

## 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 în circulația trenului de călători nr.12392 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA. Accidentul s-a produs la data de **29.03.2019**, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Ploiești Vest (linie dublă electrificată), în stația CFR Dârste, prin deraierea de primul boghiu în sensul de mers a locomotivei electrice nr.91-53-0-477-**268**-3 care asigura remorcarea trenului.

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

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

București    23.03.2020

*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 feroviar produs în circulația trenului de călători nr.12392 aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, la data de 29.03.2019, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov – Ploiești Vest (linie dublă electrificată), în stația CFR Dârste, prin deraierea de primul boghiu în sensul de mers a locomotivei electrice nr.91-53-0-477-268-3 ce asigura remorcarea trenului.*

## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de **29.03.2019**, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov în stația CFR Dârste, prin deraierea primului boghiu în sensul de mers al locomotivei electrice nr.91-53-0-477-**268**-3 ce asigura remorcarea trenului de călători nr.12392 aparținând SNTFC „CFR Călători” SA.



*Raport final  
23 martie 2020*

# AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirii cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui accident feroviar.

Investigația a fost efectuată 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 Hotărârea Guvernului nr.117/2010, ale Legii nr.55/2006 modificată prin OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*.

În organizarea și luarea deciziilor, AGIFER este independentă față de orice structură juridică, autoritate de reglementare sau de siguranță feroviară, administrator de infrastructură de transport feroviar, precum și față de orice parte ale cărei interese ar intra în conflict cu sarcinile încredințate.

Investigația a fost realizată independent de orice anchetă judiciară și nu s-a ocupat în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii civile, penale sau patrimoniale, responsabilității individuale sau colective.

Investigația are ca obiectiv prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare, prin determinarea cauzelor și împrejurărilor care au dus la producerea acestui accident feroviar și, dacă este cazul, stabilirea de recomandări de siguranță necesare pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

În consecință, utilizarea acestui RAPORT DE INVESTIGARE în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare, poate conduce la interpretări eronate care nu corespund scopului prezentului document.

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	5
<b>A.1. Introducere.....</b>	5
<b>A.2. Procesul investigației.....</b>	5
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	6
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	11
<b>C.1. Descrierea accidentului.....</b>	11
<b>C.2. Circumstanțele accidentului.....</b>	12
C.2.1. Părțile implicate.....	12
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	12
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului .....	13
C.2.3.1. Linii.....	13
C.2.3.2. Instalații.....	14
C.2.3.3. Locomotiva.....	14
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	15
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar .....	15
<b>C.3. Urmările accidentului.....</b>	15
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	15
C.3.2. Pagube materiale.....	15
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	15
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....	15
<b>C.4. Circumstanțe externe.....</b>	15
<b>C.5. Desfășurarea investigației.....</b>	16
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	16
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	18
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	25
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	27
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	27
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare .....	42
C.5.4.3. Date constatate cu privire la funcționarea locomotivei și a instalațiilor tehnice ale acesteia.....	42
C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului .....	53
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	54
C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar.....	54
<b>C.6. Analiză și concluzii.....</b>	55
C.6.1. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului.....	55
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii.....	56
C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei.....	57
C.6.4. Concluzii privind profilul realizat prin reprofilare.....	59
C.6.5. Concluzii privind sistemul de management al siguranței al operatorilor economici implicați în accidentul feroviar.....	59
C.6.6. Concluzii privind acțiunea de agrementare a serviciului feroviar critic „reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate”.....	61
C.6.7. Analiză și concluzii privind deraierea locomotivei în timpul deplasării din stația CFR Dârste spre Depoul Brașov – linia 314 C .....	62

<b>C.7. Cauzele producerii accidentului</b> .....	64
<i>C.7.1 Cauza directă, factori care au contribuit</i> .....	64
<i>C.7.2. Cauze subiacente</i> .....	65
<i>C.7.3. Cauze primare</i> .....	65
<b>C.8. Observații suplimentare</b> .....	66
<b>D. MĂSURI CARE AU FOST LUATE</b> .....	66
<b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	67

## **A. PREAMBUL**

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

Agencia de Investigare Feroviară Română – AGIFER denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* modificată prin *OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament*.

Obiectivul acțiunii de investigare a AGIFER este 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 nr.55/2006*, respectiv a art.20, alin.(3) din *OUG nr.73/2019 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 pentru strângerea și analiza informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, referitoare la evenimentul feroviar produs la data de 29.03.2019, pe raza de activitate a Sucursalei, pe secția de circulație Brașov – Ploiești Vest, (linie dublă electrificată) în stația CFR Dârste, prin deraierea de primul boghiu (trei osii) în sensul de mers a locomotivei electrice cu numărul de înmatriculare 91-53-0-477-**268**-3 (denumită în continuare *EA nr.268*), ce remorca trenul de călători nr.12392 și luând în considerare faptul că acest eveniment feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b din *Regulament*, AGIFER a decis întreprinderea unei investigații.

Astfel, prin Decizia nr.304 din data de 01.04.2019 a Directorului General AGIFER, 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 **29.03.2019**, în jurul orei **05:35**, în circulația trenului de călători **nr.12392**, în Stația CFR Dârste, peste schimbătorul de cale nr.8 (km 164+407,90), s-a produs deraierea primului boghiu (de toate trei osiile, respectiv nr.1, nr.2 și nr.3) în sensul de mers al locomotivei **EA nr.268**, ce asigura remorcarea trenului.

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Brașov-Ploiești Vest (linie dublă electrificată), aflată în administrarea CNCF „CFR” SA.



*Foto nr.1 – Locul producerii accidentului*

Vagoanele din compunerea trenului, locomotiva de remorcare și personalul de conducere și deservire al trenului, aparțin operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA.

După finalizarea acțiunii de repunere pe linie a roților deraiate, locomotiva **EA nr.268** a fost îndrumată în stare activă, ca locomotivă titulară a trenului de intervenție specializat spre Depoul de locomotive Brașov. În timpul circulației acestui tren, în jurul orei 11:48, pe linia 314 C, între stația CFR Dârste și stația CFR Brașov-Grupa Tranzit la km 169+071,94 s-a produs deraierea primei osii în sensul de mers al locomotivei, respectiv osia nr. 6.

### **Urmările accidentului**

#### materialul rulant

În urma producerii accidentului s-au produs avarii la vehiculul feroviar motor ce asigura remorcarea trenului.

### suprastructura căii

În stația CFR Dârste suprastructura căii a fost afectată pe o distanță de aproximativ 40 m.

Pe Linia 314 C, Dârste - Brașov, suprastructura căii nu a fost afectată.

### instalațiile feroviare

Nu au fost înregistrate pagube la instalațiile feroviare.

### persoane vătămate

În urma producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate victime omenești.

### perturbații în circulația feroviară

Urmare producerii accidentului, s-a închis circulația feroviară pe firul II de circulație între stațiile CFR Brașov și Dârste, între orele 05:35 ÷ 10:05, fapt care a produs întârzierea unui număr de 15 trenuri de călători cu un total de 324 minute.

**Cauza directă** a producerii accidentului o constituie escaladarea flancului interior al șinei de către roata conducătoare a vehiculului feroviar motor, ca urmare a unei cumulări de factori contributori.

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

- diferența de nivel între liniile directe ale diagonalei 4-8;
- diferența între valorile ordonatei curbei schimbătorului de cale nr.4 în raport cu valorile ordonatelor teoretice;
- nerespectarea distanței minime admise între axele liniilor directe II și III în capătul Y al stației CFR Dârste;
- lungimea inadecvată (mai scurtă) a panoului de cale dintre schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8;
- variații ale valorilor ecartamentului căii în cuprinsul schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 și a panoului dintre ele, peste valoarea admisă;
- starea tehnică necorespunzătoare a unor traverse din cuprinsul schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 și a panoului dintre ele (dintre care la rând patru bucăți în zona inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.4), în zona de fixare a plăcilor metalice, cu afectarea stării prinderilor plăcilor metalice de traverse;
- absența lubrifierii suprafeței de contact dintre roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajului a locomotivei coroborat cu absența ungătoarelor de șină care au avut ca efect creșterea coeficientului de frecare dintre cele două suprafețe de contact și implicit creșterea forței de ghidare;
- funcționarea necorespunzătoare a amortizoarelor hidraulice, ale locomotivei **EA nr.268**, fapt ce a avut ca efect creșterea oscilațiilor neamortizate datorate neregularităților căii.

**Cauzele subiacente** ale producerii accidentului au fost nerespectarea unor prevederi din instrucțiunile și regulamentele în vigoare, respectiv:

1. *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989, Art.15, pct.18*, referitor la condițiile tehnice generale pentru aparatele de cale, *Art.15.4.d* referitor la amplasarea aparatelor de cale, *Art.19.2*, referitor la dimensiuni și toleranțe la aparatele de cale și *Art.20 (g)*, referitor la defecte care impun scoaterea aparatelor de cale din funcție.
2. *Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară - RET - nr.002-2001 Art. 29-(3)*, referitor la, distanța între axele liniilor vecine în aliniament în stații.
3. *Catalogul de „Aparate de cale APCAROM, ediția I – 1983* referitor la valorile prescrise pentru ordonatele șinei de legătură exterioară a curbei liniei deviate a aparatului de cale nr.47.

4. *Specificația tehnică cod ST 31-2016, partea B, pct.14*, referitor la verificarea funcționării instalației de uns buza bandajului roților locomotivei **EA nr.268**;
5. *Normativul feroviar 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 Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011 modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012, capitolul 3, referitor la:
  - retragerea din serviciu a locomotivei **EA nr.268** la atingerea normei de timp prevăzută pentru efectuarea reparațiilor planificate;
  - respectarea ciclului de reparații planificate pentru locomotivă **EA nr.268**.
6. *Procedura operațională cod PO-0-7.1-14* deținută de SNTFC „CFR Călători” SA, pct.4.7.5 și Anexa nr.4, referitor la periodicitatea efectuării reparațiilor planificate.

**Cauzele primare** ale producerii accidentului au fost:

- absența unor prevederi referitoare la verificarea poziționării duzelor/pulverizatoarelor de vaselină/ulei ale instalației de uns buza bandajului și la necesitatea funcționării acestei instalații după finalizarea acțiunii de reprofilare;
- întocmirea necorespunzătoare a procedurii operaționale cod PO-0-7.1-14, în sensul că, aceasta nu conține prevederi concrete referitoare la măsurile ce trebuie luate în cazul în care materialul rulant atinge norma de timp/kilometri pentru efectuarea reparațiilor planificate;
- neefectuarea acțiunii de apreciere a riscurilor pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate de către proprietarul strungului subteran;
- neidentificarea de către administratorul de infrastructură feroviară publică a pericolului existenței unui coeficient mare de frecare între șină și suprafețele de rulare reprofile pe strungul subteran al unității de tracțiune aflată în zonă;
- nerespectarea prevederilor Ordinului MT nr.535/2007 (cu completările și modificările ulterioare) privind aprobarea normelor pentru acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, Anexă – NORME pentru acordarea certificatelor de siguranță Art.19(3), Art.15(4), pct.12 – referitor la documentele justificative necesare în vederea reînnoirii certificatelor de siguranță.

### **Grad de severitate**

Conform clasificării accidentelor prevăzută în *Regulament*, având în vedere activitatea în care s-a produs, evenimentul se încadrează ca accident feroviar la art.7, alin.(1) lit.b – „*deraiieri de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație*”.

### **Recomandări de siguranță**

În conformitate cu prevederile Art.26(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și ale Directivei (CE) nr.49/2004, recomandările de siguranță sunt adresate Autorității de Siguranță Feroviară Română -ASFR, care va solicita și urmări implementarea acestora de către partea identificată în recomandare.

### **Recomandări de siguranță asociate cu producerea accidentului**

În Stația CFR Dârste, capătul Y, s-a constatat că nu este respectată distanța dintre axele liniilor directe II și III și nivelul transversal dintre acestea.

#### **Recomandarea nr.1**

**CNCF „CFR” SA va analiza posibilitatea asigurării distanței dintre axele liniilor directe II și III și a nivelului transversal dintre linii, precum și reamplasarea**

**aparater de cale nr.4 și nr.8, cu respectarea lungimii diagonalei de legătură dintre ele.**

După efectuarea reprofilării suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare, pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, nu este prevăzut efectuarea lucrărilor de re poziționare a duzelor/pulverizatoarelor instalației de uns buza bandajului și necesitatea funcționării acestei instalații urmare acestei operații.

### **Recomandarea nr.2**

**SNTFC „CFR Călători” SA va reglementa obligativitatea efectuării lucrărilor de re poziționare a duzelor/pulverizatoarelor instalației de uns buza bandajului și de funcționare a acestei instalații după finalizarea acțiunii de re profilare a suprafețelor de rulare la osiile montate, pentru a se asigura că circulația locomotivelor se efectuează în depline condiții de siguranța circulației.**

Pentru activitatea de re profilare a suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare, pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC (activitate nouă pentru Depoul Brașov), nu a fost efectuată acțiunea de apreciere a riscurilor, pentru ținerea sub control a riscurilor generate de această activitate, în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.402/2013, având în vedere faptul că era vorba despre o schimbare a condițiilor de exploatare.

### **Recomandarea nr.3**

**SNTFC „CFR Călători” SA va efectua acțiunea de apreciere a riscurilor pentru activitatea de re profilare a suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.402/2013, pentru ținerea sub control a riscurilor generate de această nouă activitate.**

Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, în acțiunea de identificare și evaluare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare, efectuată în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.1169/2010, nu a identificat pericolul existenței unui coeficient de frecare mare cauzat de lipsa ungerii șinei (în cazul unui profil nou de bandaj) având în vedere faptul că la Depoul Brașov se efectuează re profilări ale suprafețelor de rulare, cu obținerea unui profil nou de rulare și nu a montat dispozitive automate de ungere a șinei pe direcțiile de deplasare dinspre depou spre celelalte secții de remorcare, înaintea aparatelor de cale intens circulate pe care se poate efectua circulația pe linie în abateri, respectiv înaintea curbilor cu raze mai mici de 300 m.

### **Recomandarea nr.4**

**CNCF „CFR” SA va reface acțiunea de identificare a pericolelor și evaluare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.1169/2010, pentru Sucursalele Regionale pe a căror rază de activitate funcționează depouri de locomotive unde se efectuează re profilarea suprafețelor de rulare și va dispune montarea unor dispozitive automate de uns șina pe direcțiile de deplasare dinspre depou, înaintea aparatelor de cale intens circulate pe care se poate efectua circulația pe linie în abateri și acolo unde se va considera necesar, pentru ținerea sub control a riscului de producere a unei deraieri din cauza existenței unui coeficient mare de frecare între suprafața de rulare a osiilor montate și șină.**

### ***Recomandări de siguranță asociate cu observațiile suplimentare***

Cu ocazia efectuării acțiunii de modernizare la strungul subteran, executantul a constatat unele neconformități la partea mecanică și la dispozitivul de măsurare optică al strungului prezentate la capitolul C.8 pct.1. În anumite condiții, aceste neconformități ar putea conduce la realizarea unui profil de rulare care să nu respecte prevederile din STAS 112/3-90. Verificarea profilului de rulare nou realizat se poate face doar cu ajutorul șablonului existent la strung, dar comisia de investigare a constatat că obligativitatea efectuării acestei operații nu este prevăzută în Specificația tehnică. Având în vedere acest aspect, se poate întâmpla, ca din diverse motive, operatorul care deservește strungul, să omită efectuarea acestei verificări.

#### **Recomandarea nr.5**

**SNTFC „CFR Călători” SA va lua măsuri pentru efectuarea unei revizii complete a strungului subteran și remedierea aspectelor negative constatate cu ocazia acțiunii de modernizare și va impune obligativitatea verificării profilului nou de rulare realizat, cu șablonul, după fiecare reprofilare.**

Comisia de investigare a constatat că în specificația tehnică cod ST 01-2017 pentru reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, nu toate cotele și condițiile pentru realizarea reprofilării suprafețelor de rulare, sunt în conformitate cu prevederile din documentele de referință menționate în specificație.

#### **Recomandarea nr.6**

**SNTFC „CFR Călători” SA va revizui Specificația tehnică cod ST 01-2017 pentru reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, astfel încât aceasta să fie în concordanță cu prevederile regulamentare în vigoare.**

Cadrul de reglementare privind repararea osiilor montate respectiv operația de reprofilare a suprafețelor de rulare care se utilizează în România (Instrucția nr.931/1986, respectiv STAS 112/3-90), ce cuprinde și valoarea unghiului de flanc obținut după reprofilare, nu este în concordanță cu standardele europene armonizate privind interoperabilitatea sistemului feroviar sub incidența directivei RAIL 2008/57/EC, conform OJ C 282 din 10.08.2018. Menționăm faptul că potrivit literaturii de specialitate, un unghi de flanc mic, cum este cel utilizat pentru locomotive în România, este defavorabil siguranței contra deraierii.

#### **Recomandarea nr.7**

**Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR va iniția o acțiune de armonizare a cadrului de reglementare național cu standardele europene.**

Instrucțiunile de serviciu sau reglementările interne ale operatorului de transport nu conțin prevederi clare referitoare la poziția în tren pentru deplasarea spre o unitate de tracțiune a unui vehicul feroviar motor implicat într-o deraiere.

#### **Recomandarea nr.8**

**Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR va lua măsuri de reglementare a poziției în tren pentru circulația spre o unitate de tracțiune a unui vehicul feroviar motor implicat într-o deraiere.**

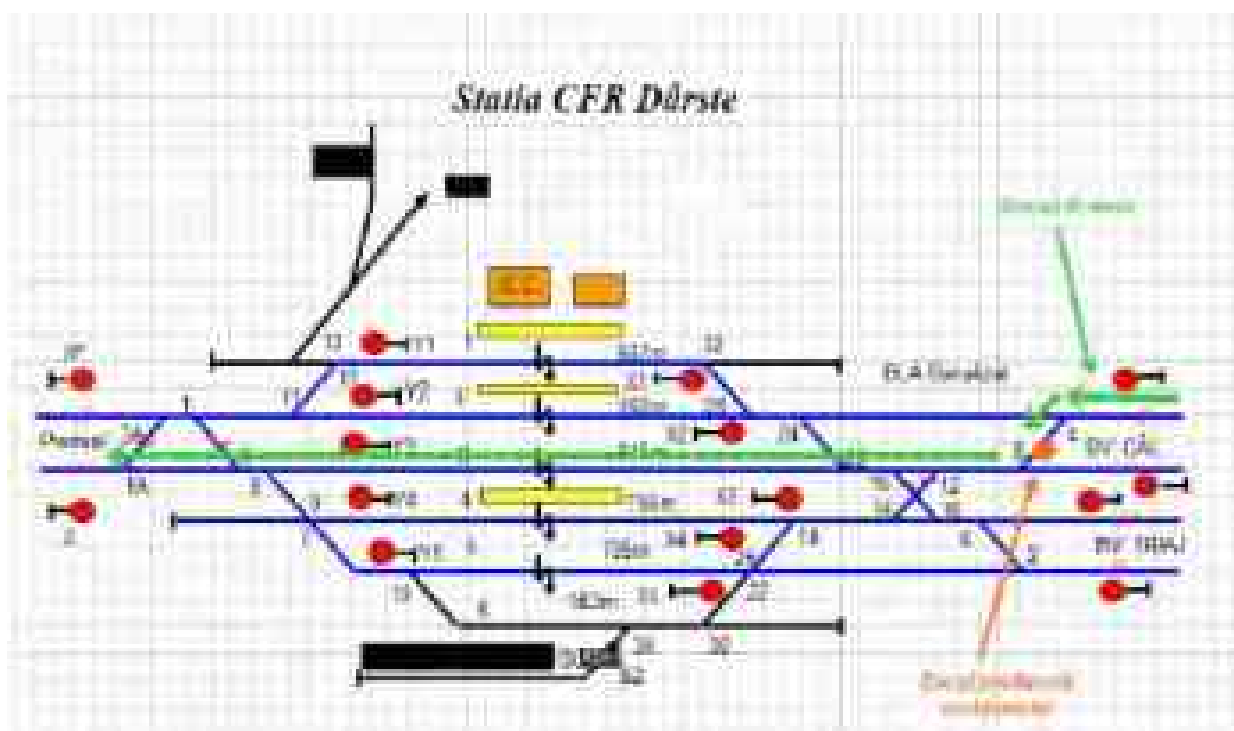
## C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

### C.1. Descrierea accidentului

La data de 29.03.2019, trenul de călători nr.12392 (tren suplimentar în condițiile din livret ale trenului de călători nr.1644), a fost expedit din stația CFR Brașov la ora 05:27 în direcția Dârste. Trenul implicat în accident circula pe relația Brașov-București Nord.

Trenul a circulat între stațiile CFR Brașov și Dârste pe firul II de circulație. La intrare în stația CFR Dârste parcursul trenului a fost de pe firul II în abateră peste diagonala formată din schimbătorul de cale nr.4 și schimbătorul de cale nr.8 și apoi pe linia III directă. De la stația CFR Dârste trenul urma să circule pe firul I de circulație deoarece firul II de circulație era închis pentru lucrări de înlocuire traverse necorespunzătoare, din data de 18.03.2019.

În timpul circulației peste diagonala 4-8, în jurul orei 05:35, s-a produs deraierea primului boghiu în sensul de mers al locomotivei **EA nr.268**, prin escaladarea de către roata conducătoare (roata din stânga a primei osii în sensul de mers) a flancului interior (flancul activ) al ciupercii șinei, urmată de deraierea celorlalte osii ale boghiului – *figura nr.1*.



*Figura nr.1*

Roțile boghiului deraiat au fost repuse pe linie la ora 10:15 cu ajutorul personalului de la trenul de intervenție specializat (TIS) dotat cu vinciuri hidraulice, cu domiciliul în Depoul de Locomotive Brașov (denumit în continuare Depoul Brașov). După finalizarea acestei acțiuni, locomotiva **EA nr.268** a fost îndrumată spre Depoul Brașov pentru verificări, cu următoarele condiții: „în compunere cu vagonul de ajutor, cu viteza de circulație pe linie directă și curentă de 30 km/h iar pe linie în abateră de 15 km/h, în stare activă cu personal autorizat”. În baza acestor condiții stabilite de personalul tehnic de specialitate al Secției de Reparații Locomotive Brașov (denumită în continuare Secția de Reparații Brașov), locomotiva a fost introdusă la tren ca locomotivă de remorcă („titulară”) a trenului de intervenție cu numărul de circulație 38295. Acest tren a circulat în condițiile din livret ale trenului nr.70242-1, care în conformitate cu prevederile Livretului cu

mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov valabil la data producerii accidentului (pag.455), reprezenta un număr tren de containere repartizat SC GRUP FERROVIAR ROMÂN SA (operator feroviar neimplicat în producerea accidentului).

În timpul circulației între stațiile CFR Dârste și Brașov (Grupa Tranzit), pe linia 314 C, alt traseu decât cel de circulație al trenului nr.12392, mecanicul de locomotivă și personalul însoțitor al Sucursalei Regionale CF Brașov care se afla în locomotivă, au perceput un șoc însoțit de zgomot sub locomotivă, asemănător celui de la deraierea anterioară. Urmare verificărilor efectuate după oprirea trenului, s-au constatat urme de circulație pe tirfoane și o traversă de lemn ruptă, locomotiva fiind în poziție normală de circulație, pe linie. În aceste condiții, s-a avizat Șeful Revizoratului Regional de Siguranța Circulației Brașov care a dispus interzicerea circulației trenurilor pe linia respectivă, până la verificarea liniei de către personalul de specialitate linii. Trenul și-a continuat mersul până în Depoul Brașov.

Personalul L care a verificat linia a constatat la km 169+071,94 urme proaspete de escaladare a șinei și cădere înspre exteriorul căii, a unei roți de material rulant, urmată de amprente de lovire pe buloanele verticale, până la capătul contrașinei din dreptul inimii simple de încrucișare de pe direcția abateră a schimbătorului de cale B. Având în vedere cele produse și constatările efectuate, s-a concluzionat că în zona respectivă, o roată a locomotivei a deraiat și apoi s-a urcat din nou pe linie. Acest lucru a fost confirmat și de constatările efectuate la locomotivă, când s-au depistat două amprente pe flancul activ al buzei roții din partea stângă a osiei nr.6 (prima în sensul de mers la momentul respectiv) – *figura nr.2*.

