile responsabile cu măsura de siguranță fiind „Mecanic, RTV, Operator CUS, Revizor locomotivă”;



- reprofilarea bandajelor, operație ce constituie o reparație accidentală a materialului rulant, se face în conformitate cu prevederile Specificația Tehnică cod ST 21-2008 „Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculele feroviare pe strungul subteran tip Hegensheidt” elaborată de către „CFR SCRL Brașov” SA și aprobată de către SNTFC „CFR Călători” SA;
- comanda, urmărirea și recepția lucrărilor de reparații accidentale și revizii tehnice planificate pentru materialul rulant de tracțiune se face în conformitate cu prevederile Procedurii operaționale cod: PO-5-7.5.1-29.

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

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

#### *norme și reglementări:*

- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Normativul feroviar NF 67-006:2011 „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 MTI nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012;
- Norma Tehnică Feroviară „Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5100kW și 3400kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate” din 18.03.2008 (NTF nr.67-003 din 2008);
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul nr.2229/2006;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul comun MT – MS nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Regulamentul de exploatare tehnică feroviară nr.002, aprobat prin Ordinul Ministrului Nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005, aprobat prin Ordinul MTCT nr.1816 din 26.10.2005;
- Îndrumător de exploatare LE 060 EA 5100 KW - Editura ASAB București 2007 – aprobat cu nr.5000/663/2007 de către AFER;
- Ordinul Direcției Generale Tracțiune nr.310/4a/2800/1993 privind condiții tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR;
- Specificația Tehnică „Reparații planificate tip RR/RG, lucrări de modernizare și reparații accidentale la locomotivele electrice Co-Co 5100 kW și Bo-Bo 3400kW” cod ST 26-2010, ediția 1, revizia 0 a „CFR SCRL Brașov” SA;
- Specificația Tehnică „Revizii planificate tip Pth3, RT, R1 și R2 la locomotivele electrice de 3400kW/5100kW” cod ST 5 – 2004, ediția 2, revizia 0 din 2004 a SCRL „CFR SCRL Brașov” SA;
- Specificația Tehnică „Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegensheidt” cod ST 21 – 2008, ediția 1, revizia 0 din 2008 a SCRL „CFR SCRL Brașov” SA;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr.314/1989;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/2003;
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Regulamentul (UE) nr. 1077/2012 al Comisiei din 16 noiembrie 2012 privind o metodă de siguranță comună pentru supravegherea exercitată de autoritățile naționale de siguranță după eliberarea unui certificat de siguranță sau a unei autorizații de siguranță;

- Regulamentul (UE) nr. 402/2013 al Comisiei din 30 aprilie 2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 352/2009;
- 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” elaborată de CNCF „CFR” SA.

surse și referințe:

- copii ale documentelor solicitate de membrii comisiei de investigare, depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea materialului rulant și a liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- rezultatele măsurărilor efectuate după producerea accidentului la suprastructura căii și la locomotiva deraiată;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: suprastructură, instalații feroviare și tren;
- mărturiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviară.

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

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

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

După ridicarea locomotivei deraiate, retragerea acesteia și eliberarea gabaritului căii au putut fi identificate urmele lăsate de materialul rulant care a circulat deraiat până la momentul frânării trenului și au putut fi efectuate constatări și verificări privind starea tehnică a suprastructurii și respectiv geometriei căii.

##### ***Referitor la poziția materialului rulant deraiat***

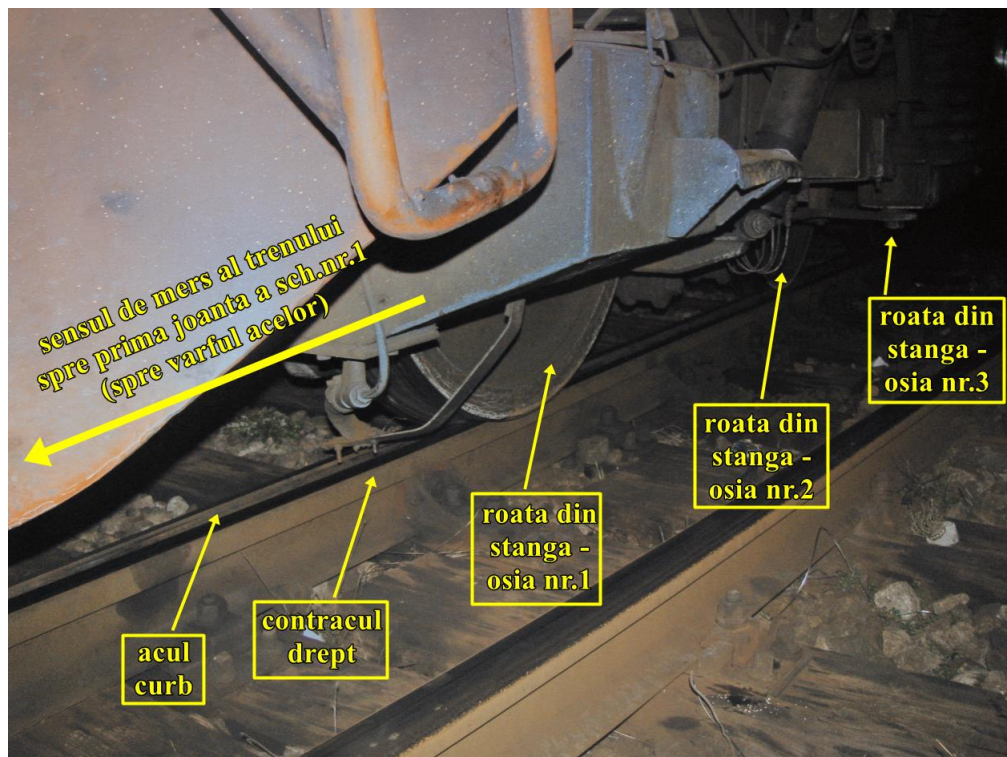
Expedierea trenului de călători nr.1741 de la linia 14 a impus trecerea acestuia peste schimbătorul de cale nr.1 atacat pe la călcâi și manevrat în poziție „pe abateră”.

Pentru expedierea trenului de călători nr.1741 de la linia 14, schimbătorul de cale nr.1 a fost manevrat în poziție „pe abateră”, în parcursul de expediere trenul trecând peste acest schimbător dinspre ultima joantă, spre prima joantă (schimbătorul de cale nr.1 a fost atacat pe la călcâi în poziție „pe abateră”). În sensul de mers al trenului curba schimbătorului de cale nr.1 are deviația dreapta.

În timpul circulației peste schimbătorul de cale nr.1 locomotiva EA 892 care remorca trenul a deraiat în zona șinelor de legătură, în apropierea joantei dintre șina de legătură de pe firul exterior al curbei schimbătorului de cale și călcâiul acului curb.