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

### ***C.2.1. Părțile implicate***

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov pe secția de circulație Brașov-Ploiești Vest (linie dublă, electrificată).

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov. Activitatea de întreținere este efectuată de către personalul specializat al Districtului de linii L.2 Dârste, aparținând Secției L.1 Brașov.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (BLA) din stația CFR Dârste sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului SCB 2 Brașov Triaj, aparținând Secției CT1 Brașov.

Instalațiile de comunicații feroviare sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva de remorcă este proprietatea operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA și este întreținută de unități specializate.

Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la locomotiva de remorcă a fost asigurată de către operator economic deținător de certificat de entitate responsabilă cu efectuarea întreținerii (ERI).

Personalul de conducere, respectiv de deservire al trenului de călători nr.12392 din data de 29.03.2019, aparține operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA – Depoul Brașov.

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

Trenul de călători nr.12392 a fost compus din 3 vagoane clasă, 12 osii, 150 tone brute, masă frânată automat necesară după livret 189 t - de fapt 215 t, masă frânată de mână după livret 26 t - de fapt 59 t și a avut o lungime de 102 m. Trenul a fost remorcat de locomotiva electrică **EA nr.268**.

Trenul implicat în accident a fost compus în stația CFR Brașov ca tren suplimentar în trasa trenului de călători nr.1644, datorită faptului că acesta din urmă avea o întârziere de circa 240 minute, din cauza unor deranjamente la linia de contact între stațiile CFR Lunca Bradului și Toplița. Trenul de călători nr.1644 trebuia să circule pe relația Beclean pe Someș – București conform Livretului cu mersul trenurilor de călători de rang II, III și rang IV în trafic internațional valabil în perioada 09.12.2018 – 14.12.2019.

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

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

##### **Descrierea traseului căii**

##### **I. Stația CFR Dârste:**

Între stațiile CFR Brașov și Dârste trenul de călători nr.12392 a circulat pe linia curentă, firul II de circulație. Parcursul de intrare a trenului în stația CFR Dârste a fost de pe firul II de circulație aferent liniei doi directă din stație, la linia trei directă din stație, aferentă firului I de circulație, peste schimbătoarele de cale nr.4 (atacat pe la vârf) și nr.8 (atacat pe la călcâi), poziționate pe direcția „abatere” cu acces pe diagonala 4-8 – *figura nr.1*.

În zona producerii accidentului, proiecția în plan orizontal al traseului căii este aliniament. Profilul transversal al căii este rambleu cu înălțimea de aproximativ 0,50 m, iar profilul longitudinal este cu declivitate de 19,93 ‰ (rampă în sensul de mers a trenului).

##### **II. Linia 314 C, Dârste - Brașov:**

Între stațiile CFR Dârste și Brașov - Grupa Tranzit, trenul de intervenție specializat nr.38925 a circulat pe linia curentă 314 C, linie simplă electrificată.

În zona producerii accidentului, proiecția în plan orizontal al traseului căii este în curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului. În plan vertical, profilul longitudinal al căii este în declivitate de 13,50 ‰, pantă în sensul de mers al trenului. Profilul transversal al căii este mixt.

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

##### **I. Descrierea suprastructurii căii existentă în stația CFR Dârste, în zona deraierii:**

Linia este dublă, electrificată, cu instalații de dirijarea circulației trenurilor tip BLA. Deraierea s-a produs pe diagonala care face legătura între liniile directe II și III, diagonală din care fac parte schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8. Schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8, au lungimea de 33,230 m și caracteristicile constructive identice, respectiv:

- șină tip 60;
- raza 300 m;
- tangenta 1:9;
- ace flexibile;
- deviație stânga;
- ecartament 1433 mm.

Piese metalice ale acestor schimbătoare sunt fixate pe traverse de lemn speciale și normale, cu sistemul de prindere indirectă tip K. Panoul de cale dintre schimbătorul nr.4 și schimbătorul nr.8 are lungimea de 4,24 m și este realizat cu șine tip 60 montate pe traverse de lemn, cu sistem de prindere indirectă tip K.

Viteza de circulație a trenurilor peste schimbătoarele de cale în poziția pe direcția „abatere” (respectiv pe diagonala 4-8) este de 30 km/h.

## II. Descrierea suprastructurii căii existentă în zona deraierii pe linia curentă dintre stațiile CFR Dârste-Brașov Grupa Tranzit (linia 314 C):

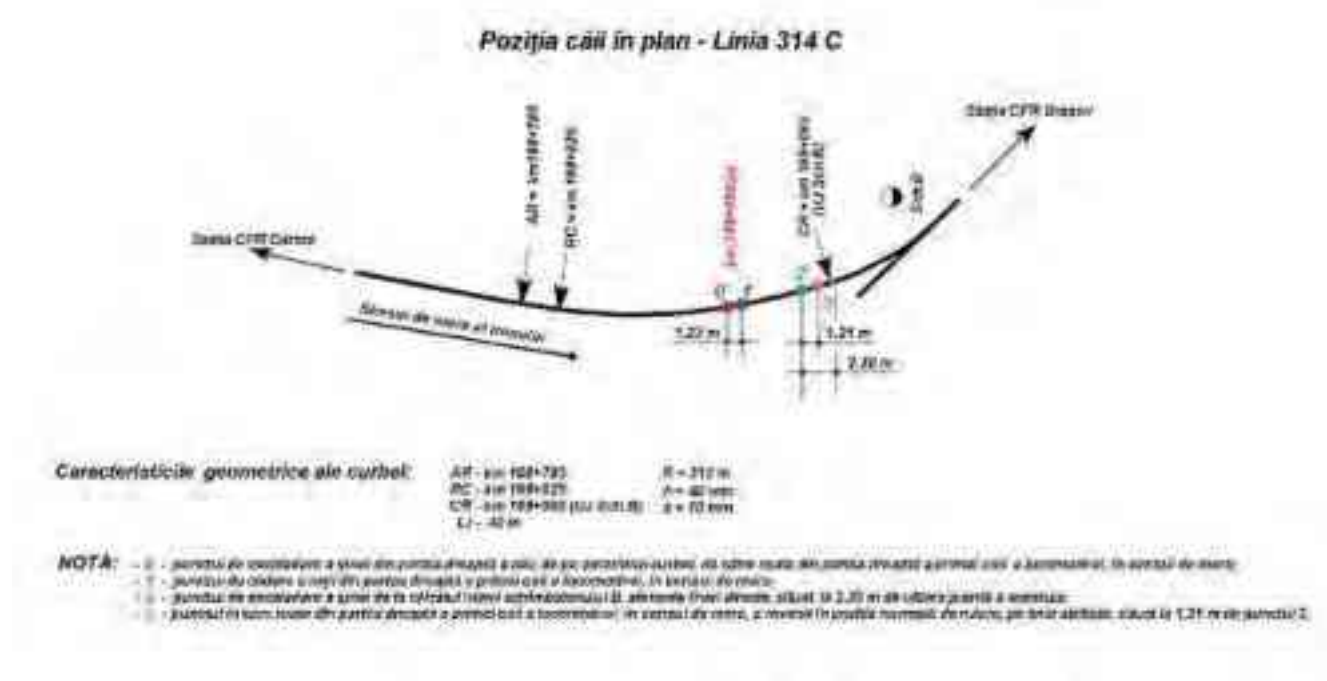
Linia este simplă, electrificată, cu instalații de dirijarea circulației trenurilor tip BLA. Calea cu joante este alcătuită din panouri cu lungimea de 25 m, șină tip 49, traverse din lemn normale, prinderea șină – traversă este indirectă de tip K.

Viteza de circulație a trenurilor pe linia 314 C și peste schimbătorul de cale B, în poziția pe direcția abătută este de 30 km/h.

Elementele caracteristice ale curbei, din evidența tehnică (*figura nr.2*), pusă la dispoziție de către administratorul de infrastructură la data producerii accidentului, sunt:

AR – km 168+785;	R = 313 m	(raza curbei circulare);
RC – km 168+825;	S = 10 mm	(supralărgirea);
CR – km 169+085;	h = 40 mm	(supraînălțarea);
	f = 40 mm	(săgeata teoretică la coarda de 10 m).

Punctul CR este situat la ultima joantă a schimbătorului de cale B, pe direcția „abatere”.



*Figura nr.2 – Traseul căii în zona producerii accidentului feroviar.  
Linia 314 C, Dârste – Brașov, Grupa tranzit*

### C.2.3.2. Instalații

Circulația feroviară între stațiile CFR Brașov – Dârste se efectuează în baza blocului de linie automat (BLA).

### C.2.3.3. Locomotiva

La **EA nr.268**, instalația INDUSI și instalația de siguranță și vigilență tip DSV erau sigilate și în funcție. Maneta de pe cofretul instalației INDUSI era la poziția „R”. Robinetul pentru regimul frânei automate a locomotivei era în poziția „R”. Vitezometrele erau sigilate având verificarea metrologică valabilă până în luna septembrie 2019. Frâna de mână era strânsă, robinetul mecanicului tip KD2 se afla în poziția de frânare rapidă. Instalația de telecomunicații era în stare de funcționare.

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

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare (IDM) a fost asigurată prin stații radiotelefon în bună stare de funcționare.

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

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulament*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF „CFR” SA - administratorul infrastructurii feroviare interoperabile, ai operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA, ai operatorului economic SRL „CFR SCRL Brașov” SA, ai Agenției de Siguranță Feroviară Română – ASFR, ai Poliției TF Brașov și ai Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER.

### **C.3. Urmările accidentului**

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

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

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

Valoarea estimativă a pagubelor produse la vehiculul feroviar motor la momentul întocmirii prezentului raport este de **18.505,72 lei** cu TVA reprezentând costurile de verificare și reparație ale acestuia.

Valoarea estimativă a pagubelor înregistrate de administratorul de infrastructură la momentul întocmirii prezentului raport este de **5.880,16 lei** cu TVA reprezentând costurile de reparație ale suprastructura căii ferate și activitatea trenului de intervenție.

Valoarea pagubelor evidențiată mai sus este estimativă, calculată pe baza datelor primite de comisia de investigare de la părțile implicate până la data finalizării raportului, date solicitate de AGIFER doar pentru clasificarea acestui accident feroviar conform art.7 (2) din *Regulament*.

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

După producerea accidentului, circulația feroviară a fost închisă pe firul II de circulație între stațiile Brașov și Dârste, până la ora 10:15, după repunerea pe linie a roților deraiate. Ca urmare a acestui fapt s-a produs întârzierea unui număr de 15 trenuri de călători, cu un total de 324 minute.

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

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

### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 29.03.2019, în intervalul orar în care s-a produs accidentul, vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare pe timp de noapte. Starea timpului nu a afectat modul de producere a accidentului.

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

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

#### **Declarațiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA**

*Din declarațiile personalului de locomotivă care a condus și deservit locomotiva de remorcare a trenului, se pot reține următoarele:*

Cu ocazia luării în primire a locomotivei în depou, nu s-au constatat nereguli care să pună siguranța circulației în pericol. Instalația de uns buza bandajului era nefuncțională. Locomotiva s-a comportat normal după plecarea din stația CFR Brașov. Prin stația CFR Dârste, parcursul trenului a fost efectuat cu intrare pe linie în abatere și ieșire pe linie directă, pe firul I de circulație. În timpul circulației peste aparatele de cale de la intrarea în stația CFR Dârste, când viteza de circulație era de aproximativ 26 km/h, a simțit un șoc puternic și a luat măsuri de frânare rapidă. Înainte de producerea accidentului, nu s-a aflat cu manșa pe regimul „tracțiune”.

După ridicarea locomotivei, personalul tehnic de specialitate din cadrul Secției de reparații Brașov a stabilit condițiile de circulație ale acesteia și a transmis verbal faptul că aceasta poate remorca trenul de intervenție la depou. În timpul circulației spre stația CFR Brașov, într-o zonă despre care el știa că este cu restricție de viteză de 15 km/h, la viteza de circa 6 km/h, a simțit un balans asemănător ca la prima deraiere și a luat măsuri de frânare rapidă. Urmare verificărilor efectuate, s-a constatat că locomotiva era cu toate roțile pe linie, dar s-au observat urme de circulație pe tirfoane și o traversă de lemn ruptă. Revizorul regional din cadrul Sucursalei Regionale CF Brașov care se afla pe locomotivă a dispus mișcarea locomotivei și a trenului prin pilotare peste zona respectivă, apoi trenul și-a continuat mersul până în Depoul Brașov. A avizat operatorul RC-T și pe șeful de tură, iar revizorul regional a avizat telefonic deraierea, dar nu știe pe cine.

#### **Declarațiile personalului aparținând administratorului de infrastructură CNCF „CFR” SA**

*Din declarațiile personalului cu responsabilități în asigurarea circulației trenurilor în stația CFR Dârste, se pot reține următoarele:*

A fost informat în scris despre repunerea pe linie a locomotivei, de către șefii de district L și SCB. Despre condițiile de circulație ale locomotivei a fost informat în scris de către șeful secției de reparații locomotive din Depoul Brașov și a informat despre acest lucru tot în scris și pe operatorul de la Regulatorul de Circulație.

Pentru el, mențiunea că locomotiva putea circula în stare activă însemna că aceasta era în stare bună de funcționare și că putea remorca tren. Comunicarea că locomotiva poate remorca trenul de intervenție ca locomotivă titulară a fost făcută doar verbal de către șeful secției de reparații locomotive. Cu ocazia instruirii teoretice, i-au fost prelucrate aspecte referitoare la stabilirea condițiilor de circulație dar nu a fost informat explicit despre eventualele pericole de producere a unor accidente în astfel de cazuri.

*Din declarațiile personalului cu responsabilități în asigurarea circulației trenurilor la nivelul Regulatorului de Circulație, se pot reține următoarele:*

Condițiile de circulație ale locomotivei **EA nr.268**, respectiv că poate circula în stare activă cu viteza de 30 km/h pe linie directă și 15 km/h pe linie în abatere, au fost stabilite de către personal tehnic de specialitate de la Depoul Brașov și i-au fost transmise prin telefonogramă de către IDM din stație. În baza acestor condiții, s-a făcut programarea trenului prin compartimentul de program. Nu cunoaște cine a stabilit ca locomotiva să remorce trenul, dar de regulă, acest lucru este stabilit de către operatorul de tracțiune. La momentul respectiv, nu era posibil un alt traseu pentru circulația trenului de intervenție spre stația CFR Brașov și apoi spre Depoul Brașov. Nu a fost informat de

niciuna dintre stații despre producerea deraierii locomotivei în timpul circulației trenului de intervenție. I-au fost aduse la cunoștință pericolele ce pot apărea în activitatea pe care o desfășoară prin orele de instruire teoretică.

*Din declarațiile personalului Secției L1 Brașov care asigură mentenanța infrastructurii feroviare pe zona producerii accidentului, se pot reține următoarele:*

Ultimele lucrări de RPMG+Ci pe firul I de circulație Brașov – Dârste au fost făcute în anul 2001, iar pe firul II de circulație Brașov – Dârste, în anul 1995. Pe ambele fire de circulație dintre Stațiile CFR Brașov – Dârste au fost executate lucrări de înlocuire la rând a traverselor de lemn în curbe între km 168+400 și 169+400, pe firul I în anul 2015 și pe firul II în anul 2013 .

Schimbătorul de cale nr.4 a fost introdus în cale în anul 1987, ultimul buraj de întreținere executat a fost în anul 2013. S-au executat lucrări de rectificare a nivelului în puncte, în luna februarie 2019. Schimbătorul de cale nr.8 a fost introdus în cale în anul 1987, ultimul buraj de întreținere executat a fost în anul 2018. În timp s-au executat lucrări de întreținere. În componența celor două schimbătoare de cale nu au fost înregistrate piese defecte sau uzuri peste toleranțele admise cu ocazia efectuării verificărilor planificate (ORE, verificări cu defectoscopul ultrasonic sau verificări de părți ascunse.

Distanța dintre axele liniilor II și III și diferența de nivel între axele liniilor II și II din capătul Y al Stației CFR Dârste a existat de la introducerea în cale a celor două schimbătoare de cale nr.4 și 8. Eliminarea acesteia implică o serie de lucrări pe tot capătul Y al stației care nu puteau fi realizate de secția de întreținere, fiind în prezent la faza de întocmire a documentației prin care se va stabili soluția abordată, cu necesarul de materiale, forță de muncă și utilaje și cu implicarea Divizilor de Linii, Instalații și Trafic.

Până la data de 29.03.2019, nu au fost înregistrate evenimente feroviare pe diagonala 4/8, în aceeași zi circulând pe diagonala 4/8 un număr de patru trenuri de călători. Cu privire la variațiile de ecartament se consideră că nu erau semnificative pentru viteza de 30 km/h.

Stare traverselor din cuprinsul schimbătoarelor de cale nr.4 și 8 și a celor de pe diagonala 4/8 era cunoscută de personalul de decizie din cadrul secției. S-a stabilit un program de înlocuirea traverselor în funcție de prioritățile de la nivelul secției și de stocul redus de traverse de lemn normale și speciale.

Cantitatea de traverse speciale de aparate de cale, recenzate la sfârșitul anului 2018 era de 8893 bucăți la nivel de secție și de 388 bucăți la nivelul districtului de întreținere, solicitată diviziei de linii.

Privitor la aparatele uns șine și piesele de schimb pentru acestea, stocul este zero.

Se confruntă cu lipsa personalului de specialitate șef de district, picher, șef de echipă, revizori de cale și meseriași de cale, atât la nivel de secție cât și la nivel de district. Districtul local avea la începutul anului 2019, opt meseriași de cale și doi muncitori necalificați, dintre care cinci cu probleme medicale.

Secția se confruntă cu lipsa forței de muncă. La începutul anului 2019 avea vacanțe la 6 posturi de șefi de echipă, 6 posturi de revizori de cale, 28 posturi meseriași de cale, față de cele alocate. Față de necesarul din calcul diferența este mult mai mare.

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

#### ***A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA***

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

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – valabilă până la 21.12.2019, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB11006 – valabilă până la 21.12.2019, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

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

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

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov au fost difuzate „Obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2017÷2020, iar prin decizii scrise ale Directorului Sucursalei, șefii compartimentelor din cadrul acestei sucursale, au fost numiți responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul structurilor proprii.

Întrucât, din verificările și măsurările efectuate asupra stării liniei au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al CNCF „CFR” SA dispune de proceduri pentru a garanta că întreținerea este efectuată în conformitate cu cerințele relevante, constatându-se faptul că, pentru a îndeplini aceste cerințe, administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit și difuzat celor interesați Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.07 „Respectarea specificațiilor tehnice, standardelor și cerințelor relevante pe întreg ciclul de viață a liniilor în procesul de întreținere”.

În Anexa 1 – „Diagrama flux a procesului de întreținere” a acestei proceduri operaționale este menționată printre documentele asociate/documentele de referință și *Instrucția de întreținere a liniilor ferate nr. 300* ediția în vigoare. Această instrucție este normă națională de siguranță și este folosită de către CNCF „CFR” SA ca și cod de practică în cadrul proceselor de evaluare a riscurilor asociate activităților feroviare.

În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare și analizării documentelor puse la dispoziție de către CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov s-a constatat că, nu sunt respectate prevederile codului de practică mai sus amintit (*Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300* ediția în vigoare), dimensionarea numărului de posturi aferente pentru

subunitățile care asigură întreținerea infrastructurii feroviare nefiind făcută în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

Comisia de investigare a constatat că administratorul infrastructurii feroviare publice dispune de proceduri prin care garantează faptul că personalului căruia i-au fost delegate responsabilități în cadrul structurilor responsabile cu mentenanța, dispune de competențele și resursele adecvate pentru realizarea sarcinilor ce îi revin în acest sens. Analizarea resurselor de care dispune unitatea și subunitatea de bază responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare din stația CFR Dârste și pe linia 314 C, a scos în evidență că aceste structuri își desfășoară activitatea cu un volum inadecvat al resurselor în raport cu cel necesar.

Exemple:

1. În conformitate cu dimensionarea numărului de meseriași de întreținere cale (muncitori calificați) al Secției L.1 Brașov, efectuată conform prevederilor *Instrucției nr.300*, numărul acestora este 392. La momentul producerii accidentului, pentru Secția L.1 Brașov era aprobat un număr de 88 de muncitori calificați, dar efectiv, secția dispunea doar de 60 de muncitori.
2. În perioada noiembrie 2018 – 29.03.2019, data producerii accidentului, conducerea Districtului L.2 Dârste a fost asigurată de un șef de echipă, deoarece șeful de district a avut probleme medicale, motiv pentru care a fost pensionat. Secția L.1 Brașov nu a dispus de personal autorizat pentru înlocuirea acestuia.
3. Volumul recenzat (necesar) de traverse de lemn speciale pentru aparatele de cale în anul 2018, de către Secția L.1 Brașov a fost de 1228,5 mc. La data producerii accidentului, Secția L.1 Brașov avea în stoc 32,9 mc.

Referitor la acțiunea de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare (scrisă de mine)

Pentru respectarea criteriului „A - măsuri de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea gestionarilor de infrastructură” și a cerinței „A.1 - Există proceduri pentru identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane”, de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță din Regulamentul (UE) NR.1169/2010, operatorul feroviar are întocmită Procedura de sistem – **„Managementul riscurilor”, cod PS 0-6.1, ediția 3.**

Procedura stabilește „modul de identificare și evaluare a riscurilor, de stabilire a strategiei de risc, precum și de implementare și monitorizare a măsurilor de control și a eficacității acestora....”, și se aplică tuturor structurilor organizatorice din cadrul CNCF „CFR” SA.

Urmare verificării *Registrului de riscuri* al Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, s-a constatat că pentru activitatea „Mentenanță linii, mentenanță lucrări de artă, terasamente, întreținerea mecanizată a căii și intervenții feroviare”, a fost identificat riscul de producere a deraierii de vehicule feroviare. Printre cauzele care favorizează apariția acestui risc, în legătură cu factorii care au contribuit la producerea accidentului investigat, a fost identificată „menținerea în cale a traverselor rele la – joante- în cuprinsul aparatelor de cale-pe poduri”. Măsura stabilită pentru ținerea sub control a fost Instrucția nr.314, Art.25, care prevede că nu se admit traverse necorespunzătoare pe cuprinsul aparatelor de cale. În cursul acțiunii de investigare, s-a constatat existența unor traverse necorespunzătoare pe cuprinsul aparatului de cale unde s-a produs accidentul (v. cap.C.5.4.1). Acest fapt conduce la concluzia că măsura stabilită pentru ținerea sub control a riscului de deraiere din această cauză nu a fost respectată și nici suficientă pentru asigurarea unui transport feroviar în condiții de siguranță.

Cu ocazia efectuării acțiunii de evaluare și identificare a riscurilor de către Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, nu a fost identificată drept cauză a producerii unei deraieri, valoarea mare a coeficientului de frecare dintre flancul interior al șinei și profilul nou al suprafeței de rulare a osilor, având în vedere că la Depoul Brașov, se efectuează reprofilarea acestor suprafețe de rulare la vehiculele feroviare. Identificarea unei astfel de cauze (*pericol – o situație care ar putea duce la producerea unui accident*), ar fi impus stabilirea ca măsură de siguranță, montarea și asigurarea funcționării a ungătoarelor de șină.

În ceea ce privește „asigurarea necesarului de resurse umane”, comisia constituită la nivelul Sucursalei a identificat riscul „dificultăți în efectuarea unor activități din lipsa de personal apt, calificat și autorizat”. Printre cauzele care pot conduce la apariția riscului menționat au fost menționate „ieșiri ale personalului din sistem” și „personal îmbătrânit care nu mai îndeplinește condițiile de autorizare sau sănătate pentru îndeplinirea sarcinilor corespunzătoare funcției”.

Cu toate că a fost identificat riscul menționat și cauzele care pot conduce la apariția lui, comisia de investigare a constatat că la nivelul Secției L.1 Brașov, numărul meseriașilor de întreținere era insuficient (*v. exemplul 1 de mai sus*).

#### Referitor la rutinele pentru controale și audituri interne

Personalul cu atribuții de control și siguranța circulației din cadrul Revizoratului Regional de Siguranța Circulației, nu a avut prevăzut în tematicile lunare de control privind verificări legate de respectarea și ducerea la îndeplinire a prevederilor din legi, regulamente, ordine, dispoziții și reglementări specifice, și verificări referitoare la existența, amplasarea și funcționarea ungătoarelor de șină în fața aparatelor de cale de la intrarea în stații. De asemenea, în notele de constatare, verificate de comisia de investigare, întocmite ca urmare a controalelor ierarhice, nu au fost constatate mențiuni referitoare la lipsa ungătoarelor de șină.