În urma măsurilor luate de mecanicul de locomotivă pentru frânarea trenului, locomotiva s-a oprit pe zona macazului propriu-zis, prima osie a acesteia aflându-se între a 5-a și a 6-a traversă numărate dinspre prima joantă (la aproximativ 4 m înainte de trecerea peste prima joantă a schimbătorului de cale nr.1). Roțile din partea stângă a primului boghiu (roțile care au rulat pe firul exterior al curbei schimbătorului de cale) erau poziționate astfel:

- roata corespunzătoare primei osii se afla cu bandajul pe contraacul drept, iar buza bandajului roții era între acul curb și contraacul drept;
- roata corespunzătoare celei de a doua osii se afla pe fața superioară a acului curb;
- roata corespunzătoare celei de a treia osii era căzută între acul curb și contraacul drept.



Referitor la urmele lăuate de materialul rulant care a circulat în stare deraiată

Prima urmă de cădere a unei roți în exteriorul căii de rulare a fost identificată pe fața superioară a tijei unui șurub vertical din sistemul de prindere indirectă tip K, ansamblu care fixa talpa șinei de legătură aflată pe firul exterior al curbei schimbătorului nr.1.

Raportat la sensul de mers al trenului acest punct se afla la o distanță de 1.510 mm înaintea joantei de la călcâiul acului curb și a fost notat ca punct „0” (pct.0). Tot cu „0” a fost notată și traversa din dreptul acestui punct.

Înaintea punctului 0, tot pe această șină de legătură, a fost identificată urmă de frecare a feței laterale active a ciupercii șinei pe o lungime de 340 mm.

De la pct.0 și până la locul opririi locomotivei, între ace și contraace au fost constatate urme de lovire a șuruburilor verticale și ale piulițelor sistemul de prindere indirectă tip K, a capetelor șuruburilor orizontale de la joantele de la călcâiul acelor, a proțapilor, precum și urme de frecare a feței acului curb dinspre contraacul drept.

Referitor la starea tehnică a suprastructurii căii pe schimbătorul de cale nr.1

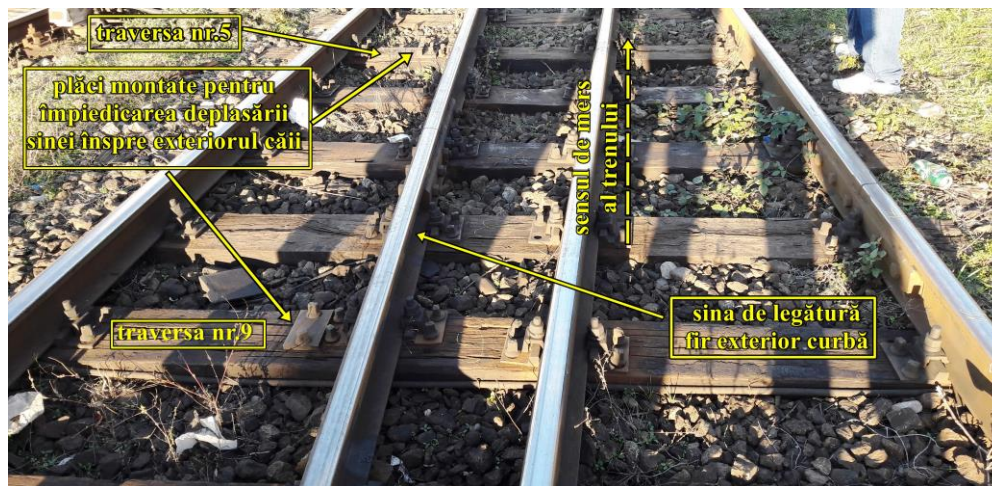
În zona schimbătorului de cale nr.1 prisma de piatră spartă era completă.

Pentru efectuarea constatărilor privind starea tehnică a elementelor componente ale schimbătorului nr.1, începând de la pct.0 până la ultima joantă au fost numerotate traversele cu numerele de la 0 la 22, iar de la pct.0 în sensul de mers al trenului, până la prima joantă a schimbătorului nr.1, traversele au fost numerotate cu numere de la 0 la -55.

La traversa nr.4 s-a constatat că placa metalică din partea stângă, față de sensul de mers al trenului (cea dinspre firul exterior al curbei schimbătorului de cale), a lăsat pe fața superioară a traversei o amprentă de 7 mm, ca urmare a deplasării acestei plăci înspre exteriorul curbei schimbătorului de cale.

Pentru împiedicarea deplasării șinei de legătură de pe firul exterior al curbei înspre exteriorul căii, pe traversele nr.5 și nr.9 erau montate și fixate prin strângerea cu tirfoane două plăci metalice poziționate la marginea plăcilor metalice deja existente.





La traversele nr.15 și nr.16, pe care reazemă o parte din ansamblul șină-contrașină din dreptul inimii simple de pe direcția „abatere”, la partea inferioară a platbandei contrașinei care sprijină pe plăcile metalice, au fost constatate urme de frecare a piciorului scurt al cleștelui tip K, care rezema în această zonă a platbandei. Lățimea acestor urme era de 4 mm și respectiv 2 mm. Aceste traverse se află pe zona în care ghidarea roților materialului rulant este preluată de contrașină.

Traversa nr.20 era necorespunzătoare, iar la placa metalică de la șina de rulare a contrașinei din dreptul inimii schimbătorului nr.1 de pe direcția „abatere” erau numai 2 tirfoane în stare activă (strânse).



#### Referitor la verificarea geometriei traseului căii, pe care a circulat trenul

Începând cu traversa „0” în sens invers de mers al trenului, până la ultima joantă a schimbătorului nr.1, traversele au fost numerotate 22 traverse de lemn (până la ultima joantă) care au fost marcate cu numere de la 0 la 22, iar în sensul de mers al trenului, de la pct.0 până la prima joantă, traversele au fost marcate cu numere de la 0 la -23.

De la ultima joantă a schimbătorului nr.1, în sensul de mers al trenului, au fost marcate pe șina corespunzătoare firului interior al curbei schimbătorului de cale, puncte (picheți) la echidistanțe de 0,5 m până la joanta de vârf a schimbătorului nr.3. Au rezultat un număr de 67 picheți în care, ulterior au fost efectuate verificări în stare statică ale ecartamentului și ale nivelului transversal al căii, folosind tiparul de măsurat calea. De asemenea, pe schimbătorul de cale nr.1 au fost efectuate măsurători pentru verificarea valorilor ordonatelor acestuia.

În urma acestui mod de marcarea, corespondența între picheții marcați pe teren cu pct.0, traversa 0 și punctele caracteristice ale schimbătorului de cale, este următoarea:

- pichetului nr.28 corespunde pct.0 și, respectiv, traversei 0;
- punctul în care se măsoară ecartamentul și nivelul transversal al căii la inima simplă de încrucișare a schimbătorului de cale pe direcția „abatere” se află între picheții nr.7 și nr.8, la o distanță de 240 mm față de pct.7;
- mijlocul curbei corespunde pichetului nr.25;
- călcâiul acului pe direcția „abatere” corespunde pichetului nr.36;
- vârful acelor corespunde pichetului nr.53;
- prima joantă corespunde pichetului nr.55.