#### Alte constatări

Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov utilizează pentru întreținerea și repararea infrastructurii feroviare respectiv pentru efectuarea măsurătorilor elementelor geometrice ale căii, dispozitive de măsurat calea (tipare) care sunt verificate metrologic, dar pentru care nu au fost prezentate comisiei de investigare, Atestate eliberate de AFER, așa cum prevede OMT nr.410/1999, Art.1 și Anexa nr.1, Art.3 (1) și (2).

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

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFC „CFR Călători” SA, în calitate de operator de transport feroviar de călători avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a *Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară* și a OMT nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare RO1120170021, valabil până la data de 10.11.2019 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare RO1220170104, valabil până la data de 10.11.2019 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea

cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

Ambele certificate sunt reînnoite.

Conform cu Anexa I a Certificatului de Siguranță Partea B operatorul feroviar este autorizat să efectueze servicii de transport pe secțiile de circulație de pe infrastructura feroviară română, înscrise în livretele cu mersul trenurilor de călători emise de către CNCF „CFR” SA. Secția de circulație Brașov – Ploiești Vest este o astfel de secție. În Anexa II a aceluiași Certificat, se regăsește locomotiva electrică **EA nr.268** implicată în accident.

Locomotiva **EA nr.268** este înscrisă în Registrul Național al Vehiculelor. Conform acestui registru, SNTFC „CFR Călători” SA este proprietarul, deținătorul și entitatea responsabilă cu întreținerea.

SNTFC „CFR Călători” SA deține și un Certificat de entitate responsabilă cu întreținerea care confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015, pentru funcțiile operaționale ale ERIV, „dezvoltarea întreținerii” și „gestionarea întreținerii parcului” efectuate în regim propriu și „efectuarea întreținerii”, realizată în regim parțial propriu. Certificatul este valabil până la data de 09.01.2020.

Datorită faptului că funcția operațională „efectuarea întreținerii” este realizată în regim parțial propriu, operatorul de transport a încheiat un Contract cu SRL „SCRL CFR Brașov” SA, pentru efectuarea de către aceasta din urmă a funcției operaționale de „efectuarea întreținerii” pentru locomotivele din parcul operatorului de transport.

SRL „SCRL CFR Brașov” SA în calitate de operator economic ce desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar, deținea la data producerii accidentului un 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.

Având în vedere constatările comisiei de investigare (v. *cap. C.5.4.3*), aceasta a verificat dacă, în legătură cu factorii care au contribuit la producerea accidentului, sistemul de management al siguranței al SNTFC „CFR Călători” SA, dispune de proceduri pentru a garanta:

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

#### Referitor la activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate

Pentru efectuarea acestei operații, Depoul Brașov (subunitate a SNTFC „CFR Călători” SA) deține Autorizația de Furnizor Feroviar Seria AF Nr.7439 cu termen de valabilitate 13.11.2022 în condițiile vizării sale anuale, dar care la data producerii accidentului (și a efectuării reprofilării suprafețelor de rulare la locomotiva implicată în accident) avea viza anuală expirată de la data de 13.11.2018. De asemenea, Depoul Brașov deține și Acordul Tehnic Feroviar Seria AT Nr.98/2018, cu termen de valabilitate până la data de 12.02.2019, fiind deci expirat la data producerii accidentului (și a efectuării reprofilării suprafețelor de rulare la locomotiva implicată în accident)

Menționăm faptul că aceste două documente, așa cum au fost ele prezentate mai sus, au fost puse la dispoziția comisiei de investigare la data de 01.04.2019, după producerea accidentului și începerea acțiunii de investigare de către Depoul Brașov.

Conform documentelor puse la dispoziție, Depoul Brașov a început demersul de prelungire a valabilității Acordului Tehnic la data de 10.01.2019, conform prevederilor din OMT

nr.290/2000, dar la acea dată viza pe Autorizația de Furnizor Feroviar era expirată, procesul de prelungire a acordului încheindu-se abia la data de 19.04.2019 (după producerea accidentului). De asemenea, în cursul acțiunii de investigație a fost obținută și viza pe Autorizația de Furnizor Feroviar.

Reprofilarea suprafețelor de rulare pe strungul subteran la locomotiva implicată în accident s-a efectuat fără ca acest serviciu feroviar critic să respecte prevederile din OMT nr.290/2000.

Pentru „obținerea și vizarea periodică/prelungirea valabilității autorizațiilor, acordurilor și atestatelor AFER”, operatorul de transport feroviar are întocmită procedura operațională cod PO-0-7.1.5-01. În această procedură se precizează faptul că „prestarea serviciilor privind întreținerea materialului rulant, denumite servicii feroviare critice, poate fi efectuată numai de către furnizorii feroviar, dacă aceștia fac dovada că dețin un acord tehnic pentru fiecare serviciu prestat”, dar nu există precizări explicite referitoare la modul de procedare cu furnizarea serviciului feroviar critic după expirarea Acordului tehnic feroviar.

Conform Acordului tehnic feroviar, serviciul feroviar critic de reprofilare se efectuează în baza Specificației tehnice cod ST 01 – 2017 elaborată în luna septembrie 2017 de către Sucursala Regională Transport Feroviar de Călători Brașov, avizată de conducerea SNTFC „CFR Călători” SA și de către Organismul Notificat Feroviar Român – ONFR din cadrul Autorității Feroviare Române – AFER. Comisia de investigație a constatat unele neconformități în întocmirea acestei specificații (v. cap.C.5.4.3), care nu au fost sesizate de către autoritatea emitentă a acordului.

Menționăm faptul că acordului tehnic i s-a prelungit valabilitatea, după producerea accidentului, fără ca să se solicite revederea specificației tehnice.

Reprofilarea suprafețelor de rulare pe strungul subteran la Depoul Brașov, nu se regăsește în Anexa 1 a Certificatului de entitate responsabilă cu întreținerea. În acest sens, Autoritatea de Siguranță Feroviară – ASFR, din cadrul Autorității Feroviare Române – AFER, a comunicat comisiei de investigație faptul că în baza acordului tehnic, activitatea de reprofilare pe strungul subteran al Depoului Brașov, poate fi introdusă în anexa la Certificatul menționat.

Pentru respectarea criteriului „A - măsuri de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea întreprinderii feroviare” și a cerinței „A.1 - Există proceduri pentru identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane”, de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță din Regulamentul (UE) NR.1158/2010, operatorul feroviar are întocmită Procedura operațională – **„Identificarea și evaluarea riscurilor asociate siguranței feroviare”, cod PO-0-8.5.3-05.**

Având în vedere faptul că operația de reprofilare reprezintă o activitate nouă pentru Depoul Brașov, efectuată din anul 2017, activitate ce poate genera noi riscuri, Comisia de investigație a verificat și modul de respectare a prevederilor din Regulamentul (UE) NR.402/2013 privind metoda de siguranță comună pentru evaluarea și aprecierea riscurilor.

SNTFC „CFR Călători” SA nu a efectuat acțiunea de apreciere a riscurilor în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.402/2013 pentru această nouă activitate. De asemenea, nici nu a identificat în cadrul acțiunii de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare efectuată în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.1158/2010, vreun pericol în ceea ce privește activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate. Ambele acțiuni contravin prevederilor din ambele regulamente. Menționăm faptul că, în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) NR.402/2013, acțiunea de apreciere a riscurilor cuprinde o analiză de risc (utilizarea sistematică a tuturor informațiilor disponibile pentru a identifica pericolele și a estima

riscul) și o evaluare a riscurilor (o procedură bazată pe analiza de risc, prin care se stabilește dacă s-a obținut un nivel de risc acceptabil).

#### Referitor la activitatea de mentenanță a locomotivelor

Având în vedere constatările referitoare la starea tehnică a locomotivei (v. cap.C.5.4.3), comisia de investigare a verificat modul de gestionare a mentenanței amortizoarelor hidraulice și a instalației de uns buza bandajului.

##### *a) Amortizoarele hidraulice*

În conformitate cu Certificatul pentru Funcții de Întreținere deținut de SRL „SCRL CFR Brașov” SA, reviziile și reparațiile planificate se execută în baza Specificațiilor tehnice cod ST 31-2016, respectiv cod ST 26-2010.

În ceea ce privește amortizoarele hidraulice (conform specificației tehnice), cu ocazia reviziilor planificate de tip RT, R1 și R2, se verifică doar fixarea acestora și eventualele pierderi de ulei. Demontarea acestora și verificarea într-un atelier specializat se efectuează doar în cazul în care se constată pierderi de ulei.

Lucrări complete de demontare, dezasamblare, spălarea și curățarea părților componente și probare a amortizoarelor pe stand, conform Normei feroviare aprobate prin OMT nr.366/2008, se efectuează doar cu ocazia reparațiilor planificate de tip RR sau RG.

Menționăm faptul că locomotiva implicată în accident a efectuat ultima reparație planificată la data de 11.03.2009, trebuind să fie retrasă din serviciu (nu mai avea drept de circulație), din anul 2015. Operatorul de transport nu a procedat în conformitate cu prevederile OMT nr.315/2011 cu modificările și completările ulterioare și nu a retras din serviciu această locomotivă.

Aspectele referitoare la nerespectarea efectuării reparațiilor planificate la termenele stabilite și neretragerea locomotivelor din serviciu la atingerea normelor de timp sau kilometrii, de către SNTFC „CFR Călători” SA, precum și identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare în legătură cu acest aspect au mai fost tratate și menționate și în alte rapoarte de investigare, motiv pentru care comisia de investigare nu le-a mai abordat și cu această ocazie. Unul dintre rapoartele de investigare în care a fost tratat acest subiect este cel întocmit ca urmare a accidentului feroviar produs la data de 18.11.2018 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, în circulația trenului de călători nr.4511 și poate fi consultat pe site-ul [www.agifer.ro](http://www.agifer.ro), în secțiunea rezervată Rapoartelor de Investigare.

##### *b) Instalația de uns buza bandajului*

Conform specificației tehnice cod ST 31-2016, verificarea funcționării acestei instalații trebuie efectuată la fiecare revizie planificată, inclusiv la revizia pe procesul tehnologic ce se execută o dată la trei zile. La fiecare revizie, pe lângă verificarea funcționării instalației și alimentarea cu vaselină/ulei, trebuie verificată și poziția duzelor/pulverizatoarelor.

Urmare verificării Contractului încheiat între SNTFC „CFR Călători” SA și SRL „SCRL CFR Brașov” SA, precum și a Convenției încheiate între Depoul Brașov și Secția de Reparații Brașov pentru activitatea strungului, nu s-au constatat mențiuni referitoare la asigurarea lubrifierii profilului nou de bandaj sau la verificări suplimentare ale funcționării instalației de uns buza bandajului (necesitatea funcționării acesteia), inclusiv verificarea poziției duzelor/pulverizatoarelor, după finalizarea acțiunii de reprofilare, având în vedere micșorarea diametrelor roților urmare acțiunii de reprofilare.

Pentru comanda, urmărirea și recepția lucrărilor de reparații accidentale și revizii tehnice planificate, pentru materialul rulant de tracțiune, SNTFC „CFR Călători” SA are întocmită procedura operațională cod PO-5-7.5.1-29. Conform acestei proceduri, în ceea ce privește recepția lucrărilor efectuate, revizorul de locomotivă trebuie să urmărească cu mare atenție efectuarea lucrărilor cerute prin comanda de lucru pentru diferitele tipuri de revizii și a lucrărilor suplimentare. El trebuie de asemenea să participe la probele efectuate după reviziile planificate, respectiv reparațiile accidentale. În formularul „comanda de lucru”, anexă a acestei proceduri, nu se regăsesc mențiuni privind verificarea instalației de uns buza bandajului referitoare la funcționare sau poziționare duze/pulverizatoare.

Conform Fișei de identificare a pericolelor/evaluare riscuri generate pentru activitatea de circulație a trenurilor de călători și manevra vehiculelor feroviare de călători, pusă la dispoziție de SRTFC Brașov din cadrul SNTFC „CFR Călători” SA, pentru pericolul „Nefectuarea/efectuarea superficială a verificării stării tehnice a locomotivei de către personalul de locomotivă”, măsura de control stabilită este Instrucția nr.201 cu art.40, 42, 48 și Anexa 4. În niciunul dintre aceste articole, nu se regăsește vreo mențiune expresă privind funcționarea instalației de uns buza bandajului, lipsa sau nefuncționarea instalației de uns buza bandajului nefiind o condiție care interzice ieșirea locomotivei din depou.

Conform Contractului de mentenanță încheiat între cei doi operatori economici, SRL „SCRL CFR Brașov” SA are obligația de a-și „monitoriza activitățile de întreținere pe care le desfășoară în materie de control al riscurilor” și să „identifice și trateze neconformitățile care ar putea provoca accidente și incidente în conformitate cu Regulamentul (UE) 1078/2012. Din analiza Registrului pericole al SCRL pus la dispoziție, s-a constatat că pentru pericolul identificat „realizarea reparației necorespunzător”, (care ar trebui să includă și nefuncționarea corespunzătoare a instalației de uns buza bandajului și a amortizorilor hidraulici), cerințele pentru ținerea sub control sunt „Specificațiile tehnice” și „Caietele de sarcini”. Modul de producere al accidentului și constatările din cap. C.5.4.3, pot conduce la concluzia că rezultatele acțiunii desfășurate nu au fost de natură să asigure „gestionarea efectivă a siguranței în cadrul sistemului feroviar în cursul activităților de exploatare și de întreținere...”, așa cum este prevăzut în Regulamentul menționat.

Așa cum s-a precizat mai sus, SNTFC „CFR Călători” SA nu a efectuat nici acțiunea de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare și nici acțiunea de apreciere a riscurilor pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate.

*Comisia de investigare atenționează operatorii economici implicați în producerea accidentului, asupra faptului că un accident poate reprezenta atât un risc materializat, cât și un eșec al managementului de risc.*

### **Alte constatări**

În conformitate cu prevederile OMT nr.535/2007, cu modificările și completările ulterioare, pentru obținerea sau reînnoirea unui certificat de siguranță partea B, pentru fiecare vehicul feroviar motor este necesar un raport de evaluare tehnică (aviz tehnic) eliberat de ONFR, în care să fie menționat că vehiculul este apt din punct de vedere tehnic pentru efectuarea serviciului respectiv.

În luna noiembrie 2017, SNTFC „CFR Călători” SA și-a reînnoit certificatul de siguranță partea B, valabil la data producerii accidentului. Operatorul de transport feroviar de călători nu a putut pune la dispoziție raportul de evaluare tehnică pentru locomotiva **EA nr.268**, care să stea la baza introducerii acesteia în certificatul de siguranță.

Comisia de investigare consideră că la reînnoirea certificatului de siguranță partea B cu nr. de identificare RO1220170104 deținut de operatorul de transport feroviar de călători, Autoritatea de Siguranță Feroviară - ASFR nu a respectat în totalitate prevederile OMT nr.535/2007, respectiv Art.19(3), Art.15(4), pct.12 din Anexa – NORME pentru acordarea certificatelor de siguranță.

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

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

#### ***norme și reglementări***

- APARATE DE CALE – catalog APCAROM, ed.I/1983;
- Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare Nr.931/1986;
- Instrucția pentru exploatarea mijloacelor de intervenție Nr.632/2000;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
- Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linie și scoateri de sub tensiune – nr.317/2004;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300 ediția în vigoare;
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară;
- Lista produselor, lucrărilor și serviciilor feroviare critice și încadrarea acestora în clasa de risc elaborată de Autoritatea Feroviară Română;
- Ordinul MT nr.635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele decât vagoanele de marfă;
- Ordinul MT nr.290/2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul;
- Ordinul MT nr.1290/1360/2013 pentru aprobarea Normelor metodologice privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu atribuții în siguranța transporturilor și periodicitatea examinării, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul MT nr. 256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul MT nr. 615/2015 privind aprobarea Procedurii pentru obținerea permisului de mecanic de locomotivă, Cerințelor privind procedurile de eliberare și actualizare a certificatului și Cerințelor și procedurii de recunoaștere a persoanelor și organismelor;
- Ordinul MTI nr.815/2010 privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România;
- Ordinul MTI nr.315/2011 privind aprobarea normativului feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Norme de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate;
- Ordinul MTI nr.1359/2012 pentru modificarea și completarea Normativului feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii nr. 315/2011;
- Ordinul MT nr.366/2008 privind aprobarea Normei tehnice feroviare Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate;

- Ordinul MT nr.535/2007 privind aprobarea normelor pentru acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, cu completările și modificările ulterioare;
- Ordinul DGT nr.310/4a/2800/1993 - Condițiile tehnice de exploatare pentru osiile locomotivelor electrice – CFR;
- Ordinul MT nr.410/1999 privind autorizarea laboratoarelor de încercări și testarea standurilor și dispozitivelor speciale, destinate verificării și încercării produselor feroviare utilizate în activitățile de construire, modernizare, exploatare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, specifice transportului feroviar și cu metroul;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 (RET) aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare Nr.005/2005, aprobat prin Ordinul MTTC nr.1816/2005;
- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Regulamentul (UE) NR.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară;
- Regulamentul (UE) NR.402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor;
- STAS 112-3/90 – Aparare de rulare pentru vehicule de cale ferată cu ecartament normal. Bandaje în stare prelucrată pentru roți. Dimensiuni;
- Standard EN 13715+A1:2010 - Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (Aplicații feroviare. Osii montate și boghiuri. Roți. Profil de rulare);
- Standard EN 15313:2016 – Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance. (Aplicații feroviare. Utilizarea osiilor în exploatare. Întreținerea osiilor în exploatare și demontate.

#### surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea incidentului feroviar;
- fișe de post;
- fotografii efectuate la locomotivă și tren în stația CFR Dârste și în unitate specializată pentru întreținerea locomotivelor;
- manualul de operare strung subteran 840 Dsl – Siemens Ro MCMT;
- ordine de serviciu și reglementări proprii;
- procese verbale de constatare tehnică pentru locomotivă;
- procese verbale interpretare înregistrare IVMS;
- specificația tehnică revizii planificate tip Pth3, RT, R1, R2, pregătiri de iarnă și reparații accidentale la locomotive electrice de 3400/3860/4400/5100/6600 kW, cod ST 31-2016;
- specificația tehnică reparații planificate tip RR, RG, lucrări de modernizare și reparații accidentale la locomotive electrice CoCo 5100 și BoBo 3400 kW, cod ST 26-2010;
- specificație tehnică pentru reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehicule feroviare pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT-106 CNC, cod ST 01-2017;
- Drăghici, A., Calceanu, I. - Cartea mecanicului de locomotive electrice, ed.1989;
- Rail Accident Investigation Branch (RAIB), 2019 – Locomotive derailment at Doncaster, 21 December 2018;

- Rail Accident Investigation Branch (RAIB), 2014 – Locomotive derailment at Ordsall Lane Junction, Salford, 23 January 2013;
- Shaw Nigel – Derailment investigation workshop – International Rail Accident Investigation Conference, London 15-16 November 2016;
- Sebeșan, I. - Dinamica vehiculelor de cale ferată, 1995.

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

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

###### ***(1) - Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului***

###### **I. Stația CFR Dârste:**

Între stațiile CFR Brașov și Dârste, linia este dublă, electrificată, cu instalații de dirijarea circulației trenurilor tip BLA. În zona producerii accidentului sunt amplasate două schimbătoare de cale cu caracteristici identice, de legătură între liniile directe II și III, schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8.

Din documentele solicitate administratorului infrastructurii feroviare publice, au rezultat următoarele:

###### **a. Schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8 – Stația CFR Dârste, capătul Y**

###### **Caracteristici:**

- șină tip 60;
- raza 300 m;
- tangenta 1:9;
- ace flexibile;
- deviație stânga;
- ecartament 1433 mm
- lungimea schimbătorului de cale  $L = 33.240$  mm;
- traverse speciale din lemn;
- prinderea șinelor de plăcile metalice este indirectă, de tip K.

###### **b. Între schimbătoarele de cale, diagonala de legătură 4-8, pe direcția în abatere, este alcătuită dintr-un panou de cale din șină tip 60 cu traverse de lemn normale, cu prindere indirectă de tip K între șină și plăcile metalice.**

Schimbătoarele de cale au fost introduse în cale în anul 1987. Ultimele buraje mecanizate de întreținere, s-au efectuat în anul 2013 pe schimbătorul de cale nr.4 și în anul 2018 pe schimbătorul de cale nr.8.

În profil transversal, între axele celor două linii directe din capătul Y al stației, este diferență de cote, așa încât diagonala de legătură 4-8 racordează în profilul în lung diferența de nivel dintre linii. Diferența de nivel în profilul transversal de la ultima joantă a schimbătorului de cale nr.4 este de 300 mm (*Figura nr.3*).

Lungimea diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8 era mai scurtă (4240 mm) decât cea prevăzută de norme în vigoare (6250 mm) - *Figura nr.4*.

Panoul de cale dintre ultimele joante de pe direcția abatere a schimbătoarelor de cale nr. 4 și nr.8, avea lungimea de 4,24 m.

În profilul longitudinal declivitatea este de 19,93 ‰ (rampă în sensul de mers a trenului).

Viteza de circulație a trenurilor peste schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8, în poziția abatere, este de 30 km/h.

**SECȚIUNE TRANSVERSALĂ**  
 Ultima joantă a schimbătorului de cale nr.4  
 Stația CFR Dârste - capătul Y

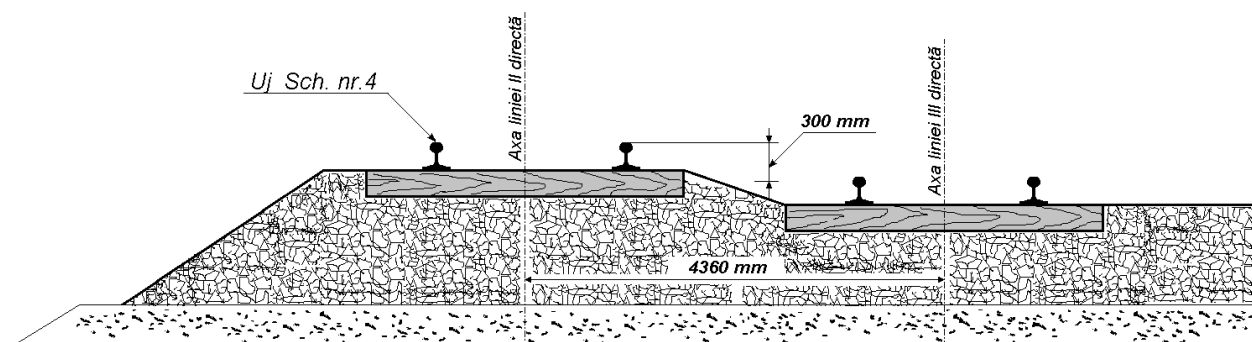


Figura nr.3 - Diferența de nivel în profilul transversal între liniile directe II și III

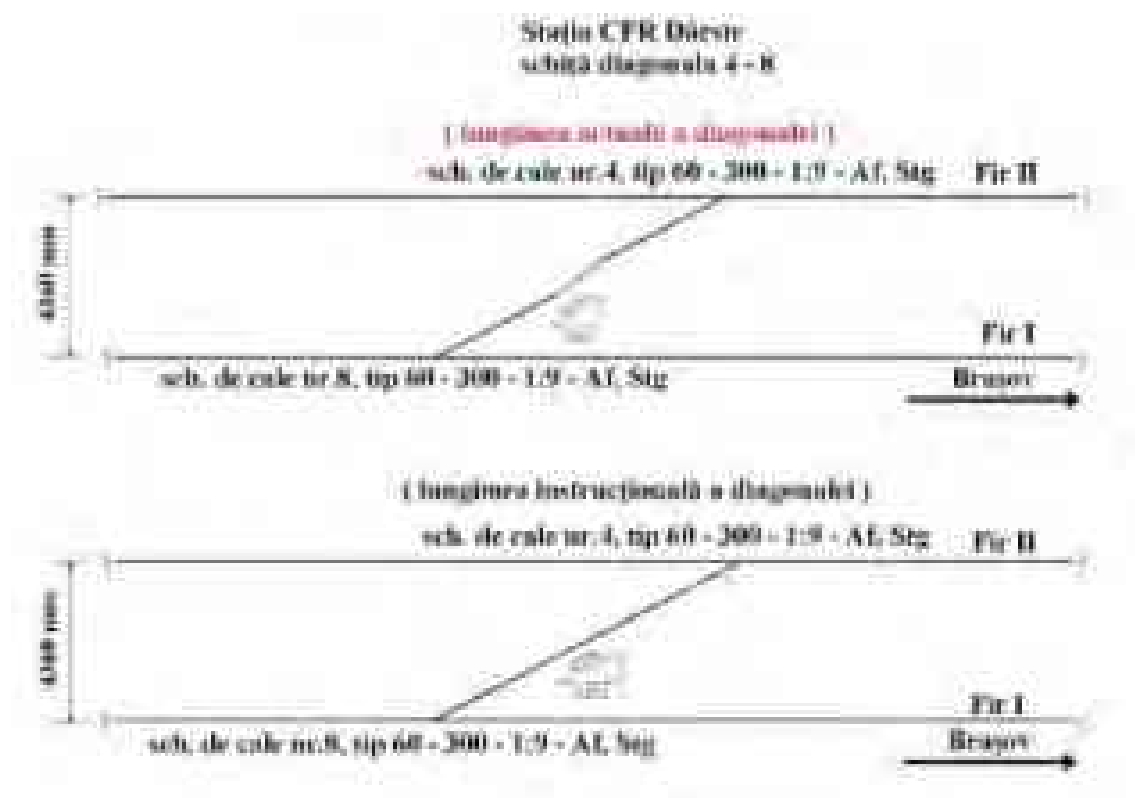


Figura nr.4 - Lungimea diagonalei dintre schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8

II. Linia 314 C, Dârste - Brașov:

Între stațiile CFR Dârste și Brașov - Grupa Tranzit, linia curentă 314 C, este linie simplă electrificată cu instalații de dirijarea circulației trenurilor tip BLA.

Din documentele solicitate administratorului infrastructurii feroviare publice, au rezultat următoarele:

În zona producerii accidentului traseul căii este în curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului. Declivitatea este de 13,50 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.

Elementele caracteristice ale curbei, sunt:

AR – km 168+785;                      R = 313 m                      (raza curbei circulare);

RC – km 168+825;                      S = 10 mm                      (supralărgirea);

CR – km 169+085;                      h = 40 mm                      (supraînălțarea);

Punctul CR este situat la ultima joantă a schimbătorului de cale B, pe direcția abatere, ultima joantă fiind punctul de sfârșit al curbei schimbătorului de cale B.

#### (2) - Starea tehnică a liniei după producerea accidentului. Constatări

Prima urmă de escaladare s-a constatat pe șina de legătură de pe direcția abatere corespunzătoare firului exterior al curbei schimbătorului de cale nr.8 (șina din partea stângă în sensul de mers al trenului). Această urmă începe de la km 164+381,90, pe flancul activ al ciupercii șinei din partea stângă a sensului de mers și este o urmă specifică cățărării buzei bandajului roții din partea stângă a osiei nr.1 a locomotivei **EA nr.268**. Începând de la acest punct, pe suprafața de rulare a ciupercii șinei, roata din partea stângă a rulat pe o distanță de aproximativ 3 m, după care pe elementele de fixare a șinei de placa metalică, a fost identificată o urmă specifică de cădere a roții în exteriorul căii de rulare.

Urma de escaladare a fost marcată pe teren cu pichetul „0” (Foto nr. 2 și 3) și era situată la distanța de aproximativ 0,50 m de rostul joantei dintre inima de încrucișare și șina de legătură de pe firul de șină din exteriorul curbei liniei abătute a schimbătorului de cale nr.8. Urma de cădere a roții din partea stângă a osiei nr.1 în exteriorul curbei liniei abătute a schimbătorului de cale nr.8 a fost marcată pe teren cu pichetul „1” (Foto nr. 2 și 4).

Toate măsurătorile parametrilor geometrici ai căii au fost efectuate de către comisia de investigare în regim static. Pentru măsurătorile ecartamentului și nivelului transversal al căii a fost utilizat un tipar de tip Lugoș, cu verificarea metrologică valabilă.

Pe teren, s-au marcat puncte de reper pe firul de șină din partea stângă a sensului de mers la echidistanțe de 0,50 m, începând din punctul „0”. Marcarea acestor puncte a fost făcută în sensul invers de deplasare al trenului, până la joanta izolantă lipită de la vârful schimbătorului de cale nr. 4 (km 164+435,90).

În sensul de mers al trenului, pe șina din partea stângă, s-au marcat puncte de reper, la echidistanțe de 0,50 m de la punctul „0” (km 164+381,90) înspre joanta de vârf a schimbătorului de cale nr. 8. În aceste puncte s-au efectuat măsurători ale ecartamentului și nivelului transversal al căii.



*Foto nr.2 - Picheții 1 și 2*



*Foto nr.3 - Pichetul 0, locul în care s-a produs escaladarea șinei*



*Foto nr.4 - Pichetul 1, locul în care s-a produs căderea roții de pe șină*

Numerotarea punctelor situate la echidistanțe de 0,50 m, s-a făcut în sensul de mers al trenului pe direcția abătută, începând cu joanta de vârf a schimbătorului de cale nr.4 (marcată **JM4**) și s-a continuat cu punctele numerotate cu **1, 2, 3**, s.a.m.d, până la punctul **66,5**, pentru simplificarea diagramelor de ecartament și nivel transversal (*Figura nr.6*).

Pichetul de escaladare „0” este identic cu punctul numerotat cu **54**, iar punctul de cădere „1” este identic cu punctul numerotat cu **57**, la distanță de **3,0 m**.

Osiile extreme ale locomotivei, în momentul producerii escaladării șinei, au fost situate între punctele 39 și 54 (*Figura nr.5*).

În urma măsurărilor efectuate între punctele: joanta de vârf a schimbătorului de cale nr.4 (JM 4) și punctul „66,5”, pe direcția abătută înspre vârful schimbătorului de cale nr.8, au rezultat următoarele aspecte:

#### **a. Ecartamentul căii** (*Figura nr.5*)

S-au constatat variații ale ecartamentului, după cum urmează:

- zona de ghidaj de la vârful inimii schimbătorului nr.4 între punctele „36,0” – „37,5”;
- între punctele 38 și 40,5 (2,5 m) – lărgire de 14 mm;
- între punctele 42,5 și 45 (2,5 m) – lărgire de 12 mm;
- între punctele 45,5 și 48 (2,5 m) – îngustare de 19 mm;
- zona de ghidaj de la vârful inimii schimbătorului nr.8 între punctele „48,0” – „49,5”;
- între punctele 49,5 și 53 (3,5 m) – lărgire de 14 mm.

Pe diagonala 4/8, între inimile schimbătoarelor de cale, au fost înregistrate lărgiri de până la 16 mm (punctul 45). La vârful inimilor de încrucișare s-au înregistrat îngustări de „-1” mm la schimbătorul de cale nr.4, respectiv „-3” mm la schimbătorul de cale nr.8.

Punctul 54 (identic cu pichetul „0”) în care s-a produs escaladarea șinei de către roata din partea stângă a osiei nr.6, prima în sensul de mers, a fost precedat de o lărgire a ecartamentului de până la

14 mm, între zona vârfului inimiide încrucișare a schimbătorului de cale nr.8 și joanta șinei de legătură din exteriorul curbei schimbătorului pe o lungime de 3,50 m (între punctele 49,5 și 53). Punctul de escaladare era la o distanță de aproximativ 0,70 m de rostul joantei.

Valorile ecartamentului se situau în afara limitelor toleranțelor admise de *Art.19.2 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.*

***b. Nivelul transversal al căii (Figura nr.5)***

În urma măsurărilor efectuate între punctele joanta de vârf a schimbătorului de cale nr.4 „JM4” și „66,5”, pe direcția abătută înspre vârful schimbătorului de cale nr.8, nivelul firului de șină din dreapta, în sensul de mers al trenului, a fost superior nivelului firului de șină din stânga, pe toată distanța.

Între punctele 38 și 54 au fost înregistrate depășiri ale valorilor toleranțelor nivelului transversal admis (+/- 5 mm) pentru schimbătoarele de cale amplasate pe linii directe și de primiri-expedieri de trenuri cuprinse între **1 și 5 mm.**

Valorile nivelului transversal se situau în afara limitelor toleranțelor admise de *Art.19.6. din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.*

**DIAGrameLE ecartamentului și nivelului transversal - detaliu  
(Stația CFR DÂRSTE - capătul Y)**

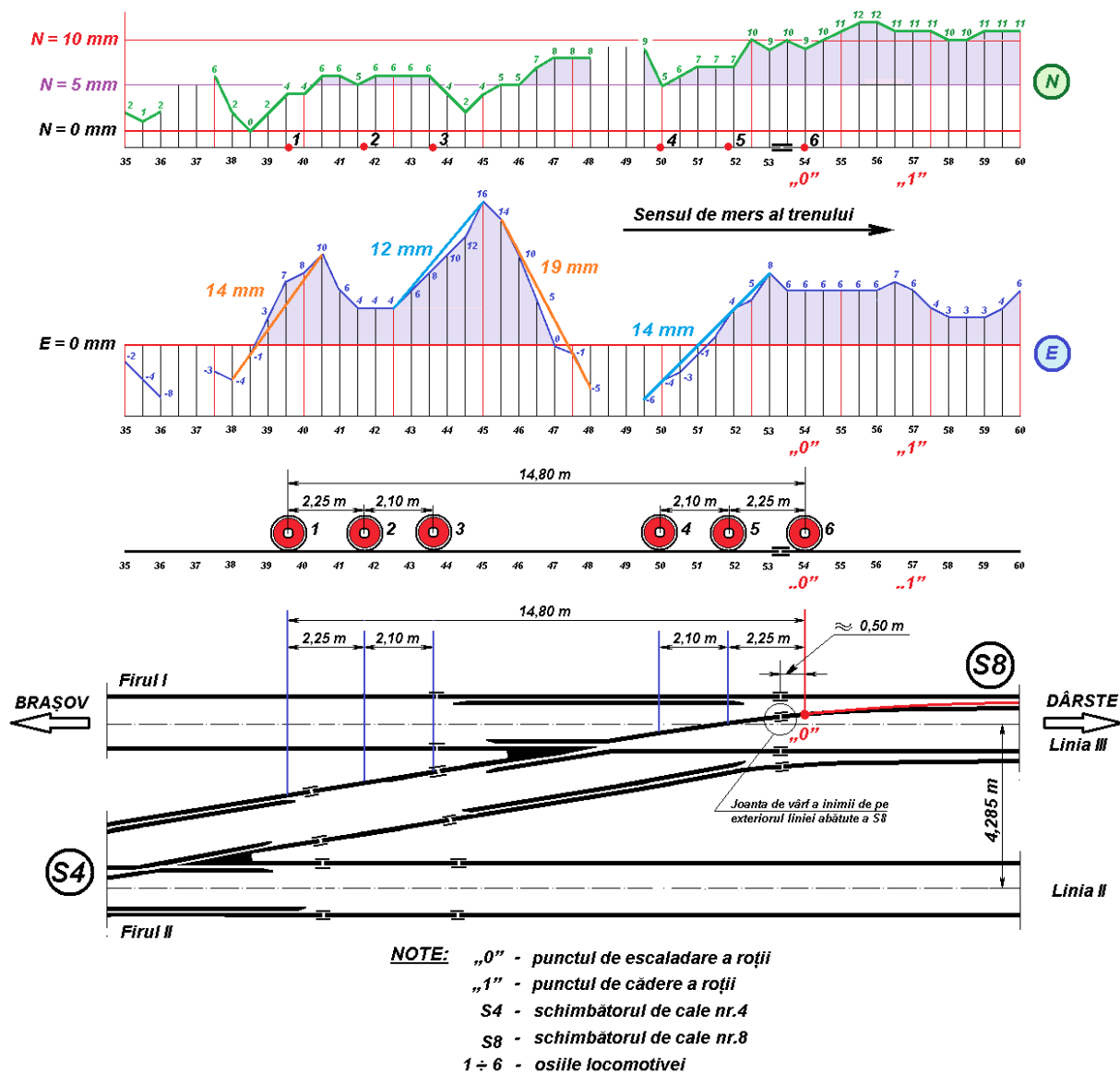


Figura nr.5 – Diagramele ecartamentului și nivelului transversal al căii (detaliu)

**c. Nivelul în lung al căii (Figura nr.5)**

Din măsurătorile nivelmentului profilului longitudinal al căii pe parcursul de intrare al trenului în stație, efectuate de către administratorul de infrastructură după producerea accidentului feroviar, între joantele de vârf ale schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8, declivitatea era de 19,93 ‰ (rampă în sensul de mers a trenului).

În profil transversal, între axele firelor de circulație I și II, respectiv liniile II și III directe, pe zona schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 din capătul Y al stației, era diferență de nivel. Pentru exemplificare, la km 164+400 (perpendicular pe axele celor două linii, în dreptul inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.4), diferența de nivel între liniile II și III a fost de 300 mm.

Nu au fost respectate prevederile Art. 15.4.d din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.

#### d. Poziția în plan a căii și aparatelor de cale

Poziția în plan a schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 și a liniilor directe II și III, din Stația CFR Dârste, capătul Y, este prezentată în figura nr.6.

Caracteristicile celor două schimbătoare de cale sunt identice.

S-au efectuat pe teren măsurători ale distanței dintre axele celor două linii directe, II și III, din capătul Y al Stației CFR Dârste la joantele din cuprinsul schimbătoarelor de cale, în zece puncte astfel:

- 1 : 4307 mm JIL-ul de la vârful schimbătorului de cale nr.4;
- 2 : 4314 mm joanta de la vârful schimbătorului de cale nr.4;
- 3: 4312 mm joanta de la călcâiul contraacului schimbătorului de cale nr.4;
- 4: 4312 mm joanta dintre șina de legătură și vârful inimii schimbătorului de cale nr.4;
- 5: 4307 mm ultima joantă a schimbătorului de cale nr.4;
- 6: 4290 mm ultima joantă a schimbătorului de cale nr.8;
- 7: 4290 mm joanta dintre șina de legătură și vârful inimii schimbătorului de cale nr.8;
- 8: 4285 mm joanta de la călcâiul contraacului schimbătorului de cale nr.8;
- 9: 4285 mm joanta de la vârful schimbătorului de cale nr.8;
- 10: 4282 mm JIL-ul de la vârful schimbătorului de cale nr.8.

Valorile măsurate sunt prezentate în figura nr.6.

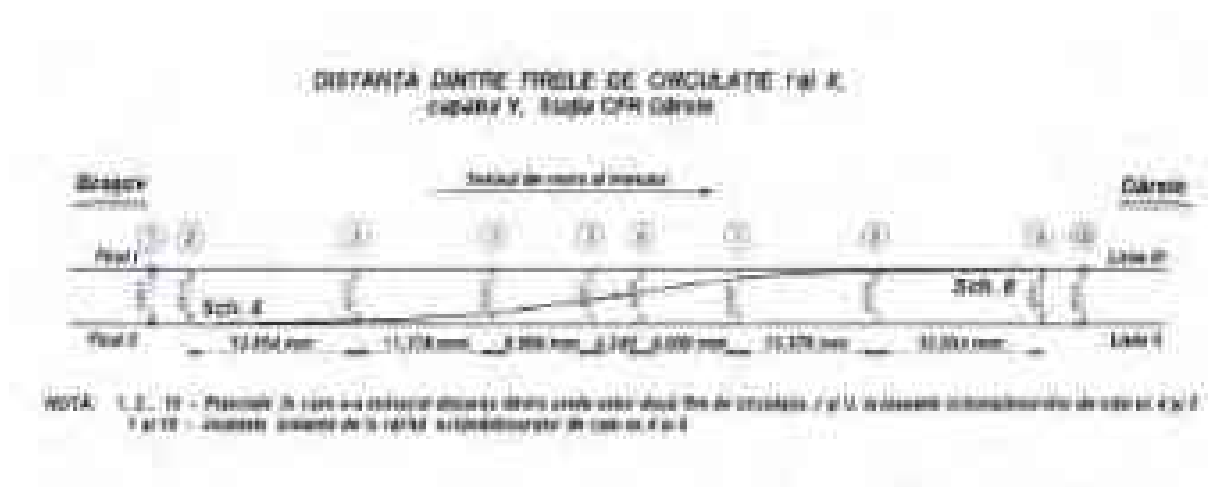


Figura nr.6 – Distanța dintre axele firelor de circulație I și II, capătul Y al Stației CFR Dârste

Nu au fost respectate prevederile Art. 29-(3) din „Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară - RET - nr.002-2001, referitor la faptul că în stații distanța între axele liniilor vecine, în aliniament, trebuie să fie de cel puțin 4750 mm.

Lungimea panoului de cale dintre ultimele joante de pe direcția abătută ale schimbătoarelor de cale nr. 4 și nr.8, (diagonala 4-8) era de 4,24 m.

Lungimea aliniamentului între ultimele joante ale celor două schimbătoare de cale pe direcția abătută, trebuia să respecte condițiile:

$L \geq (30\text{km/h}:5) + 3,0 \text{ m} = 9,0 \text{ m}$ , conform Art.15.4, sau minim

$L \geq (30\text{km/h}:5) = 6,0 \text{ m}$ , conform Tabelului 16 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.

Nu au fost respectate prevederile Art.15.4. - *Amplasarea aparatelor de cale, din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”*.

**e. Starea șinelor și a aparatelor de cale**

Inimi de încrucișare:

Au fost efectuate măsurători pe direcția abătută ale jgheaburilor inimilor de încrucișare, a uzurilor verticale ale vârfulor inimilor de încrucișare, verificarea tangentei inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.4.

*Schimbătorul de cale nr.4:*

Jgheab: lărgimea 43 mm, adâncimea 45 mm.

Toleranța admisă pentru lărgimea jgheabului față de valoarea nominală de 44 mm +2/-3 mm, iar cea pentru adâncimea jgheabului de 38 mm, sunt respectate.

Uzura verticală la vârful inimii de încrucișare: 4 mm.

Toleranța admisă pentru uzura vârfului inimii de încrucișare pe liniile de primire și expediere a trenurilor este de 6 mm este respectată.

*Schimbătorul de cale nr.8:*

Jgheab : lărgimea 40 mm, adâncimea 50 mm.

Toleranța admisă pentru lărgimea jgheabului față de valoarea nominală de 44 mm +2/-3 mm este depășită cu 1 mm (- 4 mm valoarea măsurată), iar cea pentru adâncimea jgheabului de 38 mm, este respectată.

Uzura verticală la vârful inimii de încrucișare: 12 mm (exfolieri locale în zona de măsurare).

Aripa de pe direcția abătută avea știrbitură locală la suprafața de rulare la aproximativ 15 cm de vârful fizic al inimii.

Nu au fost respectate prevederile Art.20 (g) – *Defecte care impun scoaterea aparatelor de cale din funcție* – „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”.

Contrașine:

Au fost efectuate măsurători pe direcția abătută a lungimii contrașinelor de ghidare, ale jgheaburilor contrașină-șină și grosimea calelor pentru menținerea lărgimii jgheaburilor la cele două schimbătoare de cale.

*Schimbătorul de cale nr.4:*

Lungimea contrașinei este de 7200 mm, profil „U”, cu 11 plăci suport.

Cota de protecție a inimii de încrucișare este de 1394 mm.

Toleranța minimă admisă pentru distanța între suprafața laterală de contact a vârfului inimii de încrucișare și suprafața laterală dinspre șina a contrașinei este de 1393 mm, condiție care a fost respectată.

*Schimbătorul de cale nr.8:*

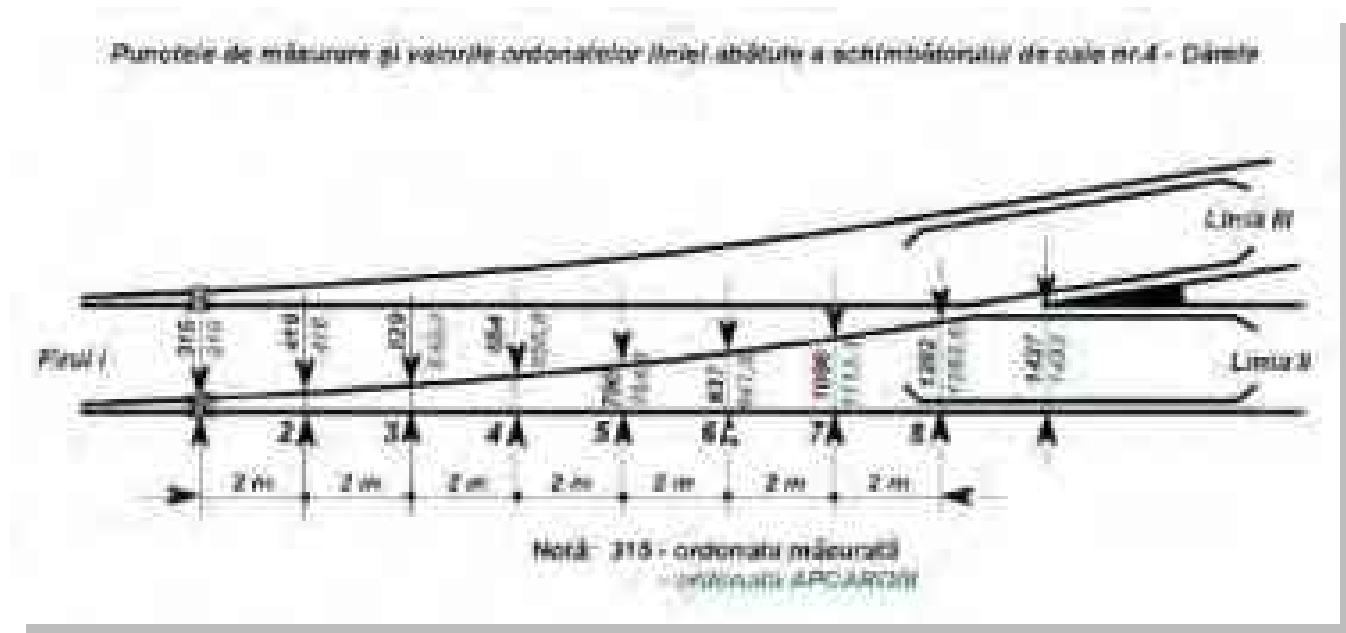
Lungimea contrașinei este de 7200 mm, profil „U”, cu 11 plăci suport.

Cota de protecție a inimii de încrucișare este de 1394 mm.

Toleranța minimă admisă pentru distanța între suprafața laterală de contact a vârfului inimii de încrucișare și suprafața laterală dinspre șina a contrașinei este de 1393 mm, condiție care a fost respectată.

Ordonatele liniei abătute a schimbătorului de cale nr.4 (Tabelul nr.1):

În *tabelul 1* sunt prezentate valorile prescrise ale ordonatelor schimbătorului de cale tip 60, R=300, tg 1:9, valorile ordonatelor liniei abătute a schimbătorului de cale nr.4 măsurate pe teren și diferențele dintre aceste ordonate (*Figura nr.7*).



*Figura nr.7 – Punctele de măsurare și valorile ordonatelor liniei abătute, a schimbătorul de cale nr.4*

*Tabelul nr.1*

Punctele de măsurare	1	2	3	4	5	6	7	8	Vârf inimă
Ordonata APCAROM (mm)	319,3	418,0	530,2	655,8	794,8	947,8	1113,1	1292,6	1433
Ordonata măsurată (mm)	315	416	529	654	790	937	1096	1282	1427
Diferența (mm)	4,3	2	0,8	1,8	4,8	10,8	17,1	10,6	6

În punctele de măsurare 5, 6, 7, și 8, sunt diferențe între ordonatele prescrise de Catalogul APCAROM și cele măsurate, valoarea maximă a diferenței înregistrându-se în punctul 7: **17,1 mm**. Această situație determină reducerea mărimii razei curbei liniei abătute a schimbătorului de cale nr.4 sub 300 m, pe o distanță de 6,0 m, cu aproximativ 4,0 m înainte de vârful inimii de încrucișare, generând forțe suplimentare de înscriere în curbă a materialului rulant și o uzură accentuată a pieselor componente ale schimbătorului de cale.