Pentru verificarea geometriei traseului în curbă al liniei 14, care se racordează cu schimbătorul de cale nr.1 în punctul „ultima joantă” de pe direcția abatere a acestui schimbător, au fost marcați pe teren picheți la distanțe egale cu 0,5 m, începând de la „ultima joantă” a schimbătorului de cale nr.1, înspre opritorul liniei 14.

În punctele rezultate au fost efectuate măsurători în stare statică ale ecartamentului și nivelului transversal al căii, precum și ale săgeților curbei de după schimbătorul de cale nr.1.

În urma verificărilor și a măsurătorilor efectuate au rezultat următoarele constatări:

#### Referitor la ecartamentul căii

##### ***Ecartamentul căii pe zona în curbă a liniei 14 (curba de după schimbătorul de cale nr.1)***

Curba liniei 14, de după schimbătorul nr.1 este prevăzută cu supralărgire, valoare acesteia fiind  $s=20$  mm.

În conformitate cu prevederile *Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, în cazul curbelor de după aparatele de cale, supralărgirea trebuie racordată cu valoarea maximă de 2 mm/m.

Măsurătorile efectuate în stare statică ale ecartamentului căii în puncte marcate la echidistanțe de 0,5 m au scos în evidență, că valorile acestuia erau sub toleranța admisă în exploatare (+10 mm; -3 mm - față de ecartamentul căii  $E_c=1435$  mm), atât pe zona în care curba are raza constantă  $R=200$  mm, cât și pe zona în care trebuie realizată racordarea valorii supralărgirii ( $L_{rs}=10$  m).

##### ***Ecartamentul căii în cuprinsul schimbătorului de cale nr.1 pe direcția „abatere”***

În cuprinsul schimbătorului de cale valorile ecartamentului căii, exceptând punctul de măsurare „vârful acelor”, depășeau toleranțele admise în exploatare pentru caracteristicile geometrice ale acestui tip de schimbător de cale.

În zona inimii de încrucișare ecartamentul căii era îngust, valorile măsurate ale acestuia fiind cuprinse între -1 mm și -6 mm, din cauza bavurii existente pe zona activă aferentă direcției „abatere” a inimii simple de încrucișare.

În conformitate cu prevederile *Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, toleranțele în exploatare ale ecartamentului căii la inima de încrucișare a aparatelor de cale sunt +3 mm/0 mm.

Variația ecartamentului căii calculată la baza de măsurare de 2,5 m, între pct.3 de pe curba de racordare și pct.4 de pe zona inimii schimbătorului are valoarea de 4,4 mm/m, iar pe zona inimii schimbătorului de cale (zonă în aliniament) între pct.1 și pct.6 are valoarea de 3,2 mm/m.

#### Referitor la nivelul transversal al căii

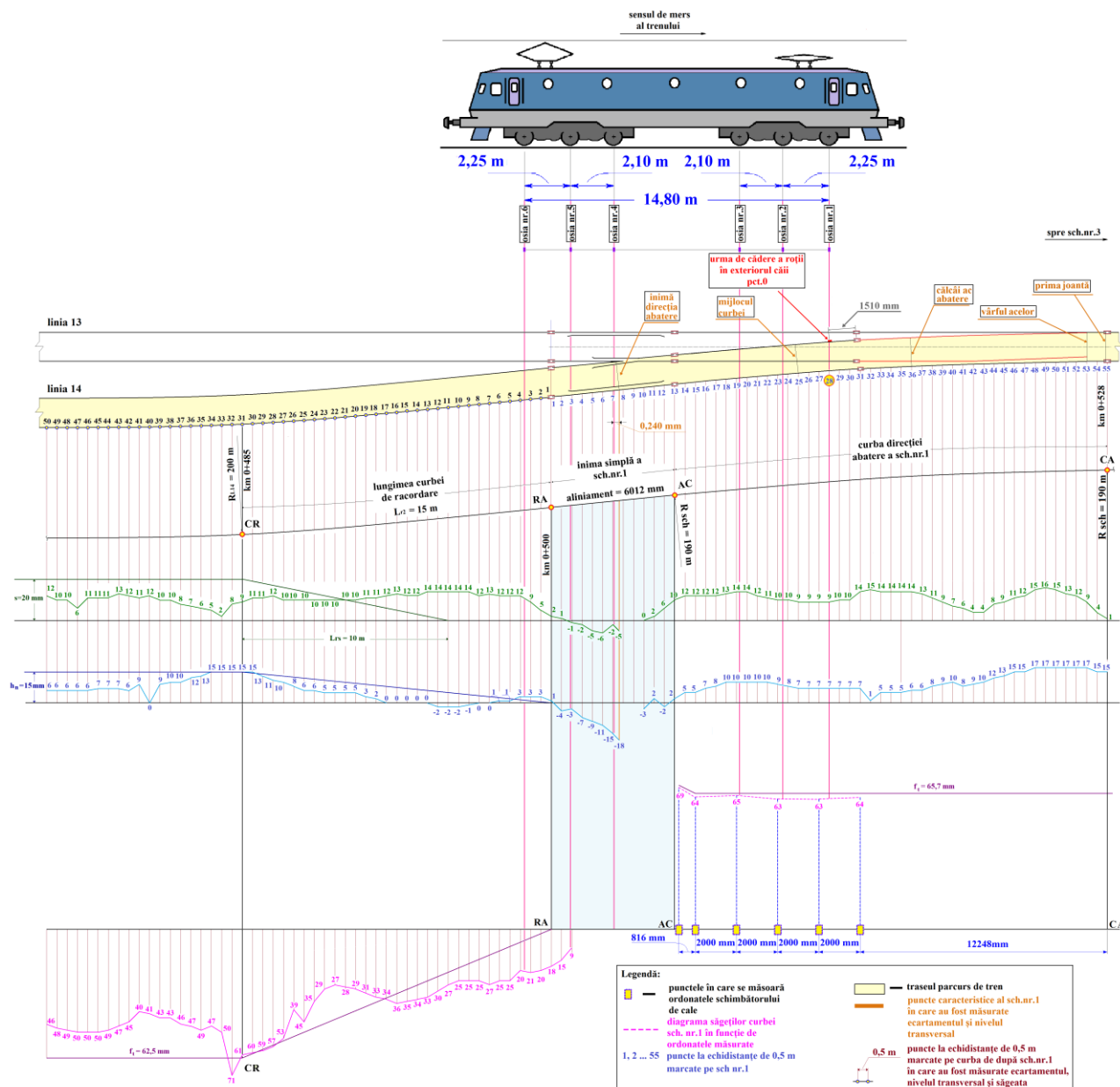
##### ***Nivelul transversal al căii pe zona în curbă a liniei 14 (curba de după schimbătorul de cale nr.1)***

Supraînălțarea pe zona curbei circulare cu raza circulară constantă  $R=200$  m, din cuprinsul liniei 14, are valoarea constantă  $h=15$  mm. Această valoare a supraînălțării trebuie se racordeze cu zona de aliniament în care este amplasată inima simplă a schimbătorului nr.1, pe lungimea curbei parabolice  $L_{r2}=15$  m.