Nu au fost respectate valorile ordonatelor liniei abătute a schimbătorului de cale nr.4, cu caracteristicile tehnice: tipul 60, ecartament 1433 mm, raza R = 300 m, tangenta 1/9, ace flexibile, deviație stânga, prescrise în catalogul „Aparate de cale APCAROM, ediția I – 1983”.

### Ungătoare de şină

În stația CFR Dârste nu sunt montate ungătoare de şină în fața aparatelor de cale de la intrarea în stație în vederea reducerii uzurii pieselor din abatere a aparatelor de cale, precum și a reducerii coeficientului de frecare la contactul dintre roată și şină.

Nu au fost respectate prevederile Art.15. Condiții tehnice generale pentru aparatele de cale, pct.18 din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989” referitoare la montarea ungătoarelor de şină în fața aparatelor de cale de la intrarea în stație sau fasciculelor de linii, pentru reducerea uzurii pieselor metalice în abatere.

#### **f. Starea traverselor și prinderilor şină-traversă**

Pe teren au fost marcate traversele de la  $T_0$  la  $T_{100}$  în sensul de mers al trenului.

Punctul „0” este situat între traversele  $T_{90}$  și  $T_{91}$ .

Punctul „1” este situat pe traversa  $T_{97}$ .

$T_0$  este prima traversă după secțiunea joantei izolante lipite, km 164+435,90.

Starea traverselor:

- $T_1$ : prindere 50% capăt dreapta interior-exterior;
- $T_{21}$ ,  $T_{30}$ ,  $T_{43}$ ,  $T_{54}$ ,  $T_{68}$ ,  $T_{77}$ ,  $T_{91}$ ,  $T_{94}$ : putrede;
- $T_{61}$ : crăpătură longitudinală, placă îngropată în zona inimii de încrucișare;
- $T_{63}$ ,  $T_{64}$ : crăpătură longitudinală;
- $T_{63} - T_{66}$ : prinderile plăcii de traversă slăbite la inima de încrucișare;
- $T_{71} - T_{75}$ : panou diagonală cu traverse țesute cu linia II;
- $T_{78}$ : lipsă placă suport la inimă, pe direcția abătută;
- $T_{80} - T_{83}$ : prindere slăbită la inimă;
- $T_{84}$ : placă îngropată la inimă;
- $T_{86}$ : buloane verticale slăbite.

S-au constatat patru bucăți de traverse necorespunzătoare la rând, ( $T_{63} - T_{66}$ ) în zona inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.4. În zona de fixare a plăcilor metalice de traverse, era afectată starea prinderilor.

Nu au fost respectate prevederile Art.15. Condiții tehnice generale pentru aparatele de cale, pct.6 și 11 din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989” referitoare la realizarea momentului de strângere pentru fixarea de traverse a pieselor componente ale aparatelor de cale, și la faptul că nu se admit traverse necorespunzătoare în cuprinsul aparatelor de cale.

#### **g. Prisma de piatră spartă**

Prisma de piatră spartă era completă.

DIAGRAMELE ecartamentului și nivelului transversal  
(Planșă C10, CĂMINTE - varianta 1)

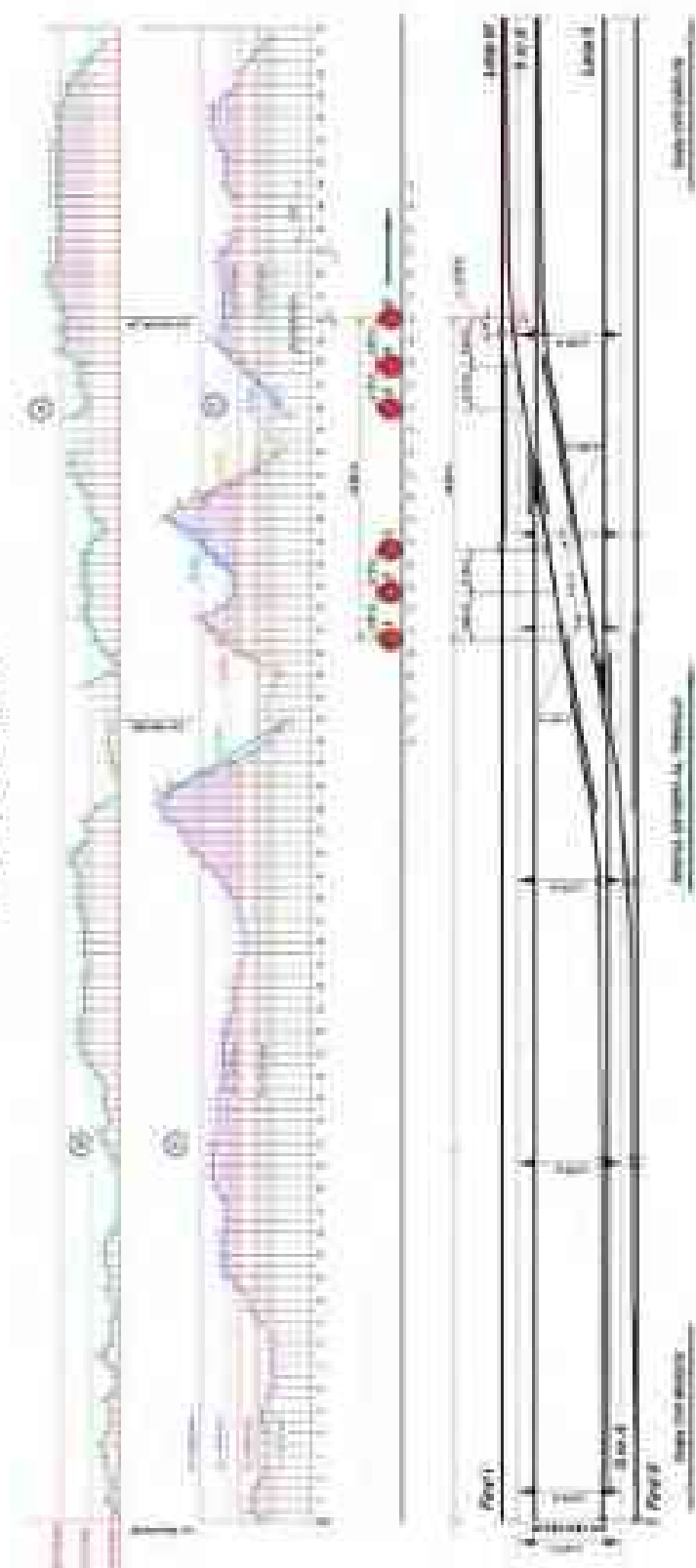


Figura nr.8 -Diagramele ecartamentului și nivelului transversal

## II. Linia 314 C, Dârste - Braşov:

### (1) - Starea tehnică a liniei înainte de producerea accidentului

Ultimele lucrări de RPMG+Ci au fost executate în anul 1980. Ulterior, între Staţia CFR Braşov - Grupa Tranzit şi Staţia CFR Dârste, linia 314 C, au fost executate lucrări de refacţie, în anul 1981. Au fost înlocuite şinele şi traversele şi s-a făcut ciuruirea prisme de piatră spartă.

În ultimii doi ani, nu au fost efectuate lucrări la cale pe linia 314 C între km 169+000 şi 169+100, zona producerii accidentului feroviar.

Nu au fost introduse restricţii de viteză în BAR-ul din decada a III-a a lunii martie 2019. La data producerii accidentului feroviar, 29.03.2019, viteza de circulaţie a trenurilor peste schimbătorul de cale B, pe direcţia abătută, era de 30 km/h.

### (2) - Starea tehnică a liniei după producerea accidentului. Constatări

Prima urmă de escaladare s-a constatat pe faţa laterală interioară activă a ciupercii şinei de pe firul de şină din exteriorul curbei, partea dreaptă a căii la km 169+060,44. Urma a fost generată de buza bandajului roţii din partea dreaptă a osiei nr.1, a boghiului nr.1 al locomotivei EA 268, primul în sensul de mers. Urma de escaladare a fost marcată pe teren cu pichetul „0” (Foto nr.5) şi era situată în corpul şinei de pe firul exterior al curbei, la distanţa de aproximativ 11,0 m de rostul joantelor panoului de cale, ultimele parcurse în stare normală de rulare a locomotivei.

Urma de cădere a roţii din partea dreaptă a osiei nr.1 în exteriorul curbei, era la 1,23 m de urma de escaladare şi a fost marcată pe teren cu pichetul „1” (Foto nr5).

Toate măsurătorile parametrilor geometrici ai căii au fost efectuate de către comisia de investigare în regim static. La ecartament şi nivel a fost utilizat tipar de tip Lugoj, cu verificarea metrologică valabilă.

Pe teren, s-au marcat puncte de reper pe firul de şină din partea dreaptă a sensului de mers la echidistanţe de 0,50 m, începând din punctul „0”. Marcarea acestor puncte a fost făcută în sensul de deplasare al trenului, până la ultima joantă a schimbătorului de cale B atacat pe la călcâi, pe direcţia abătută (km 169+085). Numerotarea s-a făcut cu cifre romane pozitive.



Foto nr.5 – Pichetul 0, punctul de escaladare şi pichetul 1, punctul de cădere a roţii

În sensul invers de mers al trenului s-au marcat puncte de reper la echidistanțe de 0,50 m de la punctul „0” până la joanta panoului de cale ultima parcursă în stare normală de rulare a locomotivei. Numerotarea s-a făcut cu cifre romane negative.

În punctele menționate mai sus s-au efectuat măsurători ale ecartamentului, nivelului transversal al căii și săgeților curbei.

Toate măsurătorile parametrilor geometrici ai căii au fost efectuate de comisia de investigare în regim static.

La măsurarea ecartamentului și nivelului transversal s-a utilizat tiparul de tip „Robel”, la măsurarea săgeților s-a utilizat coarda de 10 m (coarda de 20 m nu ar fi dat posibilitatea măsurării săgeții în punctul de escaladare), iar la măsurarea uzurilor șinei s-a utilizat șublerul de măsurare a uzurilor verticale și laterale.

Au rezultat următoarele:

**a. Ecartamentul căii (Figura nr.9)**

Nu s-au constatat abateri ale valorilor măsurate la ecartament.

**b. Nivelul transversal al căii (Figura nr.9)**

În urma măsurătorilor efectuate între punctele „-20” și „13”, nivelul firului de șină din partea dreaptă a căii, exterior al curbei, a fost superior nivelului firului de șină din stânga, interior al curbei, pe toată distanța.

Între punctele „-13,5” și „1,5” a fost înregistrată o denivelare locală mai mare de 10 mm, în profilul longitudinal pe firul din partea dreaptă al căii, firul exterior al curbei, care se situa în afara toleranțelor admise. Diferența de nivel măsurată între aceste două puncte a fost de 35 mm, iar distanța dintre puncte este de 15,0 m.

Pentru viteza  $\leq 50$  km/h denivelarea nu era racordată uniform pe distanța de 600 de ori valoarea acesteia:  $600 \times 0,035 \text{ m} = 21,0 \text{ m}$

Nu s-a respectat *Art.7.A.2 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.*

**c. Poziția căii în plan orizontal (Figura nr.9)**

Săgeata teoretică la coarda de 10 m, pentru curba cu raza de 313 m este de 40 mm.

Măsurătorile săgeților curbei relevă faptul că între punctele „-15” și „0” exista o deformare a axei căii în plan orizontal înspre exteriorul curbei circulare. Săgeata maximă s-a înregistrat în punctul de escaladare „0” ( $f_0$ ). Diferența între aceasta și săgeata vecină din punctul „5”, era:

$$f_0 - f_5 = 115 - 70 = 45 \text{ mm}$$

Nu s-a respectat *Art.7.B.1 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989.*

## DIAGrameLE ecartamentului, nivelului transversal și săgeților curbei Linia 314 C, Dârste - Brașov Tranzit

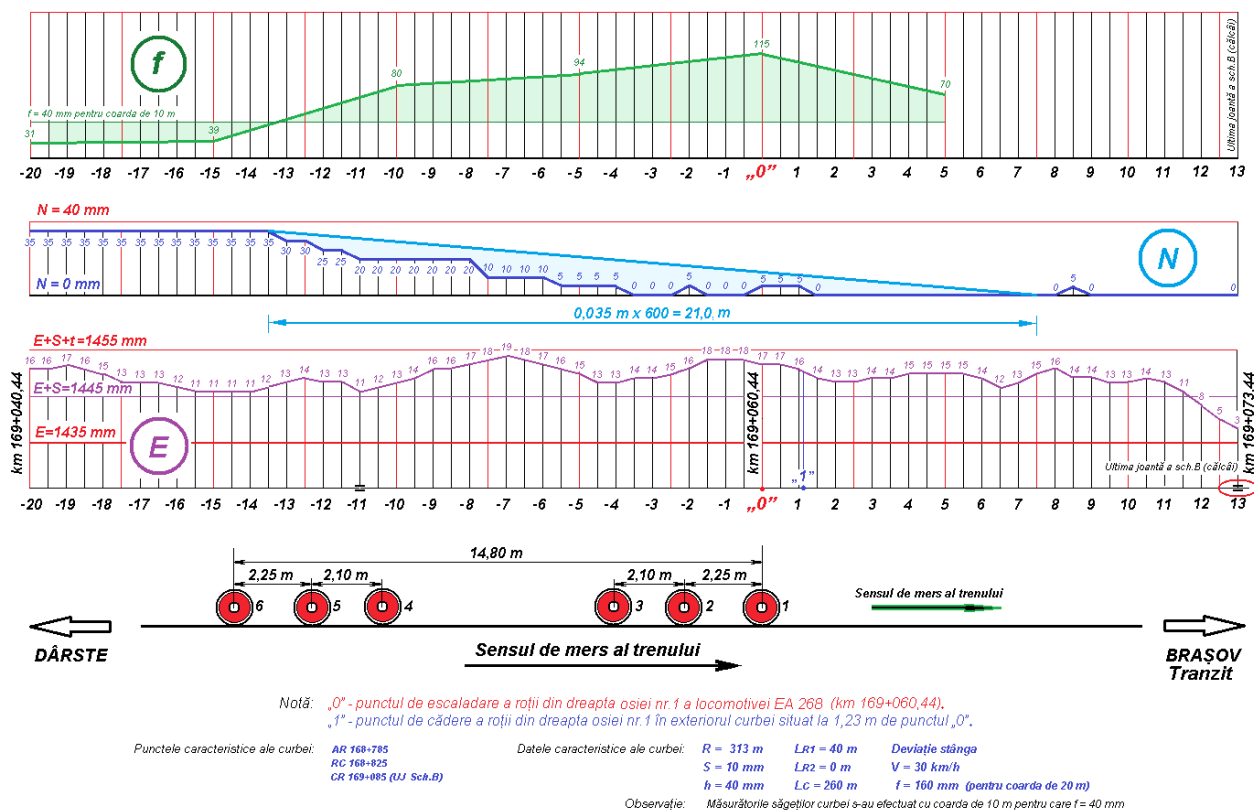


Figura nr.9 – Diagramele ecartamentului, nivelului transversal și a săgeților curbei

### d. Uzura șinelor (Figura nr.10)

Uzura verticală a șinelor pe zona în care au fost efectuate măsurătorile, era de 1 mm. Uzurile laterale limită admise în acest caz sunt de maxim 12 mm, corespunzătoare unei valori de 41 mm pe rigleta orizontală a șublerului de măsurare a uzurilor. Uzurile laterale maxime măsurate au fost de 7 mm, situate sub valoarea maximă admisă de 12 mm.

În consecință, uzurile verticale „U<sub>v</sub>” și uzurile laterale „U<sub>L</sub>” ale șinelor se încadrează în limitele admise de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*, la tabelul 24 respectiv tabelul 25 și de *”Prescripțiile tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale ale șinelor de cale ferată”*, aprobate prin ordinul nr.30/1298/1987 al DLI București.

## UZURILE

### verticale și laterale ale ciupercii șinelor din exteriorul curbei

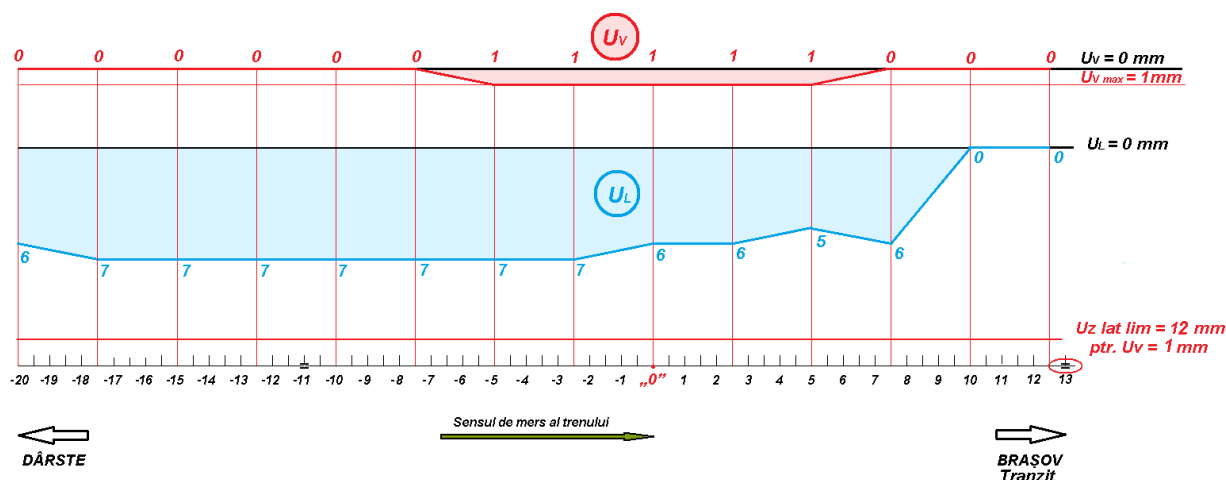


Figura nr.10 – Diagramele uzurilor verticale și laterale ale șinelor de pe firul exterior al curbei

#### e. Starea prinderilor

Prinderile șinelor de plăcile metalice, respectiv plăcile metalice de traversă erau complete și active.

#### f. Starea traverselor

Pe teren, traversele au fost marcate astfel:

- de la „T0” la „T-29” în sensul invers de mers al trenului;
- de la „T1” la „T25” în sensul de mers al trenului;

Traversele T<sub>12</sub> și T<sub>14</sub> putrede, restul corespunzătoare.

Punctul „0” este situat în dreptul traversei T0.

#### g. Prisma de piatră spartă

Prisma de piatră spartă era completă.

#### C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

Instalațiile feroviare au fost găsite în stare de funcționare, fără a influența sau a fi afectate de accidentul feroviar.

#### C.5.4.3. Date constatate cu privire la funcționarea locomotivei și a instalațiilor tehnice ale acesteia

##### Constatări referitoare la data construcției și efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate

Locomotiva **EA nr.268** a fost construită în anul 1976, ultima reparație tip RK a fost finalizată la data de 11.03.2009 și de la această dată și până la momentul producerii accidentului a parcurs un număr de 1.381.271 km.

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”, pentru locomotivele electrice de 5100 kw, scadența efectuării reparațiilor planificate este stabilită la 5±1 ani sau 600.000 km, pentru reparație tip RR și 10±1 ani sau 1.000.000 km, pentru reparație tip RG.

În aceste condiții, începând cu anul 2015, locomotiva **EA nr.268** era scadentă pentru efectuarea reparației planificate de tip RR și trebuia retrasă din serviciu, conform normativului menționat.

Ultima revizie panificată anterior producerii accidentului a fost de tip R2 și a fost efectuată la data de 21.02.2019 la Secția de Reparații Brașov, iar ultima revizie intermediară tip PTH3, a fost efectuată la data de 27.03.2019 la același operator economic. Cu ocazia acestor revizii planificate, conform nomenclatorului de lucrări din specificația tehnică ST 31-2016 (partea B, pct.14) trebuiau efectuate lucrări la instalația de uns buza bandajului (cum ar fi: verificarea poziției duze, reglarea debitului și completarea cu ulei/vaselină) (v. *cap.C.5.2 litera B*).

Cu ocazia efectuării reviziei planificate de la data de 21.02.2019, nu a fost solicitată verificarea funcționării instalației de uns buza bandajului de către personalul de locomotivă și nici nu au fost consemnate lucrări suplimentare necesare a fi efectuate la această instalație de către personalul de atelier, dar ea trebuia verificată și făcută funcțională cu această ocazie. Precizăm faptul că în comanda de lucru întocmită urmare acestei operații, se regăsește mențiunea personalului de atelier referitoare la „setarea diametrelor” pentru instalația de înregistrare a vitezei – IVMS, dar nu se regăsește nicio mențiune referitoare la verificarea funcționării instalației de uns buza bandajului, respectiv la verificarea poziției duzelor/pulverizatoarelor urmare modificării diametrelor.

La data de 28.03.2019, la locomotivă s-a efectuat reprofilarea suprafețelor de rulare la toate osiile, pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT-106 CNC aparținând Depoului de Locomotive Brașov.

#### Constatări efectuate la locul producerii accidentului

Locomotiva **EA nr.268** a fost condusă de la postul de conducere nr.I și, la sosirea la fața locului a comisiei de investigare, era deraiată de primul boghiu în sensul de mers, cu roțile din partea dreaptă sens de mers poziționate între ac și contraac (suspendate). Roata de la osia nr.1 partea stângă era deraiată între firul „direct” și „abatere”, roțile din partea stângă ale osiilor nr.2 și nr.3 se aflau pe linie pe direcția „în abatere”. Adaosurile de la metalastiki se aflau în poziție normală, fără urme de deplasare. Cuplajul transversal era în poziție normală, cu eticheta poansonată cu valoarea de „995”. Pe suprafețele de rulare și buzele bandajelor roților (roți monobloc), nu s-au constatat urme de lubrifiere, fiind uscate.

#### Constatări efectuate ulterior producerii accidentului la Secția de Reparații Locomotive Brașov

În urma măsurării elementelor geometrice ale osiilor montate s-a constatat că acestea se încadrează în valorile prescrise în Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară Nr.002/2001. Cota  $q_r$  la toate roțile a avut valoarea de 11 mm.

S-a efectuat verificarea distribuției sarcinilor statice pe osiile și roțile locomotivei, măsurarea jocurilor verticale, orizontale și cele dintre cutia de osie și cadrul boghiului, s-au analizat conform prevederilor din Ordinul MT nr.366/2008 și s-au constatat următoarele neconformități:

- a) Sarcinile măsurate pe roțile osiei nr.1 nu se încadrau în limitele de  $\pm 4\%$  din sarcina medie pe roată a osiei respective, sarcina pe roata din stânga fiind mai mare cu 13 kg față de limita superioară, iar sarcina pe roata din dreapta fiind mai mică cu 13 kg față de limita inferioară;
- b) Sarcinile măsurate pe roțile osiei nr.3 nu se încadrau în limitele de  $\pm 4\%$  din sarcina medie pe roată a osiei respective, sarcina pe roata din stânga fiind mai mică cu 195 kg față de limita inferioară, iar sarcina pe roata din dreapta fiind mai mare cu 195 kg față de limita superioară;
- c) Jocul vertical dintre cutia de osie și rama boghiului corespunzător roții din stânga a osiei nr.3 era mai mic cu 1 mm față de limita minimă prevăzută în ordinul menționat;

- d) Jocul vertical dintre cutia de osie și rama boghiului corespunzător roții din stânga a osiei nr.4 era mai mic cu 1 mm față de limita minimă prevăzută în ordinul menționat;

După măsurarea cuplajului transversal s-a constatat că acesta a avut o valoare de 994 mm, valoare care se încadrează în limitele regulamentare de 1000 +/- 10 mm, iar jocul în stare liberă al acestuia era de 4 mm, conform reglementărilor în vigoare.

Rezervoarele de ulei de la dispozitivul de uns buza bandajului tip Sécheron aveau nivelul de ulei de 10 mm la boghiul nr.1 și aproximativ 50 mm la boghiul nr.2, dar după ridicarea în vinciuri a locomotivei s-a constatat că pozițiile pulverizatoarelor de ulei nu erau în concordanță cu diametrul nou al roților obținut după reprofilarea suprafețelor efectuată la data de 28.03.2019 și nu erau poziționate pentru a transmite uleiul pe flancul activ al buzei – *foto nr.6-8*. De asemenea, pulverizatoarele nu prezentau urme de funcționare (nu aveau urme de ulei) – *foto nr.6-8*.

Precizăm faptul că urmare acțiunii de reprofilare, diametrele roților s-au micșorat în medie cu câte 20 mm. Conform literaturii de specialitate consultate de comisia de investigare, pentru ca instalația să fie eficientă, duzele/pulverizatoarele trebuie să fie montate pe suportți la o distanță de +/- 30 mm de profilul de bandaj, iar poziția acestora trebuie să fie astfel încât jetul de vaselină/ulei să ajungă exact pe flancul activ al buzei bandajului/roții. În cazul unei poziționări necorespunzătoare a duzelor/pulverizatoarelor, chiar în condițiile unei funcționări a instalației, acțiunea acestora ar fi inefficientă.



*Foto nr.6*



*Foto nr.7*



*Foto nr.8*

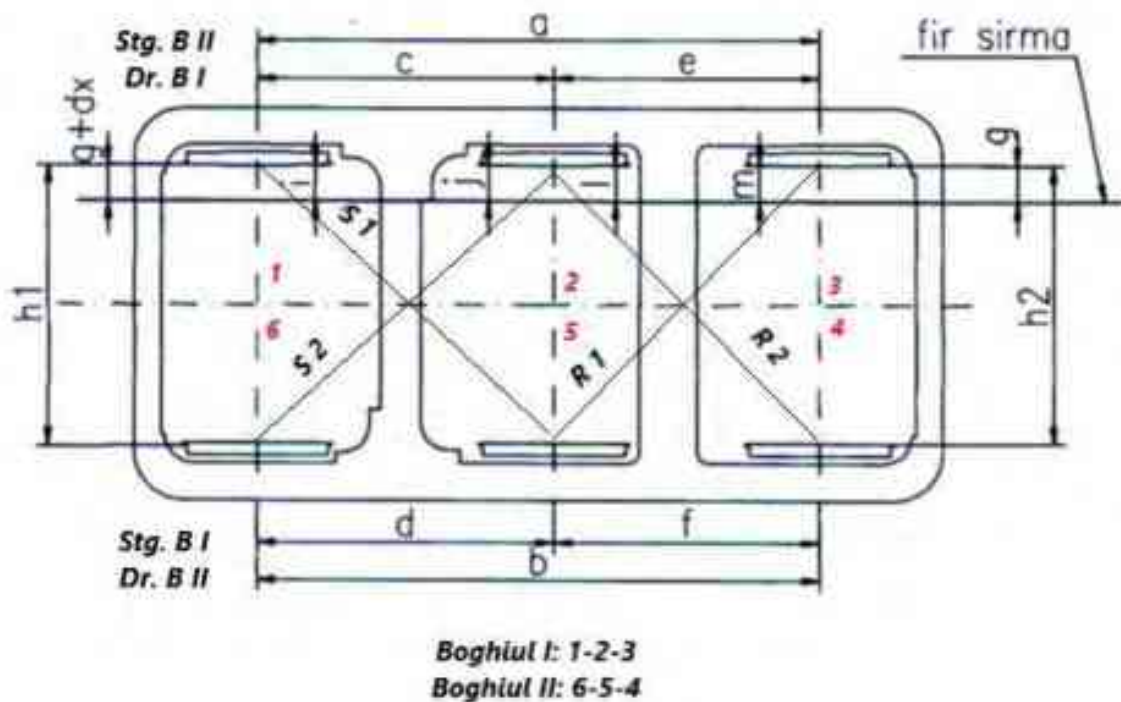
Urmare verificării amortizorilor verticali și orizontali prin desfacere la un capăt și acționarea manuală a acestora, s-a constatat faptul că amortizorii verticali erau inactivi pe ambele părți ale locomotivei, cu excepția amortizorului nr.2 de la boghiul nr.1, partea dreaptă. Amortizorii orizontali erau activi pe ambele părți, cu excepția amortizorului nr.1 de la boghiul nr.1 partea dreaptă.

S-a măsurat distanța între centrele tamponelor și nivelul superior al șinei și s-au constatat următoarele valori:

- Postul de Conducere I: partea stângă 985 mm, partea dreaptă 993 mm;
- Postul de Conducere II: partea stângă 1012,5 mm, partea dreaptă 1006 mm;

Aceste valori sunt în conformitate cu valorile admise în exploatare menționate în Cartea mecanicului de locomotive electrice.

Distanța între centrele tampoanelor a fost de 1755 mm la postul de conducere I și de 1748 mm la postul de conducere II, de asemenea în toleranțele admise de manualul menționat mai



sus.

*Figura nr.11*

A fost efectuată verificarea alinierii și a paralelismului osiilor în conformitate cu prevederile din Norma tehnică feroviară aprobată prin OMT nr.366/2008 și s-au măsurat inclusiv diagonalele S1, S2, R1 și R2 – *figura nr.11*. Rezultatele obținute ca urmare a acestor verificări (chiar efectuate după deraiere – *tabelul nr.2* – s-au notat cu roșu valorile care nu au corespuns)), nu au fost de natură să stabilească faptul că alinierea și paralelismul osiilor ar fi putut influența producerea deraierii.

Simbol cota	Valoare la fabricație [mm] LE 5100 kW	Valori măsurate [mm]	
		Boghiu 1	Boghiu 2
a	$4350 \pm 1,5$	4350,5	4349,5
b	$a \pm 0,6$	4350	4350
c	$2250 \pm 1$	2250,5	2249,5
d	$c \pm 0,6$	2250	2250
e	$2100 \pm 1$	2100	2100
f	$e \pm 0,6$	2100	2100
g	$10 \pm 1$	10	10
h1	$1360_{0}^{+2}$	1359,32	1359,41

h2	$1360_0^{+2}$	1359,42	1359,26
dx	$(h1-h2) / 2$	0,05	0,075
g+dx		10	10
m	$g \pm 0,3$	11	11
i	$(g+dx) \pm 0,3$	10,5	11
j	$8 \div 12$	9,5	9,5
l	$j \pm 0,3$	10	9,5
S1	$S1=S2 \pm 4$	2630	2630
S2	$S1=S2 \pm 4$	2630	2626
R1	$R1=R2 \pm 4$	2502	2507
R2	$R1=R2 \pm 4$	2504	2504

*Tabelul nr.2*

Având în vedere faptul că la locomotivă s-a efectuat reprofilarea suprafețelor de rulare cu o zi înainte de producerea accidentului, s-a măsurat rugozitatea acestora atât pe suprafața de rulare cât și pe flancul activ al buzei bandajului. Valorile măsurate au avut valori cuprinse între 2,23  $\mu\text{m}$  și 4,81  $\mu\text{m}$ , aceste valori încadrându-se în limita de 12,5  $\mu\text{m}$  impusă de Specificația tehnică cod ST 01-2017 și de 25  $\mu\text{m}$  impusă de STAS 112/3-90.

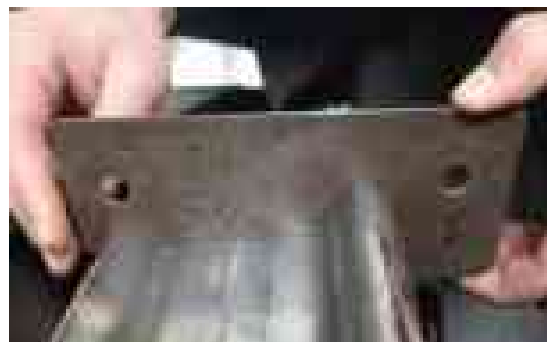
De asemenea, din același motiv, a fost verificat profilul de rulare al roților cu șablonul existent la strungul subteran (*foto nr.9*), constatându-se că profilurile erau corespunzătoare la toate roțile – *ex. foto nr.10-13*.



*Foto nr.9 – Șablon*



*Foto nr.10*



*Foto nr.11*



*Foto nr.12*



*Foto nr.13*

Diferențele dintre diametrele cercurilor de rulare al roților aceleiași osii, măsurate cu ocazia efectuării strunjirii din data de 28.03.2019, conform fișelor de la strungul subteran, puse la dispoziție de către Depoul Brașov, au avut următoarele valori: 0,19 mm la osia nr.1, 0,41 la osia nr.2, 0,19 mm la osia nr.3, 0,22 mm la osia nr.4, 0,23 mm la osia nr.5 și 0,16 mm la osia nr.6. Aceste valori se încadrează în prevederile din Specificația Tehnică cod ST 01-2017 care prevede ca această valoare să fie mai mică de 1 mm și în prevederile din Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare Nr.931/1986 – Tabelul 1, unde limita admisă la ieșirea din reparație este de 0,3 mm. Nu se încadrează în prevederile instrucției menționate roțile osiei nr.2, a căror diferență de diametre a avut valoarea de 0,41 mm, cu 0,11 mm mai mare decât cea admisă. Diferența dintre diametrele cercurilor de rulare pe același boghiu și pe vehicul se încadrau atât în prevederile Specificației tehnice amintite (20 mm) cât și în cele ale Instrucției nr.931 (10 mm).

Menționăm faptul că operația de reprofilare a suprafețelor de rulare (strunjire) a osiilor montate, constituie o reparare a bandajelor și a roților monobloc la exterior, așa cum este prevăzut în Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare Nr.931/1986.

Pe suprafețele de rulare ale roților s-au constatat următoarele :

- La osia nr.1 partea stângă s-au observat două amprente pe flancul activ al buzei în sensul de mers cu postul de conducere I în față, după cum urmează :
  - o amprentă pe o lungime de circa 4,6 metri de la zona de racordare până pe vârful buzei după care se observă urme de frecare pe flancul inactiv al buzei roții;
  - pe flancul exterior al roții (la înclinația de 45°) se observă material așchiat sub formă de șpan, iar la circa 3 metri pe circumferința cercului nominal de rulare de

la zona respectivă, se observă o a doua amprentă pe flancul activ, sub forma unei „cățărări” de la zona de racordare până pe vârful buzei pe o lungime de 30-40 cm urmată de urme de frecare pe flancul inactiv al buzei roții;

- pe vârful buzei se observă mai multe urme de lovituri (știrbituri).
- La osia nr.2 partea stângă, pe vârful buzei s-au observat mai multe urme de lovituri (știrbituri);
- La osia nr.6 partea stângă s-au observat două amprente pe flancul activ al buzei roții în sensul de mers cu postul de conducere II în față, după cum urmează :
  - o amprentă pe flancul activ al buzei de la raza de racordare la vârful buzei pe o lungime de circa 4,4 metri, după care se observă urme pe flancul inactiv al buzei roții;
  - o a doua amprentă se observă pe flancul activ al buzei pe o lungime de circa 500 mm de la vârful buzei la raza de racordare a flancului activ;
  - pe vârful buzei se observă ușoare urme de lovituri (știrbituri).

#### Constatări referitoare la efectuarea reprofilării suprafețelor de rulare

Conform documentelor puse la dispoziție de Depoul Brașov, reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate ale vehiculelor feroviare se efectuează pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, al cărui proprietar este și îl deservește cu personal propriu începând cu anul 2017. Acest strung permite refacerea profilului bandajelor osiilor montate/roți monobloc sub vehicule feroviare motoare sau remorcate, fără dezlegarea acestora de la locomotive.

Strungul a fost pus în funcție în Depoul Brașov la data de 09.11.1999. În luna aprilie 2017 la strung s-a efectuat operațiunea de modernizare (retrofit) a sistemului de comandă numerică, de la varianta inițială la varianta 840 DsI. Această operație de modernizare a fost efectuată de Siemens SRL, fără a se interveni la programul de realizare a profilului de bandaj, montat de producător. La momentul efectuării acestei operații, Siemens SRL deținea Autorizația de furnizor feroviar seria AF nr.6404.

Pentru efectuarea operației de reprofilare (activitate pe care o desfășoară cu personal propriu doar din anul 2017), Depoul Brașov deține Autorizație de furnizor feroviar și Acord tehnic feroviar, care la data efectuării operației de reprofilare la locomotiva implicată în accident erau în afara termenului de valabilitate (v. cap. C.5.2).

Conform Acordului tehnic feroviar emis la data de 13.02.2018, serviciul feroviar critic de reprofilare se efectuează în baza Specificației tehnice cod ST 01 – 2017 elaborată în luna septembrie 2017 de către Sucursala Regională Transport Feroviar de Călători Brașov, avizată de conducerea SNTFC „CFR Călători” SA și de către Organismul Notificat Feroviar Român – ONFR din cadrul Autorității Feroviare Române – AFER.

Comisia de investigare a verificat modul cum a fost întocmită specificația tehnică amintită mai sus și modul cum se efectuează operația de reprofilare, constatându-se următoarele:

Prin reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pe acest strung se realizează refacerea profilului de rulare al acestora, prin metoda strunjirii după profil definit, prin introducerea în memoria mașinii (strungului) a profilului de referință conform normativelor în vigoare. Pentru locomotive, profilul este conform STAS 112/3-90 cu unghi de flanc de aproximativ 60°, respectiv profilul 1 (denumit în continuare P1).

Conform Specificației tehnice, obiectivele acestei operații sunt:

- obținerea cotelor cerute în comanda de reprofilare (care trebuie să se încadreze în cotele dimensionale admise în exploatare, specificate în Instrucția nr.931);

- realizarea precisă a profilului de rulare corespunzător;
- încadrarea în condițiile RET, inclusiv absența muchiilor sau a bavurilor pe suprafața activă a buzei;
- realizarea unei calități corespunzătoare a suprafețelor strunjite (rugozitatea corespunzătoare a suprafețelor de rulare și activă a buzei);
- înlăturarea unei cantități minime de material din bandaj.

După efectuarea de către strung a măsurătorilor înainte de strunjire, printre care și diametrul pe cercul de rulare pentru ambele bandaje (roți), responsabilul cu osiile (strungarul) stabilește în funcție de comanda emisă de beneficiar, diametrul țintă la care trebuie să se ajungă, ținându-se cont ca după finalizarea operației, diametrele roților să se încadreze în prevederile Instrucției nr.931, așa cum s-a scris mai sus. Acesta stabilește de asemenea, regimurile optime de strunjire și selectează numărul profilului ce va fi prelucrat, care la rândul lui fixează programul de prelucrare și forma profilului ce va fi prelucrat. Profilul este realizat automat de către strung, conform programului inițial stabilit de producător.

După terminarea strunjirii, strungul subteran efectuează automat măsurătorile și evidențiază pe display următoarele cote: diametrul pe cercul de rulare pentru ambele bandaje, bătaia radială și axială, grosimea și înălțimea buzei bandajelor, distanța între fețele interioare ale buzei bandajului și tipărește Fișa de măsurători FM1. Cotele rezultate trebuie să se încadreze în prevederile Instrucției nr.931 și ale RET . Conform specificației tehnice, pe lângă această fișă, măsurătorile bandajelor mai trebuie să se regăsească într-un Registru de evidență care trebuie semnat de către strungarul care a efectuat strunjirea, responsabilul cu osiile, maistrul și șeful de atelier. Pentru efectuarea și înregistrarea măsurătorilor după strunjirea bandajelor în acest registru, SNTFC „CFR Călători” SA are încheiat un contract cu SRL „SCRL CFR Brașov” SA (v. *cap.C.5.2*). În baza acestui contract, între Depoul Brașov și Secția de Reparații Brașov a fost încheiată o Convenție care are ca obiect reglementarea și organizarea activității personalului muncitor care efectuează serviciu la strungul subteran în domeniul Securității și Sănătății în Muncă, Situații de Urgență, Protecția Mediului. Menționăm faptul că în ceea ce privește măsurătorile după strunjire, acestea se fac de către personalul Secției de Reparații Brașov, doar pentru locomotivele aparținând Depoului Brașov, nu și pentru celelalte vehicule feroviare la care se efectuează reprofilări pe strung, contrar prevederilor din Specificația Tehnică.

În timpul acțiunii de investigare s-a constatat faptul că după finalizarea acțiunii de reprofilare, strungarul verifică cu șablonul cod P-3219 aflat în dotarea strungului – *foto nr.4*, forma (conturul) profilului, pentru a vedea dacă acesta corespunde. Menționăm faptul că această verificare nu este prevăzută în specificația tehnică amintită, fiind o verificare suplimentară pentru a se avea siguranța că profilul obținut este cel corespunzător. Această acțiune de verificare a fost efectuată și de către comisia de investigare pentru locomotiva implicată în accident (v. *mențiunile de mai sus*).

Urmare verificărilor menționate mai sus, comisia de investigare a constatat următoarele neconformități în ceea ce privește modul de lucru și întocmirea specificației tehnice:

La punctul 7 – „Condiții tehnice de calitate”, se impune ca la refacerea profilului de rulare să se respecte unele cote și condiții, dar unele dintre ele nu sunt în conformitate cu prevederile regulamentare care au fost menționate ca documente de referință în specificație, după cum urmează:

- pentru toate tipurile de material rulant se impune ca după strunjire, valoarea cotei  $q_r$  să fie mai mare de 6,5 mm și mai mică de 10,794 mm, fapt care nu corespunde pentru profilul de rulare pentru locomotive stabilit prin STAS 112-3/90, care nu prevede o valoare limită superioară pentru această cotă. Menționăm faptul că nici RET și nici alte standarde europene

privind interoperabilitatea sistemului feroviar nu prevăd o limită superioară pentru cota  $q_r$  în cazul profilurilor de rulare noi pentru locomotive, această cotă rezultând în urma reprofilării.

- diferența admisă între diametrele pe cercurile de rulare ale aceleiași osii este impusă ca fiind pentru toate vehiculele feroviare mai mică de 1 mm, contrar prevederilor Instrucției nr.931 – Tabelul 1, pct.26.1 unde se impune ca la ieșirea din reparație în cazul locomotivelor electrice diferența admisă în această situație să fie de 0,3 mm;
- diferența admisă între diametrele pe cercurile de rulare între osiile aceluiasi boghiu pentru locomotivele electrice trebuie să fie mai mică de 20 mm, contrar prevederilor Instrucției nr.931 – Tabelul 1, pct.27.2 unde se impune ca la ieșirea din reparație pentru aceste locomotive, diferența admisă în această situație să fie de maxim 10 mm, pentru osii cu bandaje vechi (ca și în cazul investigat);
- diferența admisă între diametrele pe cercurile de rulare între osiile ce se montează la același vehicul pentru locomotivele electrice trebuie să fie mai mică de 20 mm, contrar prevederilor Instrucției nr.931 – Tabelul 1, pct.28.2 unde se impune ca la ieșirea din reparație pentru aceste locomotive, diferența admisă în această situație să fie de maxim 10 mm, pentru osii cu bandaje vechi (ca și în cazul investigat);
- grosimea buzei bandajului măsurată la 10 mm de la cercul de rulare pentru  $V > 100$  km/h trebuie să fie mai mare de 25 mm, dar în Instrucția nr.931 – Tabelul 1, pct.38.1 această valoare la ieșirea din reparație trebuie să se încadreze între 32-33 mm;
- uzura radială pe cercul de rulare pentru  $V > 100$  km/h, trebuie să fie mai mică de 5 mm, dar conform Instrucției nr.931 – Tabelul 1, pct.37.1 la ieșirea din reparație valoarea acesteia trebuie să fie „0”.

În specificația tehnică la punctul 9 – „Lista mijloacelor de măsurare, a dispozitivelor speciale necesare activității de reprofilare” nu este prevăzut șablonul pentru verificarea profilului obținut și nici efectuarea unei astfel de verificări, deși această verificare se efectuează de către personalul executant și constituie o verificare utilă deoarece oferă o certitudine că forma finală a profilului corespunde STAS 112-3/90.

În ceea ce privește acest șablon, comisia de investigare a constatat faptul că acesta nu are un poanson prin care să se identifice producătorul, dar urmare verificărilor efectuate prin compararea cu celelalte șabloane existente la strung (unul dintre ele cu poansonul producătorului), s-a ajuns la concluzia că acesta a fost executat de către producătorul strungului fiind livrat odată cu strungul.

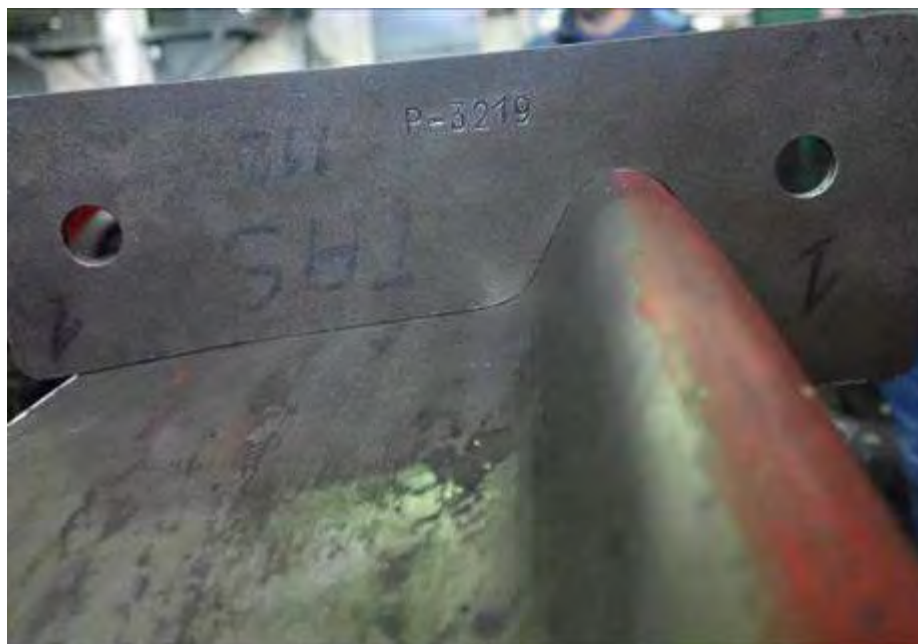
Acest șablon, nefiind un dispozitiv special de măsurare, nu are nevoie de documente de verificare metrologică, neavând în componență piese în mișcare, singura sarcină a lui fiind de verificare a conturului profilului prin contact.

În specificația tehnică nu sunt prevăzute efectuarea după finalizarea operației de reprofilare, a unor lucrări de ungere a flancului activ al buzei sau de re poziționare a pulverizatoarelor de la instalația de uns buza bandajului luând în considerare micșorarea diametrelor urmare strunjirii, pentru o acțiune eficientă a acestei instalații (v. cap. C.6.3). Menționăm faptul că Depoul Brașov nu are personal pentru efectuarea operației de re poziționare a pulverizatoarelor, aceasta trebuind a fi efectuată de către personalul Secției de Reparații Brașov din cadrul SRL „SCRL CFR Brașov” SA. Precizăm faptul că în Contractul și în Convenția încheiate între cei doi operatori economici și subunitățile aferente, nu se regăsesc prevederi referitoare la acest aspect.

### Constatări referitoare la profilul de rulare realizat prin reprofilarea suprafețelor

Pentru a verifica dacă profilul de rulare nou obținut, verificat cu șablonul menționat anterior este corespunzător STAS 112-3/90, în cursul acțiunii desfășurate, comisia de investigare a făcut următoarele verificări:

S-a suprapus șablonul cod P-3219 peste profilul roților de la osiile cu seriile 29361-99500-70 și 43801-60118-81 care au fost reprofileate prin strunjire pe strungul tip „RAFAMET” al Depoului Brașov la data de 15.10.2019, respectiv 21.10.2019. În urma acestei verificări s-a constatat că, conturul șablonului urmărește întocmai profilul roților – *foto nr.14*.



*Foto nr.14*

S-a verificat șablonul cod P-3219 prin împerecherea acestuia cu șablonul cod 604.581.500.0 N1/97 executat de UPETROM PLOIEȘTI corespunzător unei grosimii a buzei bandajului de 33 mm și utilizat la reprofilarea suprafețelor prin copiere pe strungul tip „RAFAMET”. În urma acestei verificări s-a constatat că cele două șabloane se îmbină perfect (profilurile în oglindă sunt identice) – *foto nr.15*.