Valorile măsurate în stare statică ale nivelului transversal al căii indicau faptul că, pe cuprinsul curbei circulare cu valoarea constantă a supraînălțării  $h=15$  mm și în cuprinsul curbei de racordare a supraînălțării, erau puncte în care valorile nivelului transversal se situau în afara toleranțelor admise în exploatare de  $\pm 5$  mm.

Valorile negative ale nivelului transversal al căii identificate în punctele 12÷9 din cuprinsul curbei de racordare cu lungimea  $L_{r2}=15$  m, indică faptul că, în aceste puncte, nivelul firului exterior al curbei se afla sub nivelul firului interior.



### ***Nivelul transversal al căii în cuprinsul schimbătorului de cale nr.1 pe direcția „abatere”***

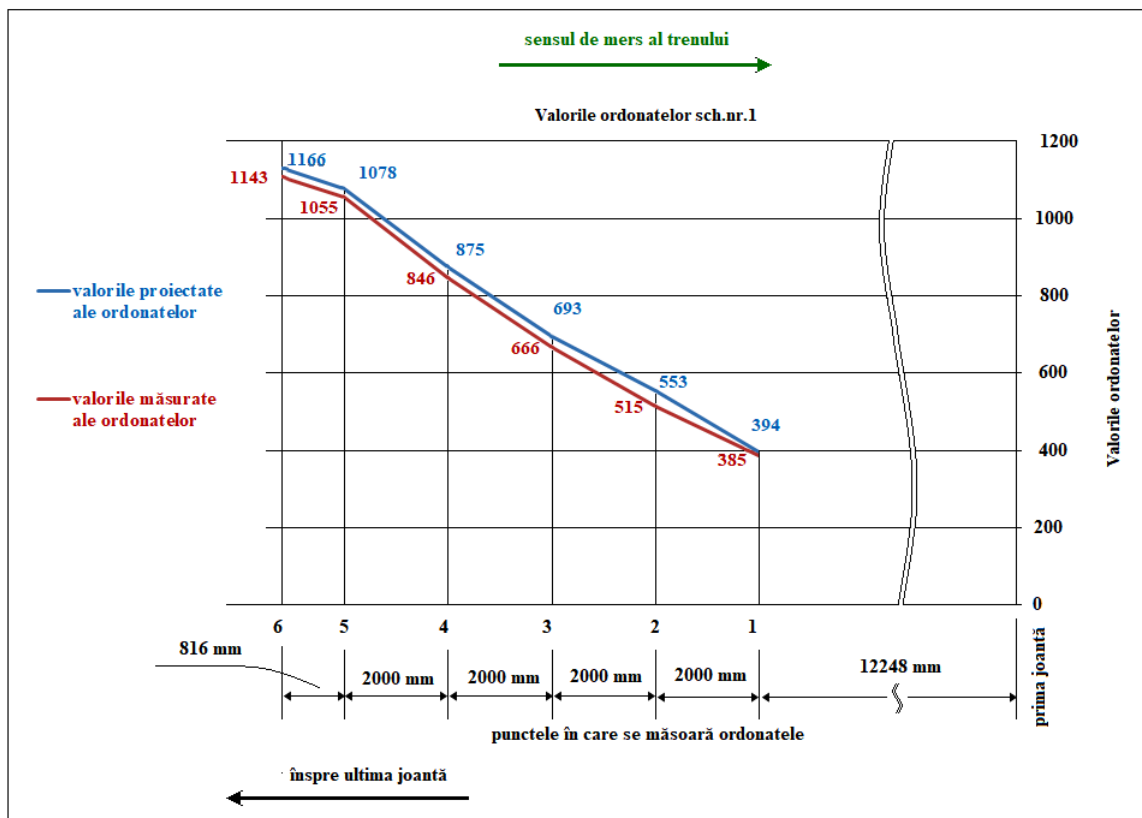
Nivelul transversal al căii în cuprinsul schimbătorului de cale nr.1 trebuie să aibă valoarea  $h=0$  mm. Toleranța, în funcție de categorie liniilor care se racordează în acest schimbător de cale, este  $\pm 5$  mm.

Verificarea în regim static a nivelului transversal al căii pe schimbătorul nr.1, pe direcția „abatere”, în puncte marcate la echidistanțe de 0,5 m, indica faptul că firul exterior al curbei schimbătorului de cale este ridicat față de firul interior cu valori cuprinse între 2 mm și 15 mm, valori care, în unele puncte depășeau toleranța de  $\pm 5$  mm. De asemenea, pe direcția „abatere” nivelul inimii simple de încrucișare a schimbătorului nr.1 este mai jos, cu valori cuprinse între 3 mm și 18 mm, față de nivelul contrașinei din dreptul inimii de pe de pe aceeași direcție.

Referitor la verificarea ordonatelor schimbătorului de cale

Verificarea ordonatelor schimbătorului nr.1 a fost efectuată în punctele stabilite de proiectantul schimbătorului de cale.

Verificările efectuate au indicat că valorile ordonatelor măsurate erau mai mici decât cele ale ordonatelor proiectate cu valori cuprinse între 9 mm și 38 mm.



Referitor la verificarea direcției curbei de după schimbătorul de cale nr.1 (zona în curbă a liniei 14)

Direcția traseului în curbă de după schimbătorul nr.1 a fost verificată, în puncte marcate la echidistanțe de 0,5 m, prin măsurarea săgeților față de mijlocul corzii cu lungimea de 10 m.

Diagrama săgeților curbei a indicat că traseul în curbă al liniei 14 avea zone cu deformații atât pe zona centrală a curbei, cât pe curba parabolică de racordare dinspre schimbătorul nr.1.

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

##### *Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de călători IR nr.1741*

Trenul de călători IR nr.1741 a avut în compunere 9 vagoane clasă, vagoane la care nu au fost semnalate nereguli privind starea tehnică a acestora.

##### *Constatări privind locomotiva EA 892 ce a remorcat trenul de călători IR nr.1741*

##### *Datele construcției și a executării reparațiilor planificate:*

Locomotiva EA 892 a fost construită în anul 1990, ultima reparație tip RR (reparație cu ridicare a vehiculului motor, cu ridicarea de pe osii/boghiuri) a fost efectuată la data de 31.10.2013 la RELOC Craiova, iar de la această dată până la data producerii accidentului aceasta a parcurs un număr de 447.328 km.