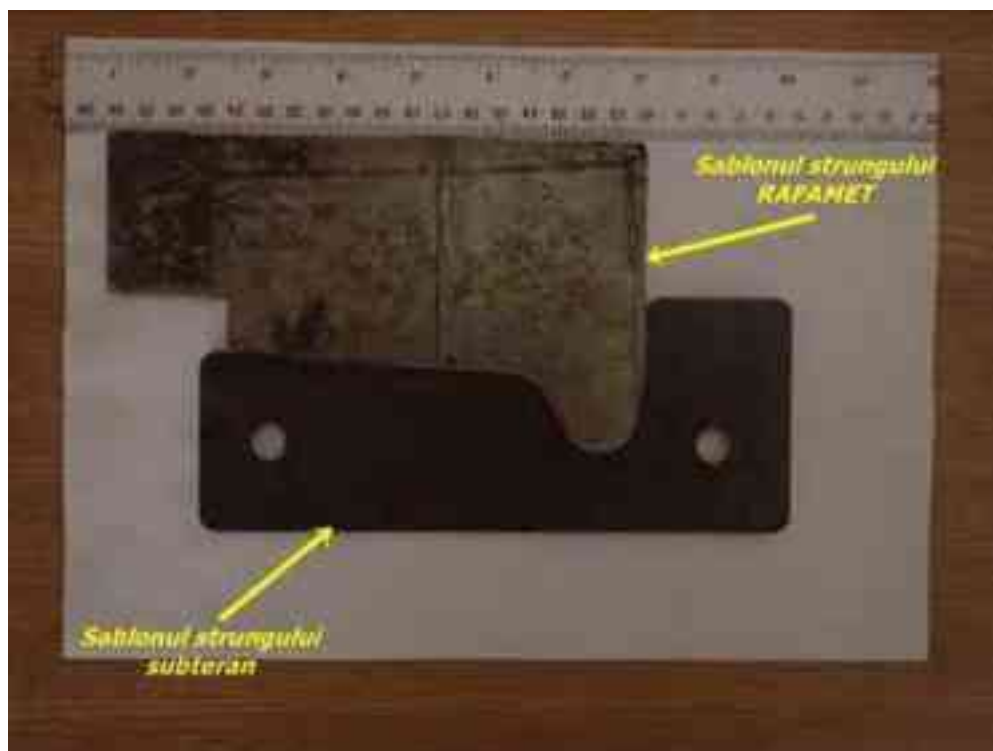


Foto nr.15

Aceste verificări efectuate de comisia de investigare, completate cu măsurătorile profilului roților, au arătat că strungul a funcționat corect și a strunjit roțile în toleranțele geometrice și de finisare corecte.

#### ***C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului***

Din analiza datelor furnizate de instalația de înregistrare a vitezei – IVMS, s-a constatat faptul că după plecarea din stația CFR Brașov și până la producerea accidentului, mecanicul trenului a respectat vitezele impuse de livretul de mers. În momentul trecerii prin zona inductorului de 500 Hz al semnalului de intrare al stației CFR Dârste, viteza trenului a fost de 25 km/h. În continuare trenul a circulat cu viteza de 26-27 km/h pe o distanță de circa 627 m, până în momentul în care s-a produs scăderea bruscă a vitezei, de la valoarea de 26 km/h la 0 km/h pe o distanță de circa 34 m. Înainte de aceasta, viteza trenului a fost constantă la valoarea de 26 km/h.

După ce roțile boghiului deraiat au fost repuse pe linie, locomotiva a remorcat trenul de intervenție specializat și locomotiva **DA nr.670** spre Depoul Brașov, circulând spre stația CFR Brașov pe linia 314 C, ca tren nr.38295. Trenul a plecat din stația CFR Dârste la ora 11:25 și a parcurs o distanță de 2778 m, valoarea maximă a vitezei de circulație fiind de 26 km/h. Trenul a staționat 32 secunde după care și-a continuat mersul pe o distanță de circa 2503 m, valoarea maximă a vitezei fiind de 26 km/h. În zona inductorului de 500 Hz al semnalului de parcurs, viteza de circulație a fost de 15 km/h, observându-se și manipularea butonului „atenție”, la trecerea pe lângă semnal. După trecerea de semnal, pe o porțiune de linie cu restricție de viteză de 15 km/h, viteza trenului a scăzut de la valoarea de 10 km/h la zero pe o distanță de circa 80 m și trenul s-a oprit la ora 11:44:25. De la această oră, trenul a staționat până la ora 11:51:35, după care a executat o mișcare în același sens de mers cu viteza maximă de 4 km/h pe o distanță de circa 83 m apoi a staționat 1 minut și 22 secunde. După această staționare, trenul și-a continuat mersul până în depou, fără alte opriri nejustificate.

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

#### ***Timp de lucru aplicat personalului implicat***

Personalul operatorului de transport feroviar de călători SNTFC „CFR Călători” SA care a condus și deservit trenul de călători nr.12392 implicat în accident, a lucrat în regim de turnus. Personalul de conducere și deservire al locomotivei de remorcă (mecanic), a avut prezentarea la serviciu în Depoul Brașov, cu ieșire la postul de control la data de 29.03.201, ora 04:50 și până la ora producerii accidentului a efectuat serviciu continuu maxim pe locomotivă 45 minute, această durată încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013.

#### ***Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului***

La data producerii accidentului feroviar, personalul operatorului de transport feroviar de călători, deținea permis de mecanic și certificat complementar pentru prestația și secția de circulație unde s-a produs accidentul. De asemenea, personalul de conducere și deservire a locomotivei, deținea aviz medical și psihologic necesare exercitării funcției, în termen de valabilitate și fără observații.

La data producerii accidentului feroviar, personalul de întreținere a căii, aparținând gestionarului de infrastructură feroviară interoperabilă CNCF „CFR” SA, Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, era autorizat în funcție în conformitate cu reglementările specifice, pentru activitatea desfășurată și deținea avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, fără restricționarea condițiilor de lucru, în termenele de valabilitate stabilite prin reglementările în vigoare.

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

La data de 15.03.2019, ora 16:05, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, în stația CFR Brașov, în timpul circulației dinspre Depoul Brașov spre garnitura trenului de călători nr.3010 pe care urma să îl remorce, s-a produs deraierea locomotivei EA nr.754 de toate osiile primului boghiu în sensul de mers, pe curba de după schimbătorul de cale nr.81 din stație. Zona unde s-a produs deraierea era restricționată la valoarea de 15 km/h, iar în momentul producerii acesteia, viteza locomotivei a fost de 11 km/h.

La locomotiva EA nr.754 a fost efectuată reprofilarea suprafețelor de rulare ale tuturor osiilor pe strungul subteran al Depoului Brașov, la aceeași dată.

Având în vedere că acest eveniment a fost încadrat ca incident, conform prevederilor din *Regulament*, comisia de investigare a fost constituită din personal aparținând operatorilor implicați, respectiv CNCF „CFR” SA și SNTFC „CFR Călători” SA, conform prevederilor din același act normativ. Conform Raportului de investigare, finalizat în luna Aprilie 2019 (după producerea accidentului din data de 29.03.2019), unul dintre factorii care au contribuit la producere a fost *„reducerea capacității de ghidare a osiei atacante datorită creșterii coeficientului de frecare roată-șină; contactul roată-șină (ambele uscate) s-a efectuat în regim limită, doar între asperitățile roții și ale șinei, în condițiile înscrierii pe un traseu defavorabil (curbă – contracurbă, ambele cu raze mici) și în condițiile vitezei reduse de circulație de 11 km/h”*.

În cursul acțiunii de investigare a accidentului produs la data de 29.03.2019, comisia de investigare a constatat că raportul de investigare privind accidentul de la data de 15.03.2019 a fost prelucrat cu personalul Secției L1, dar nu s-au dispus măsuri de remediere a aspectelor constatate. De asemenea, nici SNTFC „CFR Călători” SA nu a luat (după finalizarea raportului de investigare), nicio măsură de remediere a aspectelor negative constatate, pentru prevenirea producerii pe viitor a unor accidente cu cauze asemănătoare.

## C.6. Analiză și Concluzii

### C.6.1. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului

La data de 29.03.2019, trenul de călători nr.12392 aparținând SNTFC „CFR Călători” SA, a fost programat pentru circulație pe distanța Brașov – București Nord, ca tren suplimentar, în condițiile de circulație din livret ale trenului de călători nr.1644.

Trenul a plecat din stația CFR Brașov la ora 05:27, iar la ora 05:35, la intrarea în stația CFR Dârste, în timpul circulației pe linie în abateră cu viteza de 26 km/h, s-a produs deraierea primelor trei osii în sensul de mers ale locomotivei de remorcare **EA nr.268**, ca urmare a escaladării flancului interior al șinei de către roata atacantă a primei osii (conducătoare), în cuprinsul diagonalei 4-8, pe zona șinelor de legătură ale schimbătorului de cale nr.8.

Comisia de investigare consideră că deraierea s-a produs ca urmare a unei cumulări de factori generați de neconformități în ceea ce privește geometria și mentenanța suprastructurii căii, mentenanța locomotivei, respectiv de acțiunile de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare desfășurate de operatorii economici implicați, fără ca vreunul dintre acești factori să poată fi definit ca predominant.

„Siguranța contra deraierii la un vehicul de cale ferată este determinată de capacitatea de ghidare a osiei conducătoare, care reprezintă forța maximă de ghidare pe roata atacantă la limita de deraiere” (Sebeșan, 1995).

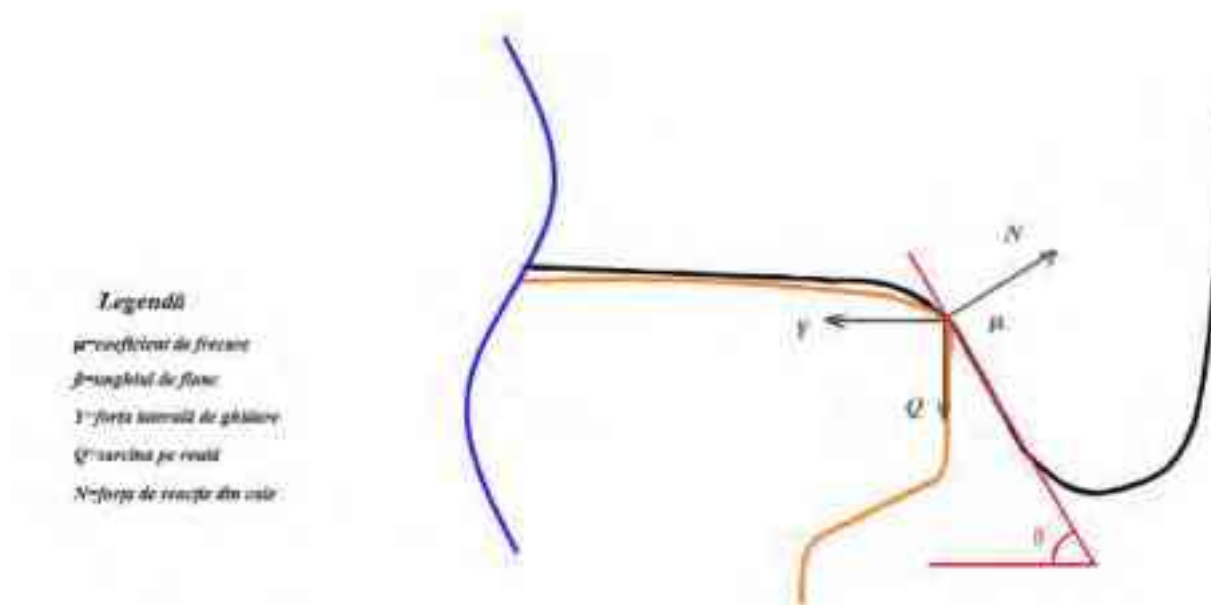


Figura nr.12

Așa cum reiese și din figura nr.12, în cazul bicontactului roții atacante cu șina (suprafața de rulare și flancul activ al buzei roții), în momentul în care forța de ghidare  $Y$  a roții atacante crește peste limita de deraiere (când forța de reacție din cale  $N$  are valoarea „0”), respectiv când valoarea raportului  $Y/Q$  depășește valoarea critică, buza roții se va urca pe flancul interior al șinei, producându-se deraierea. Valoarea acestui raport este determinat de formula lui Nadal, respectiv:

$$(Y/Q)_{\text{lim}} = (\text{tg}\beta - \mu) / (1 + \mu \text{tg}\beta)$$

și este influențată (dependentă) de valoarea coeficientului de frecare dintre roată și șină și de unghiul de flanc al profilului roții, respectiv:

- cu cât valoarea coeficientului de frecare este mai mare (șine și buze roți uscate), cu atât crește pericolul deraierii (scade siguranța contra deraierii);
- cu cât crește unghiul de flanc al profilului roții, cu atât crește și capacitatea de ghidare și siguranța contra deraierii.

Pe lângă aspectele prezentate mai sus, depășirea limitei raportului  $Y/Q$  în cazul unui vehicul feroviar motor mai poate fi influențată și de: creșterea forței de ghidare, scăderea sarcinii pe roată sau degradarea condițiilor contactului roată-șină.

Creșterea forței de ghidare poate fi influențată de: neconformități ale căii de rulare (ex. nivel transversal necorespunzător, ecartament cu variații mari înainte de și pe zona producerii escaladării, traverse necorespunzătoare, prinderi șină-traverse incomplete sau ineficiente, deficiențe de supraînălțare, etc.) sau neconformități ale vehiculelor feroviare (ex. rigiditatea suspensiei, mobilitatea boghiurilor, etc.).

Scăderea sarcinii pe roată poate fi influențată de: repartizare neconformă a sarcinilor pe roți, suspensie defectă, etc.

Contactul roată-șină poate fi influențat de: gradul mare de frecare, uzurile neconforme ale profilului roților sau uzurile neconforme ale căii.

Având în vedere cele menționate mai sus, ținând cont de constatările efectuate, comisia de investigare a enunțat următoarele concluzii privind factorii care au contribuit la producerea accidentului:

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

Având în vedere aspectele prezentate la capitolul C.5.4.1.(2) - *Date constatate cu privire la linie* după producerea accidentului din capătul Y al Stației CFR Dârste, referitoare la starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii căii și a modului de alcătuire a acesteia, comisia de investigare concluzionează că acestea au condus la producerea accidentului feroviar.

Această concluzie este susținută de următoarele motivații:

- alternanța îngustărilor și a lărgirilor de ecartament în cuprinsul diagonalei dintre cele două schimbătoare de cale, îngustările de ecartament de la inima de încrucișare a schimbătorului de cale nr.8, urmate de lărgirea ecartamentului până în punctul deraierii, situat la 50 cm de joanta dintre inima de încrucișare și șina de legătură de pe direcția abătută a schimbătorului de cale nr.8;
- variația ecartamentului pe metrul liniar peste limitele toleranțelor admise;
- între punctele 38 și 54, zona poziționării locomotivei în momentul deraierii, au fost înregistrate depășiri ale valorilor toleranțelor nivelului transversal admis ( $\pm 5$  mm) pentru schimbătoarele de cale amplasate pe linii directe și de primiri-expedieri de trenuri cuprinse între 1 și 5 mm;
- distanța între axele liniilor vecine în aliniament, din stațiile de cale ferată (liniile II și III directe din Stația CFR Dârste), trebuia să fie de cel puțin 4750 mm așa cum este stipulat în reglementările în vigoare. Liniile II și III directe din stația CFR Dârste, capătul Y, au distanța între axe cuprinsă între 4,282 și 4,314 m, situație care impune o lungime de

diagonală de racordare mai scurtă și care conduce la nerespectarea lungimii aliniamentului prescris între ultima joantă a schimbătorului de cale nr.4 și ultima joantă a schimbătorului de cale nr.8, cu consecințe asupra înscrierii materialului rulant pe respectivul parcurs;

- în profilul transversal al platformei căii, între axele firelor de circulație I și II (respectiv liniile II și III directe), era diferență de nivel pe zona schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 din capătul Y al stației, situație care a condus la necesitatea racordării acestora în plan vertical cu consecințe asupra nivelului transversal al diagonalei de legătură și a schimbătorilor de cale menționate;
- diferențele în plus dintre valorile măsurate și cele prescrise în cazul a patru ordonate la rând ale schimbătorului de cale nr.4, determină reducerea mărimii razei curbei liniei abătute a schimbătorului de cale sub 300 m, pe o distanță de 6,0 m înainte de vârful inimii de încrucișare, generând forțe suplimentare de înscriere în curbă a materialului rulant și o uzură prematură a pieselor componente ale schimbătorului de cale;
- existența traverselor necorespunzătoare în cuprinsul aparatelor de cale și neasigurarea momentului de strângere pentru fixarea de traverse a pieselor componente ale aparatelor de cale, implică modificarea valorilor parametrilor geometrici ai schimbătoarelor de cale sub sarcini dinamice, față de cele măsurate în stare statică, consecințele fiind depășirea toleranțelor admise;
- lipsa ungătoarelor de șină în fața aparatelor de cale de la intrarea în stația CFR Dârste în vederea reducerii uzurii pieselor din abatere a aparatelor de cale și reducerii coeficientului de frecare dintre suprafețele de rulare ale osiilor și flancul interior al șinei;
- uzura verticală de 12 mm a vârfului inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.8 impunea scoaterea din funcție a acestuia.

### ***C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei***

Din constatările efectuate privind starea tehnică a locomotivei consemnate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate cu privire la funcționarea locomotivei și a instalațiilor tehnice ale acesteia*, singurele care au contribuit ca factori la producerea accidentului au fost nefuncționarea amortizorilor hidraulici verticali și a unui amortizor hidraulic orizontal în condițiile existenței neconformităților constatate la suprastructura căii și a nefuncționării instalației de uns buza bandajului după efectuarea reprofilării suprafețelor de rulare a osiilor.

Nefuncționarea amortizorilor hidraulici a condus la creșterea oscilațiilor neamortizate datorate neregularităților din cale iar nefuncționarea instalației de uns buza bandajului a condus la creșterea coeficientului de frecare și a raportului Y/Q (v. cap. C.6.1).

#### **Referitor la nefuncționarea amortizorilor hidraulici**

Amortizorii hidraulici se verifică cu ocazia reviziilor planificate, dar aceste verificări nu sunt de natură să scoată în evidență forța la comprimare și la destindere, respectiv cursa pistonului. Toate aceste caracteristici care pot certifica o funcționare în parametrii ai amortizorilor hidraulici, impun lucrări complete de demontare, dezasamblare, spălare și curățare a părților componente și probare a amortizoarelor pe stand, conform Normei feroviare aprobate prin OMT nr.366/2008. Conform specificațiilor tehnice, aceste lucrări se efectuează doar cu ocazia reparațiilor planificate de tip RR sau RG.

Menționăm faptul că la locomotiva implicată în accident, s-a efectuat ultima reparație planificată la data de 11.03.2009, ea trebuind să fie retrasă din serviciu din anul 2015. Operatorul de transport nu

a procedat în conformitate cu prevederile OMT nr.315/2011 cu modificările și completările ulterioare și nu a retras din serviciu această locomotivă.

De asemenea, locomotiva a fost înscrisă în Certificatul de siguranță partea B, deținut de operatorul de transport la data producerii accidentului, fără existența pentru aceasta a unui raport de evaluare tehnică emis de ONFR, contrar prevederilor din OMT nr.535/2007, cu modificările și completările ulterioare (v. *capitolul C.5.2.*).

#### Referitor la nefuncționarea instalației de uns buza bandajului

În urma verificărilor efectuate, comisia de investigare a constatat că pe suprafața de rulare și pe flancul activ al buzei roții lipsea orice urmă de lubrifiere (lubrifiant). De asemenea s-a mai constatat faptul că la ieșirea din depou instalația de uns buza bandajului era nefuncțională și în plus, pulverizatoarele acesteia nu erau poziționate în concordanță cu noile diametre obținute după strunjire și pentru ca jetul de ulei transmis să ajungă pe flancul activ al buzei roții, în zona contactului roată – șină.

Prin acțiunea de reprofilare (strunjire) a suprafețelor de rulare, se reface profilul de rulare al osiilor, uzat sau degradat din diverse motive și aducerea lui la aspectul proiectat. Pentru locomotiva implicată în accident, profilul trebuia să fie cel stabilit de STAS 112/3-90 pentru liniile CFR, cu unghiul de flanc de aproximativ 60°.

Acțiunea de strunjire presupune îndepărtarea de material de pe roți (bandaje) și implicit micșorarea diametrului roților. De asemenea, urmare acesteia, suprafețele de rulare sunt curățate de orice urmă de lubrifiant ce ar putea exista, la ieșirea de la strung acestea fiind uscate (RAIB, 2019). Prin acest fapt, frecarea dintre roată și șină crește, crescând astfel și posibilitatea unei deraieri.

Urmare verificărilor efectuate, s-a constatat faptul că în specificația tehnică pentru efectuarea reprofilării, nu este prevăzut ca după finalizarea acțiunii, flancul exterior activ al buzei bandajului să fie lubrifiat cu ulei sau vaselină, pentru reducerea frecării.

De asemenea, în aceeași specificație, nu este prevăzut ca după finalizarea acțiunii să se rezoneze pulverizatoarele de ulei ale instalației de uns buza bandajului și ca această instalație să fie funcțională. În ceea ce privește acest aspect, având în vedere faptul că acțiunea de reprofilare se efectuează de personal al Depoului Brașov (SNTFC „CFR Călători” SA) iar întreținerea (inclusiv rezonezarea pulverizatoarelor), trebuia efectuată de către personalul Secției de reparații Brașov (SRL „SCRL CR Brașov” SA), ar fi trebuit ca acest aspect să se regăsească nu numai în specificația tehnică ci și în Contractul încheiat între cei doi operatori economici sau în Convenția încheiată între cele două subunități pentru activitatea personalului de la strung. Comisia de investigare a constatat că nici în Contract nici în Convenție nu se regăsesc astfel de precizări, ceea ce conduce la concluzia că nu a existat transmiterea responsabilității efectuării acestei operații, prin urmare, nu avea cine și de ce să o efectueze.

În ceea ce privește recepția lucrărilor de reparații, conform procedurii operaționale cod PO-5-7.5.1-29 deținută de operatorul de transport, revizorul de locomotivă trebuie să urmărească cu mare atenție efectuarea lucrărilor cerute prin comanda de lucru. În formularul „comanda de lucru”, anexă a acestei proceduri, nu se regăsesc mențiuni privind verificarea funcționării instalației de uns buza bandajului și poziționarea corectă a duzelor/pulverizatoarelor. În comanda de lucru întocmită pentru revizia de tip R2 din luna februarie, nu a fost trecută ca lucrare suplimentară de către mecanicul de locomotivă, nefuncționarea instalației de uns buza bandajului. În aceste condiții, conform normelor

interne, revizorul de locomotivă nu avea de ce să verifice dacă instalația de uns buza bandajului funcționa.

Acest lucru a condus și la situația consemnată în capitolul C.5.4.3, când în comanda de lucru a reviziei intermediare după reprofilarea suprafețelor din data de 28.03.2019, se regăsește mențiunea personalului de atelier referitoare la „setarea diametrelor” pentru instalația de înregistrare a vitezei – IVMS, dar nu se regăsește nicio mențiune referitoare la verificarea funcționării instalației de uns buza bandajului, respectiv la verificarea poziției pulverizatoarelor urmare modificării diametrelor.

În opinia comisiei de investigare, astfel de precizări privind funcționarea corespunzătoare a instalației de uns buza bandajului și lubrifierea profilului nou de bandaj trebuiau făcute într-un document distinct, comun celor două părți implicate, având în vedere faptul că Instrucția nr.201 nu interzice ieșirea din depou a locomotivei cu această instalație lipsă sau nefuncțională.

#### ***C.6.4. Concluzii privind profilul realizat prin reprofilare***

Profilul obținut prin operația de reprofilare a suprafețelor de rulare la osiile locomotivei implicată în accident, efectuată cu o zi înainte de producerea accidentului a fost realizat în conformitate cu prevederile STAS 112-3/90, pentru locomotivele care circulă pe liniile de cale ferată din România, cu un profil de rulare cu unghiul de flanc exterior al buzei de aproximativ 60°, cu raza la vârful buzei (torul de vârf) de 13 mm și raza la baza buzei (torul de gât al buzei - zona de contact cu șina) de 15 mm. Forma acestui profil obținut după operația de reprofilare, nu a influențat producerea accidentului.

Menționăm faptul că de la reînceperea activității din 2017 și până la începutul anului 2019, deși s-au efectuat reprofilări cu același profil, nu s-au produs deraieri de locomotive la care s-au efectuat reprofilări ale suprafețelor de rulare. Precizăm de asemenea că în perioada ianuarie - aprilie 2019, au fost reprofilate pe strungul subteran, osiile unui număr de 30 locomotive, cu același profil cu unghi de aproximativ 60°, producându-se o singură deraiere (v. cap. C.5.6).