Locomotiva EA 892 a mai efectuat următoarele reparații planificate:

- la data de 10.04.1997 reparație planificată tip RG;
- la data de 28.09.2000 reparație planificată tip RR.

Conform 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” scadența este stabilită la  $5\pm 1$  ani sau 600.000 km, pentru reparație tip RR și  $10\pm 1$  ani sau 1.000.000 km, pentru reparație tip RG.

În aceste condiții, în anul 2013, locomotiva EA 892 trebuia să efectueze reparație planificată de tip RG și nu RR, așa cum a efectuat la data de 31.10.2013.

*Data și locul executării ultimelor revizii planificate și a reviziilor intermediare:*

Locomotiva EA 892 a efectuat ultima revizie planificată tip R2 la data de 04.10.2017 și revizie intermediară la data de 28.10.2018, în cadrul la „CFR SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Locomotive Ploiești.

*Constatări efectuate la locomotivă după deraiere*

Urmare verificărilor efectuate la locomotiva EA 892 în cadrul „CFR SCRL Brașov” SA - Secția de Reparații Locomotive București Călători au fost constatate următoarele:

- la bandajele osiei nr.1 s-au constatat:
  - știrbituri pe buza bandajului ca urmare a deraierii;
  - urme de frecare puternică pe flancul activ al buzelor bandajelor;
  - urme proaspete de strunjire pe flancul activ al buzelor și pe suprafața de rulare;
  - aspect mățuit pe suprafața de racordare dintre flancul activ al buzei și suprafața de rulare (torul de gat);
- la bandajele osiei nr.2 s-au constatat:
  - urme de frecare puternică pe flancul activ al buzei bandajului la roata stângă;
  - urme proaspete de strunjire pe flancul activ al buzelor și pe suprafața de rulare;
  - aspect mățuit pe suprafața de racordare dintre flancul activ al buzei și suprafața de rulare (torul de gat);
- la bandajele osiilor nr.3,4,5 și 6 s-au constatat:
  - urme proaspete de strunjire pe flancul activ al buzelor și pe suprafața de rulare;
  - aspect mățuit pe suprafața de racordare dintre flancul activ al buzei și suprafața de rulare (torul de gat);
- cota  $q_R$  la roata din partea stângă a osiei nr.1 a locomotivei (prima osie în sensul de deplasare al trenului) avea valoarea de 12 mm, în condițiile în care valoarea maximă admisă a acesteia este de 10,794 mm. Celelalte valori măsurate ale elementelor geometrice ale bandajelor roților locomotivei se încadrau în toleranțele prescrise;
- lungimea cuplajului transversal avea valoarea de 997mm, jocul cuplajului transversal era de 2 mm. La verificarea silentblocurilor nu s-au constatat refulări de material. Lungimea cuplajului se încadra valoarea prescrisă, respectiv  $1000\pm 10$  mm;
- valorile rugozităților măsurate pe suprafețele de rulare se încadrau în domeniul admis;
- alinierea și paralelismul osiilor este corespunzătoare;
- rezervoarele instalației de uns buza bandajelor erau goale.

La verificarea sarcinilor pe osiile și roțile locomotivei EA 892 și a jocurilor mecanice, efectuată după deraiere, la data de 31.10.2017, s-au constatat următoarele:

- la osia nr.1, față de domeniul admis, greutatea pe roata era cu 269 kg mai mică pe roata din stângă, respectiv cu 269 kg mai mare pe roata din dreapta;
- greutatea medie pe roată pentru osiile 2-6 se încadra în domeniul admis;
- greutatea totală a locomotivei era de 118.100 kg și se încadra în domeniul admis;
- greutatea pe osie se încadra în domeniul admis în cazul osiilor nr.1 și 6;
- greutatea pe osie nu se încadra în domeniul admis în cazul osiilor nr.2÷5;
- greutatea pe rând de roți se încadra în domeniul admis;
- jocurile verticale dintre cutiile de osii și ramele boghiurilor se încadrau în domeniul admis ( $32\div 45$  mm pentru osiile nr.1,3,4 și 6, respectiv  $29\div 42$  mm pentru osiile intermediare) cu următoarele excepții: la roata dreaptă de la osia nr.3 era de 30 mm, la roata dreaptă de la osia nr.4 era de 27 mm iar la roata dreaptă de la osia nr.6 era de 28 mm;
- jocurile verticale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei se încadrau în domeniul admis de  $53\div 63$  mm, cu excepția boghiului II partea dreaptă care avea valoarea 51 mm;

- jocurile orizontale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei nu se încadrau în domeniul admis de 22÷28 mm;
- distanța dintre cutia de osie și limitatorul lateral pentru deplasare axială la osiile de mijloc era corespunzătoare (mai mica de 10 mm), cu excepția osiei nr.5 partea dreaptă, unde a fost înregistrată valoarea de 17 mm.

*Constatări privind verificările efectuate la locomotivă anterior deraierii*

Conform fișei de măsurare a sarcinii pe osie ID: EA 8923010171112, întocmită cu ocazia măsurării sarcinii pe osie a locomotivei, la data de 30.10.2017, după strunjirea profilului bandajelor, s-au constatat următoarele:

- greutatea pe osii se încadrau în domeniul admis;
- greutatea totală a locomotivei era de 118.210 kg și se încadra în domeniul admis;
- greutatea pe osie se încadra în domeniul admis, cu excepția osiei nr.4 a cărei greutate era de 20.190 kg față de 20.096 kg maximă admisă;
- greutatea pe rând de roți se încadra în domeniul admis;
- jocurile verticale dintre cutiile de osii și ramele boghiurilor se încadrau în domeniul admis (32÷45 mm pentru osiile nr.1, 3, 5 și 6, respectiv 29÷42 mm pentru osiile nr.2 și 5) cu următoarele excepții: la roata dreaptă osia 3 era de 30 mm, la roata dreaptă osia nr.4 era de 28 mm, la roata dreaptă de la osia nr.6 era de 30 mm;
- jocurile verticale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei se încadrau în domeniul admis de 53÷63 mm;
- jocurile orizontale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei nu se încadrau în domeniul admis de 22÷28 mm.

*Constatări privind modul în care se efectuează reprofilarea bandajelor locomotivelor pe strungul subteran de tip Hegenscheidt*

Serviciul feroviar critic „Reprofilarea bandajelor la osiile montate de la vehiculele feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt” se realizează în cadrul Depoului de Locomotive București Călători – punctul de lucru Remiza Automotoare Grivița și are ca document de referință Specificația Tehnică cod ST 21-2008 „Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculele feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt” elaborată de către „CFR SCRL Brașov” SA și aprobată de către SNTFC „CFR Călători” SA.

Din analiza mărturiilor personalului implicat, a documentelor puse la dispoziție de către SNTFC „CFR Călători” SA și a prevederilor specificației tehnice mai sus amintite s-au constatat următoarele:

- valorile cotelor bandajelor nu sunt consemnate în formularul ST21-FM2 – „Fișă de măsurători osie reprofilată pe strung cu șablon”, prevăzut de specificația tehnică ST 21-2008, fiind utilizat un alt formular care nu conține rubrici pentru diametrul cercului de rulare, înălțimea buzei bandajelor, bătaia axială și bătaia radială;
- nu se măsoară valorile abaterilor radiale și axiale, înălțimea buzei bandajului și cota  $q_R$ ;
- personalul care efectuează strunjirea bandajelor nu dispune de dispozitive pentru măsurarea valorilor abaterilor radiale și axiale, înălțimea buzei bandajului și cota  $q_R$ , cu toate că dotarea cu aceste instrumente este impusă de prevederile ST 21-2008;
- nu există o decizie prin care să fie numit un responsabil cu osiile, a cărui sarcină principală să fie stabilirea diametrului țință, așa cum este prevăzut de ST 21-2008;
- lista mijloacelor de măsură, așa cum este prezentată în ST 21-2008, prevede existența unui număr de 7 șabloane pentru următoarele grosimi ale buzei bandajului: 30 mm, 30,5 mm, 31 mm, 31,5 mm, 32 mm, 32,5 mm, 33 mm. În realitate nu există decât 2 șabloane de 30 mm și 31,5 mm;
- cu toate că, în conformitate cu condițiile de calitate impuse de ST 21-2008, precum și a „Fișei de măsurători după reprofilare”, este stabilită măsurarea cotei  $q_R$ , această cerință nu a fost inclusă și la capitolul 6, lit.e – „Măsurători efectuate după strunjire” și nici capitolul 9 „Lista mijloacelor de măsură”;
- conform condițiilor de calitate, impuse de ST 21-2008, gradul de rugozitate trebuie să fie mai mic sau egal cu 12,5  $\mu m$ , dar în lista mijloacelor de măsură nu se menționează necesitatea unui dispozitiv pentru măsurarea acesteia.

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

Conform procesului verbal încheiat cu ocazia citirii și interpretării înregistrărilor instalației de înregistrare a vitezei (IVMS) a locomotivei electrice EA 892, s-a constatat că trenul IR nr.1741 a plecat din stația București Nord Gr. A la ora 18:46:27 și a atins viteza de 9 km/h după parcurgerea unui spațiu de aproximativ 117 metri, după care viteza a scăzut la 0 km/h, pe un spațiu de aproximativ 88 metri, trenul fiind oprit la ora 18:47:50. Viteza de 9 km/h (maximă atinsă de tren) era sub valoarea vitezei restricționate a liniei 14 (10 km/h).

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

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva EA 892, locomotivă ce a remorcat trenul de călători IR nr.1741 din data de 30.10.2017, a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 1 oră și 48 de minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

### **C.6. Analiză și concluzii**

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

În urma constatărilor privind geometria traseului căii parcurs de tren până la oprirea acestuia și a celor privind starea tehnică a elementelor componente ale suprastructurii căii, comisia de investigare concluzionează că geometria traseului a fost un factor care a contribuit la deraierea locomotivei care a remorcat trenul, prin:

- depășirea toleranțelor admise în exploatare a valorilor ecartamentului și nivelului transversal al căii atât pe direcția „abatere” a schimbătorului nr.1, cât și pe curba după acest schimbător de cale;
- valorile negative ale ecartamentului căii (îngustări) în zona inimii simple de încrucișare a schimbătorului nr.1;
- valorile negative ale nivelului transversal al căii pe direcția „abatere” din zona inimii simple de încrucișare a schimbătorului nr.1.

#### ***C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei***

Conform înscrisurilor puse la dispoziție de Depoul de Locomotive București Călători și de Secția de Reparații Locomotive București Călători a rezultat faptul că, la data de 04.10.2017, Depoul de locomotive Ploiești a emis comandă pentru strunjirea bandajelor locomotivei EA 892 în vederea eliminării uzurilor, precum și a exfolierilor existente la roțile osiei nr.5.

Locomotiva a sosit în Depoul Locomotive București Călători la data de 24.10.2017, iar la data de 25.10.2017 a fost introdusă pe strungul subteran tip Hegenscheidt. Operațiile de reprofilare a bandajelor au durat 3 zile, după care, la data de 30.10.2017, locomotiva a fost îndrumată la instalația de cântărire pentru echilibrarea sarcinii pe osie, fără a se măsura cota  $q_R$  după reprofilare.

Cu ocazia măsurărilor efectuate pentru echilibrarea sarcinii pe osie s-a constatat că:

- jocurile verticale dintre cutiile de osii și ramele boghiurilor nu se încadrau în domeniul admis la roata dreaptă osia 3, la roata dreaptă osia 4 și la roata dreaptă osia 6;
- jocurile orizontale dintre ramele boghiurilor și cutia locomotivei nu se încadrau în domeniul admis.

Fără a se interveni pentru aducerea acestor jocuri în toleranțele admise, la locomotivă a fost efectuată echilibrarea sarcinii pe osie, după care aceasta a fost pusă la dispoziția Depoului de Locomotive București Călători, prin menționarea acesteia în Registrul Șefului de Atelier, la rubrica „Situția vehiculelor terminate în ziua de 30.10.2017. Predat șefului de tură precum și alte amănunte în legătură cu programul de reparații de a doua zi”.

La data de 30.10.2017, locomotiva EA 892 a fost îndrumată pentru remorcarea trenului de călători IR 1741, iar după producerea deraierii, la măsurarea cotei  $q_R$  de la roata din partea stângă a



osiei nr.1 (prima în sensul de mers) s-a constatat că valoarea acestei cote era de 12 mm, în condițiile în care domeniul admis este cuprins între 6,5 mm și 10,794 mm.

De asemenea, la verificarea sarcinilor pe osii efectuată la data de 31.10.2017 au fost constatate abateri ale toleranțelor admise dar, în condițiile în care locomotiva a parcurs doar 3.750m de la echilibrarea sarcinilor pe osie efectuată la data de 30.10.2017, până la momentul producerii deraierii, acestea abateri nu se puteau produce în circulația locomotivei, ci sunt o consecință a deraierii.

În concluzie, comisia de investigare consideră că:

- neîncadrarea valorilor jocurilor verticale și orizontale în domeniul admis nu a influențat producerea deraierii;
- depășirea domeniului maxim admis al cotei  $q_R$  a condus la obținerea unui profil de rulare necorespunzător la roata din partea stângă a osiei nr.1 (unghi de flank fapt ce a favorizat producerea deraierii).

### ***C.6.3. Concluzii privind sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de călători***

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolele C.5.2. *Sistemul de management al siguranței* se pot concluziona următoarele:

- SNTFC „CFR Călători” SA în calitate de operator de transport feroviar și proprietar de vehicule feroviare altele de cât vagoanele de marfă, pentru perioada 17.08.2017 – 09.01.2018 nu a deținut un Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea emis de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, prin care să se confirme acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT 635/2015;
- cu toate că în cadrul SRTFC București se efectuează reprofilarea bandajelor la osiile montate de la vehiculele feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt, prestație ce se realizează în cadrul reparațiilor accidentale, acest tip de reparație nu a fost inclus în Anexa nr.1 a Certificatului de Entitate Responsabilă cu Întreținerea al SNTFC „CFR Călători” SA;
- Anexa nr.1 a Certificatului de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L,C/0018/0001, emis la data de 10.01.2018 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate pentru perioada 10.01.2018 – 09.01.2020, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT 635/2015, conține erori în sensul că se menționează că funcția de întreținere pentru locomotive se asigură în cadrul reviziilor de vagoane;
- la data de 25.04.2017, Organismului de Notificare Feroviar Român – ONFR din cadrul Autorității Feroviare Române – AFER, a emis Agreementul Tehnic Feroviar Seria AT Nr.283/2017, prin care se atestă că serviciul feroviar critic ”Reprofilarea bandajelor la osiile montate de la vehiculele feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt” îndeplinește condițiile pentru utilizare în domeniul transportului feroviar și a fost încadrat la clasa de risc 1A. Acest Agreement Tehnic Feroviar a fost emis ulterior datei de 18 iunie 2015, data la care a intrat în vigoare Ordinului MT nr.635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele de cât vagoanele de marfă, contrar art.3 care prevede că „autorizațiile de furnizor feroviar, certificatele de omologare tehnică feroviară și agreementele tehnice feroviare emise până la data intrării în vigoare a prezentului ordin operatorilor economici de către Autoritatea Feroviară Română - AFER, în conformitate cu legislația națională, rămân valabile pentru perioada lor de valabilitate inițială, dar nu mai târziu de un an, pentru entitățile responsabile cu întreținerea, respectiv de 2 ani, în cazul atelierelor de întreținere, de la aplicarea prezentului ordin”;
- în cadrul procesului de identificarea și evaluarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare a fost identificat pericolul “Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație”, ce poate genera riscul: “Deraieri de vehicule feroviare”. Cerința de siguranță menționată, în acest caz, de respectare a NTF (Normă tehnică feroviară) este incompletă deoarece nu se precizează numărul acesteia. Totodată la rubrica funcțiile responsabile cu măsura de siguranță nu a fost înscrisă și funcția de

strungar, funcție ce are ca sarcină de serviciu și măsurarea profilului bandajelor la osiile vehiculelor feroviare.

#### ***C.6.4. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului***

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, a documentelor puse la dispoziția comisiei de investigare, precum și a mărturiilor salariaților implicați, se poate concluziona că dinamica acestei deraieri a fost următoarea:

- locomotiva electrică EA 892, care a remorcat trenul călători este tip 060 EA. Acest tip de locomotivă are cele două boghiuri conjugate printr-un cuplaj transversal, care are rolul de a diminua forțele de conducere la înscrierea în curbe, facilitând astfel o mai bună înscriere a boghiurilor, ca urmare a faptului că le dă acestora posibilitatea așezării într-o poziție radială.
- așezarea în poziție radială a osiilor celui de al doilea boghiu se transmite prin intermediul cuplajului de către primul boghiu în sensul de mers, respectiv de la osia conducătoare;
- în punctul deraierii osia conducătoare și respectiv osiile primului boghiu se aflau pe un traseu în curbă cu deviație dreaptă (pe șinele de legătură ale schimbătorului nr.1), în timp ce al doilea boghiu se afla cu două osii pe zona inimii de încrucișare simplă a schimbătorului nr.1) și cu ultima osie la aproximativ 1,5 m după ultima joantă a schimbătorului nr.1, respectiv pe curba de racordare a curbei circulare cu raza  $R=200$  m;
- prin intermediul cuplajului transversal osia conducătoare (prima osie de la primul boghiu) a transmis către cel de al doilea boghiu mișcare de rotire a celui de al doilea boghiu;
- așezarea în poziție radială a osiilor acestui boghiu (al doilea în sensul de mers al trenului) a fost îngreunată de valorile negative ale ecartamentului căii (îngustările) din zona inimii simple de încrucișare a schimbătorului nr.1, fapt care a determinat ca, prin intermediul cuplajului transversal să crească unghiul de atac și implicit forța laterală care acționa la contactul dintre roata atacantă (roata din partea stângă a osiei nr.1 - osia conducătoare) de la osia nr.1;
- totodată, întrucât valoarea cotei  $q_R$  a buzei aceleiași roți depășea valoarea maximă admisă, unghiul de flank al acestei buze a scăzut, fapt ce a condus la scăderea limitei de stabilitate la deraiere (valoarea limită a raportului dintre forța orizontală și sarcina care acționează pe o roată, care odată depășită conduce la escaladarea flancului activ al șinei și apoi, la deraiere);
- în aceste condiții forța laterală (de conducere), cu care roata atacantă acționa asupra ciupercii șinei de legătură, a crescut până la o valoare care a condus la creșterea raportului dintre forța conducătoare și sarcina care acționau pe roata din partea stângă a osiei nr.1, peste limita de stabilitate la deraiere, în final conducând la escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de legătură de către buza acestei roți și apoi la deraierea acesteia.

#### **C.6.5. Observații suplimentare**

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare s-au constatat unele deficiențe și lacune, fără relevanță asupra cauzelor accidentului:

- nu a fost respectat ciclul reparațiilor planificate impus de Normativul feroviar NF 67-006:2011 „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 MTI nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, în sensul că locomotiva EA 892 a efectuat la data de 31.10.2013 reparație planificată de tip RR, în loc de reparație de tip RG așa cum prevede actul mai sus menționat;
- nu se respectă în totalitate prevederile specificației tehnice ST 21-2008 în sensul că:
  - valorilor cotelor bandajelor nu sunt consemnate în formularul ST21-FM2 – „Fișă de măsurători osie reprofilată pe strung cu șablon”, prevăzut de ST 21-2008, fiind utilizat un alt formular care nu conține rubrici pentru diametrul cercului de rulare, înălțimea buzei bandajelor, bătaia axială și bătaia radială;
  - nu se măsoară valorile abaterilor radiale și axiale și înălțimea buzei bandajului;
  - nu există toate mijlocele și dispozitivele de măsură prevăzute în specificație;

- nu există o decizie prin care să fie numit un responsabil cu osiile care să aibă ca principală sarcină stabilirea diametrului țință;
- lista mijloacelor de măsură nu este completată cu dispozitive pentru măsurarea gradului de rugozitate;
- nu se respectă în totalitate prevederile procedurii PP-14 „Realizarea întreținerii la vehiculele feroviare motoare”, în sensul că, după finalizarea lucrărilor efectuate la materialul rulant în cadrul Secției de Reparații Locomotive București, redarea în exploatare a materialului rulant nu se face prin întocmirea formularului „Notificare de redare în exploatare” cod FPP-14.04, așa cum prevede această procedură;
- nu se respectă în totalitate prevederile Specificației tehnice cod ST 5-2004 „Revizii planificate tip Pth3, RT, R1, R2, reparații accidentale, lucrări pentru pregătiri de iarnă și lucrări la instalațiile modernizate la Locomotivele Electrice 3400/5100Kw” cu modificările ulterioare, în sensul că:
  - nu se utilizează formularul „Evidența măsurării bandajelor” cod: ST5-R01, așa cum este prevăzut de „Fișa de modificare” la specificația tehnică cod: FM 5/4-2015;
  - la locomotiva EA 892 nu au fost efectuate lucrări pentru reglarea jocurilor mecanice, astfel încât valoarea acestora să se încadreze în domeniul admis;
- conform Fișei de modificări nr.4/2015 la Specificația tehnică ST 5/2004 a fost modificată denumirea acestei specificații fiind introduse, reparațiile accidentale, lucrări pentru pregătiri de iarnă și lucrări la instalațiile modernizate, dar nu au fost modificate în mod corespunzător și capitolele: 1.Obiectul de activitate, 2.Domeniul de aplicare și 3.Clasa de risc.

## **C.7. Cauzele accidentului**

### ***C.7.1. Cauza directă, factori care au contribuit***

**Cauza directă** a producerii accidentului o constituie escaladarea flancului activ al ciupercii șinei de legătură de pe firul exterior al curbei schimbătorului de cale nr.1 de către buza roții din partea stângă a osiei nr.1 a locomotivei EA 892, ca urmare a depășirii limitei de stabilitate la deraiere. Aceasta s-a produs în condițiile în care ecartamentul căii pe zona inimii de încrucișare simplă a schimbătorului de cale nr.1 avea valori ce nu se încadrau în domeniul admis, iar cota  $q_R$  a buzei roții din partea stângă a osiei nr.1 depășea valoarea maximă admisă.

**Factorii care au contribuit** la producerea accidentului:

- bavarile existente pe zona inimii de încrucișare simplă a schimbătorului de cale nr.1.
- punerea în serviciu a locomotivei în condițiile în care bandajul roții din partea stângă a osiei nr.1 avea un profil necorespunzător.

Comisia de investigare menționează faptul că, accidentul feroviar s-a produs în condițiile cumulării celor doi factori, producerea acestuia nefiind posibilă în absența unuia dintre acești factori.

### ***C.7.2.Cauze subiacente***

1. Nerespectarea prevederilor art.19.2 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, referitoare la toleranțele admise față de ecartamentul prescris la aparatele de cale.
2. Nerespectarea prevederilor Cap. nr.7 „Condiții tehnice de calitate” din specificația tehnică cod ST 21-2008 ediția 1, revizia 0 „*Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt*”, referitoare încadrarea cotei  $q_R$  în limitele admise.

### ***C.7.3.Cauze primare***

1. Neaplicarea tuturor prevederilor procedurii operaționale cod PO SMS 0-4.07 „*Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere*”, parte a sistemului de management al siguranței administratorului de

- infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, referitoare la executarea lucrărilor de întreținere și reparații periodice a liniilor de cale ferată.
2. Necorelarea cerinței de la Cap. nr.7 „Condiții tehnice de calitate” din specificația tehnică cod ST 21-2008 ediția 1, revizia 0 „*Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt*”, referitoare la încadrarea cotei  $q_R$  în limitele admise, cu prevederile capitolului 6, lit.e „Măsurători efectuate după strunjire” și ale capitolului 9 „Lista mijloacelor de măsură, a dispozitivelor speciale necesare activității de reprofilare”, din aceeași specificație tehnică.
  3. Evaluarea incompletă a pericolului reprezentat de „*Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație*”, în sensul că acestui pericol nu are asociat la rubrica „Funcția/Actor responsabil cu măsura de siguranță” din „Fișa de identificare a pericolelor/ evaluare riscuri generate cod: F-PO-0-8.5.3-05-03” și funcția de strungar.

## D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

În cazul accidentului feroviar produs 30.10.2017, în circulația trenului IR nr.1741 s-a constatat faptul că deraierea a fost influențată de potențialul tehnic necorespunzător, atât al infrastructurii feroviare cât și a materialului rulant implicat.

Pentru menținerea parametrilor tehnici ai căii la valorile impuse de exploatarea în condiții normale a infrastructurii feroviare, administratorul infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA, în urma identificării pericolelor care se pot manifesta în activitatea de mentenanță a infrastructurii feroviare și a evaluării riscurilor asociate pericolelor, și-a stabilit ca măsuri pentru ținerea sub control a riscurilor de producere a accidentelor, respectarea prevederilor din codurile de practică, care sunt parte a sistemul de management al siguranței.

Identificarea de către comisie a abaterilor de la codurile de practică, în ceea ce privește menținerea căii în parametrii tehnici de exploatare prevăzuți de aceste coduri, dovedește faptul că sistemul de management al siguranței nu este aplicat corespunzător de către CNCF „CFR” SA.

De asemenea, repunerea în serviciu a locomotivei EA 892, după reprofilarea bandajelor acesteia, având cota  $q_R$  mai mare de cât valoarea maximă admisă a fost posibilă ca urmare a nerespectării prevederilor procedurilor existente pe fondul necorelării cerințelor de calitate din ST 21-2008 cu dotarea tehnică necesară.

În cadrul investigației s-a constatat că în cadrul procesului de identificare a pericolelor și evaluare a riscului, pericolul reprezentat de „*Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație*” nu a fost asociat și funcției de strungar.

Pentru prevenirea unor cazuri de accidente care s-ar putea produce în condiții similare cu cele prezentate în acest raport, AGIFER emite, pentru Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, următoarele recomandări de siguranță:

1. să analizeze prin acțiuni proprii de supraveghere, modul în care sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare publice este aplicat și dacă este cazul să solicite CNCF „CFR” SA, corectarea sau reevaluarea de către aceasta a măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor proprii;
2. să solicite operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA:
  - a) revizuirea specificației tehnice cod ST 21-2008 *Reprofilarea bandajelor la osiile vehiculelor feroviare pe strungul subteran tip Hegenscheidt*, pentru corelarea cerințelor de calitate cu condițiile de execuție și dotarea tehnică necesară;
  - b) reevaluarea riscurilor generate de pericolul reprezentat de „*Neverificarea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească osiile montate ale vehiculelor feroviare pentru a fi admise în circulație*” și dispunerea de măsuri pentru ținerea sub control a acestuia.

\*

\*

\*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, gestionarului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.