Acest profil, datorită unghiului de flanc mic crește riscul unei deraieri, în prezența unor factori perturbatori (contributori). Pe măsură ce profilul ajunge la o formă de uzură stabilizată, determinată de forma și înclinarea șinelor și de distribuția medie a ecartamentului căii de pe rețea, unghiul de flanc crește și prin urmare, riscul de deraiere scade. Unele administrații de cale ferată (ex. Marea Britanie, Irlanda), utilizează pentru unele locomotive, un profil de rulare nou cu un unghi de flanc proiectat între 68° și 70°, care este favorabil siguranței circulației.

#### ***C.6.5. Concluzii privind sistemul de management al siguranței al operatorilor economici implicați în accidentul feroviar***

##### ***A. Administratorul infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA***

În cursul acțiunii desfășurate, comisia de investigare a constatat că administratorul infrastructurii feroviare publice dispune de proceduri prin care garantează faptul că personalului căruia i-au fost delegate responsabilități în cadrul structurilor responsabile cu mentenanța, dispune de competențele și resursele adecvate pentru realizarea sarcinilor ce îi revin în acest sens. Analizarea resurselor de care dispune unitatea și subunitatea de bază responsabilă cu mentenanța infrastructurii feroviare din stația CFR Dârste și pe linia 314 C, a scos în evidență că aceste structuri își desfășoară activitatea cu un volum inadecvat al resurselor în raport cu cel necesar (v. cap. C.5.2).

Măsura stabilită prin *Registrul de riscuri* pentru ținerea sub control a riscului de deraiere din cauza „menținerea în cale a traverselor rele la – joante- în cuprinsul aparatelor de cale-pe poduri”, nu a fost respectată și nici suficientă pentru asigurarea unui transport feroviar în condiții de siguranță,

având în vedere constatările referitoare la existența unor traverse necorespunzătoare pe cuprinsul aparatului de cale unde s-a produs accidentul (v. *cap.C.5.4.1*).

Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, în acțiunea de identificare și evaluare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare efectuată în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.1169/2010, nu a identificat pericolul existenței unui coeficient de frecare mare între suprafețele de rulare ale osiilor montate și șină, cauzat de lipsa ungerii șinei având în vedere faptul că la Depoul Brașov se efectuează reprofilări ale suprafețelor de rulare, cu obținerea unui profil nou de rulare.

#### *B. Operatorul de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA*

Aspectele referitoare la sistemul de management al siguranței operatorului de transport privind respectarea periodicității efectuării reparațiilor planificate precum și retragerea din serviciu a locomotivelor la atingerea uneia dintre norme (de timp sau kilometri) au fost semnalate și în alte rapoarte de investigare. Unul dintre rapoartele de investigare în care a fost tratat acest subiect este cel întocmit ca urmare a accidentului feroviar produs la data de 18.11.2018 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, în circulația trenului de călători nr.4511 și poate fi consultat pe site-ul [www.agifer.ro](http://www.agifer.ro), în secțiunea rezervată Rapoartelor de Investigare.

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolele *C.5.2. Sistemul de management al siguranței lit. B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport*, pe lângă aspectele semnalate mai sus, se mai pot concluziona următoarele:

La data efectuării reprofilării suprafețelor de rulare a osiilor la locomotiva **EA nr.268**, cu o zi înainte de producerea accidentului, Autorizația de Furnizor Feroviar și Acordul Tehnic Feroviar pentru furnizarea acestui serviciu feroviar critic, erau cu termenul de valabilitate expirat. În concluzie, operația de reprofilare a fost efectuată fără respectarea prevederilor din OMT nr.290/2000.

Facem precizarea că Depoul Brașov a început demersurile pentru acordarea vizei pe Acordul Tehnic Feroviar la termenele stabilite prin OMT nr.290/2000, dar la acea dată, viza pe Autorizația de Furnizor Feroviar era expirată din luna noiembrie 2018.

Pentru „obținerea și vizarea periodică/prelungirea valabilității autorizațiilor, argumentelor și atestatelor AFER”, operatorul de transport feroviar are întocmită procedura operațională cod PO-0-7.1.5-01. În această procedură se precizează faptul că „*prestarea serviciilor privind întreținerea materialului rulant, denumite servicii feroviare critice, poate fi efectuată numai de către furnizorii feroviar, dacă aceștia fac dovada că dețin un acord tehnic pentru fiecare serviciu prestat*”, dar nu există precizări explicite referitoare la modul de procedare cu privire la furnizarea serviciului feroviar critic după expirarea Acordului tehnic feroviar.

După începerea efectuării reprofilării pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC în anul 2017, o activitate nouă pentru Depoul Brașov ce poate genera noi riscuri, SNTFC „CFR Călători” SA nu a efectuat acțiunea de apreciere a riscurilor pentru această activitate, contrar prevederilor din Regulamentul (UE) NR.402/2013 privind metoda de siguranță comună pentru evaluarea și aprecierea riscurilor (v. *cap.C.5.2*).

Prin aceasta, proprietarul strungului și al locomotivei nu a identificat pericolul creșterii coeficientului de frecare între suprafața de rulare și șină, ca urmare a unui profil nou de bandaj, pericol care poate conduce la producerea unui accident și nu a luat măsuri pentru asigurarea funcționării corespunzătoare a instalației de uns buza bandajului și ținerea sub control al riscului de producere a unui accident din această cauză.

În legătură cu acest aspect, precizăm faptul că dacă operatorul de transport ar fi efectuat această acțiune, în conformitate cu prevederile Regulamentul (UE) NR.402/2013, art.5 (2), ar fi putut solicita prin „*aranjamente contractuale*”, ca SRL „SCRL CFR Brașov” SA în calitate de entitate deținătoare de certificat pentru funcții de întreținere (prestator de servicii) să participe la procesul de management al riscului pentru acest pericol. În aceste condiții, SRL „SCRL CFR Brașov” SA ar fi trebuit să asigure funcționarea instalației de uns buza bandajului, inclusiv o poziționare corespunzătoare a pulverizatoarelor acestei instalații, cu atât mai mult cu cât verificarea funcționării acestei instalații este prevăzută și în nomenclatorul de lucrări din specificația tehnică cod ST 31-2016, partea B, punct 14.

#### ***C.6.6. Concluzii privind acțiunea de agrementare a serviciului feroviar critic „reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate”***

Serviciul feroviar critic „reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate” a obținut agrementarea la data de 13.02.2018, din partea Organismului Notificat Feroviar Român – ONFR, din cadrul Autorității Feroviare Române – AFER.

Conform acestui agrement, „....*condițiile și domeniul de utilizare*” a serviciului feroviar critic sunt specificate în domeniul de referință Specificația tehnică cod ST 01-2017. Urmare verificării acestei specificații, comisia de investigare a constatat neconformități majore care ar putea pune în pericol rezultatul acțiunii de reprofilare, având în vedere modul de efectuare a strunjirii consemnat în specificația amintită. Neconformitățile se referă la diferențele admise ale diametrelor pe cercurile de rulare ale aceleiași osii, între osiile aceluiasi boghiu și între osiile ce se montează la același vehicul pentru locomotivele electrice, care nu sunt în concordanță cu Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare Nr.931/1986 (v. *capitolul C.5.4.3*).

Comisia de investigare consideră că acest fapt poate induce în eroare personalul de execuție prin setarea unor diametre țintă a căror diferențe să fie neconforme. O valoare mai mare a diferenței între diametrele roților aceleiași osii a fost constatată și la osia nr.2 a locomotivei **EA nr.268**, însă în acest caz, valoarea mică a depășirii toleranței (0,11 mm) nu a contribuit la producerea accidentului.

Facem precizarea că valorile impuse de specificație (duble față de cele din instrucție), pot contribui în anumite condiții la producerea de accidente.

De asemenea, s-a mai constatat faptul că în specificație se impune o valoare a cotei  $q_r$  sub valoarea de 10,794 mm, valoare care nu corespunde pentru profilul de rulare pentru locomotive stabilit prin STAS 112-3/90 și care nici nu poate fi măsurată cu dispozitivele de măsurare prevăzute. Totodată, nu este prevăzută în specificație, verificarea profilului nou de bandaj cu ajutorul șablonului, operație care poate elimina o eventuală eroare a strungului datorată unor uzuri a elementelor componente, cum ar fi cele apărute la rolele de antrenare sau ghidare. În același timp, așa cum s-a scris mai sus, în specificație nu sunt prevăzute lucrări de lubrifiere a profilului nou de bandaj și de re poziționare a pulverizatoarelor de ulei ale instalației de uns buza bandajului.

Menționăm faptul că AFER a prelungit valabilitatea Acordului tehnic feroviar, după data de producere a accidentului, fără solicitarea de modificare a specificației tehnice amintite.

#### **Referitor la cadrul de reglementare**

Din lista cu standardele române care adoptată standarde europene armonizate privind interoperabilitatea sistemului feroviar sub incidența directivei RAIL 2008/57/EC din 29.08.2018, comisia de investigare a analizat prevederile standardelor care vizează probleme referitoare la roți și profiluri de rulare. Au fost analizate standardele SR EN 13715+A1:2011 (inclus ca document de referință în specificația tehnică) și SR EN 15313:2016 (care nu era inclus în specificația tehnică).

În ceea ce privește forma profilului care ar trebui luat în considerare la reprofilare, aceasta se regăsește în primul standard (lucru acceptat și consemnat și în cel de al doilea). Pentru diferite înclinații ale suprafeței exterioare de rulare, profilul de rulare propus are unghiul de flanc de 70° și raza la baza buzei de 13 mm. Precizăm faptul că raza tuturor tipurilor de șină în zona de contact cu profilul de bandaj este de 13 mm.

De asemenea, comparând ultimul standard cu Instrucția nr.931/1986, comisia de investigare a mai constatat în cazul locomotivelor electrice și următoarele aspecte care nu sunt în concordanță – *Tabelul nr.3:*

	<b>Instrucția nr.931/1986</b> <i>(la ieșirea din reparație)</i>		<b>EN 15313-2016</b>	
	Valoare minimă (mm)	Valoare maximă (mm)	Valoare minimă (mm)	Valoare maximă (mm)
Grosimea buzei bandajului măsurată la 10 mm de la cercul de rulare	32	33	22	33
Înălțimea buzei bandajului măsurată în planul cercului de rulare	28	28,6	27,5	36
Uzura circulară maximă a bandajului pe cercul de rulare	-	-	0,5 (V<120 km/h)	
Diferența admisă între diametrele cercurilor de rulare ale roților aceleași osii	0,3	0,3	0,5	0,5
Diferența admisă între diametrele cercurilor de rulare ale osiilor ce se montează la același boghiu	10	10	Nu este prevăzută o asemenea condiție	Nu este prevăzută o asemenea condiție
Diferența admisă între diametrele cercurilor de rulare ale osiilor ce se montează pe același vehicul	10	10	Nu este prevăzută o asemenea condiție	Nu este prevăzută o asemenea condiție
Cota $q_r$	Nu este prevăzută o astfel de limită	Nu este prevăzută o astfel de limită	6,5	Nu este prevăzută o limită superioară

*Tabelul nr.3*

#### ***C.6.7. Analiză și concluzii privind deraierea locomotivei în timpul deplasării din stația CFR Dârste spre Depoul Brașov – linia 314 C.***

După finalizarea lucrărilor de repunere pe linie a roților deraiate, pentru efectuarea verificărilor suplimentare ale locomotivei, solicitate de comisia de investigare, reprezentanții operatorului de transport au decis îndrumarea acestora spre Depoul Brașov. Condițiile de circulație au fost stabilite

de către personalul tehnic de specialitate din cadrul Secției de Reparații Brașov și înscrise în registrul de dispoziții al stației (v. *cap. C.1*).

În baza mențiunii că locomotiva circulă în stare „activă” și a unei comunicări verbale (conform declarațiilor personalului din stație), că locomotiva poate remorca trenul de intervenție, aceasta a fost introdusă ca locomotivă „titulară” pentru remorcarea acestui tren, urmând a fi condusă din postul de conducere II, opus celui de la care a fost condusă în momentul deraierii.

Având în vedere cele menționate în *capitolul C.1*, se poate considera că în timpul circulației spre stația CFR Brașov, în zona km 169+071,94 s-a produs deraierea urmată de urcarea pe șină a roții din dreapta (conducătoare) a osiei nr.6 (prima în sensul de mers) a locomotivei. În opinia comisiei de investigare, cea de a doua deraiere s-a produs datorită următoarelor aspecte:

Locomotiva nu a prezentat defecte majore vizibile care să interzică circulația acesteia în stare activă, nefuncționarea amortizorilor hidraulici verticali fiind constatată ulterior, urmare verificărilor efectuate în Depoul Brașov. Înainte de îndrumarea locomotivei, nu s-a intervenit asupra instalației de uns buza bandajului și nu s-a eliminat, cel puțin provizoriu, lipsa lubrifierii de pe suprafața de rulare și de pe flancul activ al roților, în condițiile existenței unui profil nou de bandaj.

Lipsa lubrifierii a fost consemnată în procesul verbal preliminar întocmit la fața locului și care a fost semnat de un reprezentant al SNTFC „CFR Călători” SA (deținătorul locomotivei), dar condițiile de circulație au fost stabilite de către personal tehnic de specialitate aparținând SRL „CFR SCRL Brașov” SA.

În reglementările în vigoare (Instrucțiunile nr.201, Art.63 și Regulamentul nr.005, Art.90 (1) și (2)), este prevăzută obligativitatea stabilirii condițiilor de circulație pentru vehiculele feroviare motoare care au fost deraiate, de către personal tehnic de specialitate. Menționăm faptul că doar în Regulamentul nr.005 este prevăzut că personalul tehnic de specialitate trebuie să aparțină operatorului de transport, în Instrucțiunile nr.201 neexistând o astfel de mențiune.

Conform aceluiași reglementări menționate mai sus, dacă o locomotivă poate circula în stare „activă” în compunerea unui tren, participând implicit la remorcarea acestuia, aceasta poate avea următoarele poziții: „titulară”, pentru locomotiva din capul trenului (de remorcare), „multiplă”, „intercalată” respectiv „împingătoare” pentru fiecare din celelalte poziții ale acesteia în tren. Poziția în tren a unei locomotive trebuie stabilită de către operatorul de transport de care aparține trenul, impiegatul de mișcare având obligația de a consemna acest lucru în foaia de parcurs doar în cazurile în care la un tren în circulație, se atașează o locomotivă într-una din pozițiile menționate. În cazul prezentat, stația CFR Dârste a reprezentat stație de compunere a trenului de intervenție și nu stație intermediară.

Trenul de intervenție aparține CNCF „CFR” SA și a fost remorcat de la depou spre stația CFR Dârste cu locomotiva **DA nr.670**, care a rămas la dispoziția personalului acestuia conform Instrucției nr.632 și care putea și ar fi trebuit să remorce trenul înapoi spre depou ca locomotivă „titulară”.

Locomotiva **EA nr.268**, în stare „activă”, ar fi putut circula în compunerea trenului și participa la remorcarea acestuia și în pozițiile „multiplă” respectiv „împingătoare”, cazuri în care ar fi fost un vehicul remorcat, cu o diferită abordare a curbelor sau a aparatelor de cale.

În contractul încheiat între SNTFC „CFR Călători” SA (deținătorul locomotivei) și SRL „CFR SCRL Brașov” SA, nu se regăsesc prevederi referitoare la responsabilitatea stabilirii condițiilor de circulație pentru vehiculele feroviare motoare care au fost implicate în accidente. În Anexa nr.2 (Art.2, pct.2.24) la contract, este prevăzut ca „SNTFC” să solicite și să împuternicească personal aparținând „SCRL” pentru reprezentare, dar numai în cazurile de anchete ca urmare a incidentelor feroviare sau a celor privind termenul de garanție. Menționăm faptul că în cazul de față a fost vorba

de un accident, iar SNTFC/SCRL nu au putut pune la dispoziție un document/documente de solicitare respectiv de împuternicire pentru reprezentare.

SNTFC „CFR Călători” SA nu a efectuat acțiunea de apreciere a riscurilor pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate (v. *cap. C.5.2.*), fapt ce ar fi impus acțiuni de ținere sub control și din partea SRL „CFR SCRL Brașov” SA. În aceste condiții, se poate considera că personalul tehnic de specialitate, indiferent cărei entități ar fi aparținut, nu era informat asupra necesității existenței lubrifierii pe suprafața de rulare a osiilor montate, după reprofilarea acestora (profil nou de rulare).

În ceea ce privește deraierea produsă pe linia 314 C, motivațiile concluziei că starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii căii și a modului de alcătuire a acesteia au contribuit la producerea accidentului, sunt:

- existența denivelărilor locale în profilul longitudinal pe firul exterior al curbei circulare (km 168+825 - km 169+085) de pe Linia 314 C, km, cu depășirea toleranțelor admise;
- diferența de 45 mm între săgețile vecine peste toleranțele admise pe firul exterior al curbei circulare (km 168+825 - km 169+085) de pe Linia 314 C.
- existența deformației axei căii în plan orizontal înspre exteriorul curbei circulare cu săgeata maximă în punctul de escaladare „0”, suprapusă cu denivelarea locală a firului de șină din exteriorul curbei pe zona dinaintea punctului de escaladare.

În concluzie, cea de a doua deraiere s-a produs pe fondul unor neconformități ale suprastructurii căii precum și a deficiențelor constatate la locomotiva **EA nr.268**. De asemenea, la producerea deraierii au mai contribuit: nerespectarea unor prevederi din regulamentele în vigoare (remorcarea trenului de intervenție la întoarcere de către aceeași locomotivă care l-a remorcat spre intervenție), nerespectarea condițiilor de transmitere a responsabilităților privind stabilirea condițiilor de circulație a locomotivei deraiate, precum și lipsa unor prevederi clare referitoare la poziția în tren pentru deplasarea spre o unitate de tracțiune a unui vehicul feroviar motor implicat într-o deraiere.

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

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

**Cauza directă** a producerii accidentului o constituie escaladarea flancului interior al șinei de către roata conducătoare a vehiculului feroviar motor, ca urmare a unei cumulări de factori contributivi.

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

- diferența de nivel între liniile directe ale diagonalei 4-8;
- diferența între valorile ordonatei curbei schimbătorului de cale nr.4 în raport cu valorile ordonatei teoretice;
- nerespectarea distanței minime admise între axele liniilor directe II și III în capătul Y al stației CFR Dârste;
- lungimea inadecvată (mai scurtă) a panoului de cale dintre schimbătoarele de cale nr.4 și nr.8;
- variații ale valorilor ecartamentului căii în cuprinsul schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 și a panoului dintre ele, peste valoarea admisă;
- starea tehnică necorespunzătoare a unor traverse din cuprinsul schimbătoarelor de cale nr.4 și nr.8 și a panoului dintre ele (dintre care la rând patru bucăți în zona inimii de încrucișare a schimbătorului de cale nr.4), în zona de fixare a plăcilor metalice, cu afectarea stării prinderilor plăcilor metalice de traverse;
- absența lubrifierii suprafeței de contact dintre roată și șină ca urmare a nefuncționării instalației de uns buza bandajului a locomotivei coroborat cu absența ungătoarelor de șină care au avut ca

efect creșterea coeficientului de frecare dintre cele două suprafețe de contact și implicit creșterea forței de ghidare;

- funcționarea necorespunzătoare a amortizoarelor hidraulice, ale locomotivei **EA nr.268**, fapt ce a avut ca efect creșterea oscilațiilor neamortizate datorate neregularităților căii.

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

**Cauzele subiacente** ale producerii accidentului au fost nerespectarea unor prevederi din instrucțiunile și regulamentele în vigoare, respectiv:

1. *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989, Art.15, pct.18*, referitor la condițiile tehnice generale pentru aparatele de cale, *Art.15.4.d* referitor la amplasarea aparatelor de cale, *Art.19.2*, referitor la dimensiuni și toleranțe la aparatele de cale și *Art.20 (g)*, referitor la defecte care impun scoaterea aparatelor de cale din funcție.
2. *Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară - RET - nr.002-2001 Art. 29-(3)*, referitor la, distanța între axele liniilor vecine în aliniament în stații.
3. *Catalogul de „Aparate de cale APCAROM, ediția I – 1983* referitor la valorile prescrise pentru ordonatele șinei de legătură exterioară a curbei liniei deviate a aparatului de cale nr.47.
4. *Specificația tehnică cod ST 31-2016, partea B, pct.14*, referitor la verificarea funcționării instalației de uns buza bandajului roților locomotivei **EA nr.268**;
5. *Normativul feroviar 67-006:2011 "Vehicule de cale ferata. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate"*, aprobat prin *Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011 modificat și completat prin Ordinul MTI nr.1359/2012*, capitolul 3, referitor la:
  - retragerea din serviciu a locomotivei **EA nr.268** la atingerea normei de timp prevăzută pentru efectuarea reparațiilor planificate;
  - respectarea ciclului de reparații planificate pentru locomotivă **EA nr.268**.
6. *Procedura operațională cod PO-0-7.1-14* deținută de SNTFC „CFR Călători” SA, pct.4.7.5 și Anexa nr.4, referitor la periodicitatea efectuării reparațiilor planificate.

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

**Cauzele primare** ale producerii accidentului au fost:

- absența unor prevederi referitoare la verificarea poziționării duzelor/pulverizatoarelor de vaselină/ulei ale instalației de uns buza bandajului și la necesitatea funcționării acestei instalații după finalizarea acțiunii de reprofilare;
- întocmirea necorespunzătoare a procedurii operaționale cod PO-0-7.1-14, în sensul că, aceasta nu conține prevederi concrete referitoare la măsurile ce trebuie luate în cazul în care materialul rulant atinge norma de timp/kilometri pentru efectuarea reparațiilor planificate;
- neefectuarea acțiunii de apreciere a riscurilor pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate de către proprietarul strungului subteran;
- neidentificarea de către administratorul de infrastructură feroviară publică a pericolului existenței unui coeficient mare de frecare între șină și suprafețele de rulare reprofile pe strungul subteran al unității de tracțiune aflată în zonă;
- nerespectarea prevederilor Ordinului MT nr.535/2007 (cu completările și modificările ulterioare) privind aprobarea normelor pentru acordarea certificatelor de siguranță în vederea

efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, Anexă – NORME pentru acordarea certificatelor de siguranță Art.19(3), Art.15(4), pct.12 – referitor la documentele justificative necesare în vederea reînnoirii certificatelor de siguranță.

### **C.8. Observații suplimentare**

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare s-au făcut următoarele constatări privind unele deficiențe și lacune, fără relevanță pentru concluziile asupra cauzelor accidentului:

1. Cu ocazia efectuării acțiunii de modernizare la strungul subteran, executantul a constatat unele neconformități la partea mecanică și la dispozitivul de măsurare optică al strungului, cum ar fi: uzura la rolele de antrenare și rolele de ghidare, jocuri mecanice în axe, pistoane uzate și uzură la rolele de măsură. Conform procesului verbal de recepție finală, eliminarea acestor neconformități cade în sarcina proprietarului strungului, respectiv SNTFC „CFR Călători” SA, iar până la data întocmirii prezentului raport, acestea nu au fost remediate.
2. Nu toate cotele și condițiile din specificația tehnică cod ST 01-2017 sunt în conformitate cu prevederile din documentele de referință menționate în specificație. De asemenea, nu este prevăzut obligativitatea efectuării verificării conturului profilului nou obținut, cu șablonul.
3. Cadrul de reglementare privind repararea osiilor montate respectiv operația de reprofilare a suprafețelor de rulare utilizat în România (Instrucția nr.931/1986, respectiv STAS 112/3-90), nu este în concordanță cu standardele europene armonizate privind interoperabilitatea sistemului feroviar sub incidența directivei RAIL 2008/57/EC din 29.08.2018 (v. *cap.C.6.6*).
4. Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov utilizează pentru întreținerea și repararea infrastructurii feroviare, respectiv pentru efectuarea măsurătorilor elementelor geometrice ale căii, dispozitive de măsurat calea (tipare) care sunt vizate metrologic, dar pentru care aceasta nu a prezentat Atestate eliberate de AFER.
5. Depoul Brașov a efectuat acțiunea de reprofilare a suprafețelor de rulare la locomotiva implicată în accident la data de 28.03.2019, fără ca acest serviciu să respecte prevederile OMT nr.290/2000.
6. După finalizarea acțiunii de repunere pe linie a roților deraiate, locomotiva **EA nr.268** a fost îndrumată în stare activă, ca locomotivă titulară a trenului de intervenție specializat spre Depoul de locomotive Brașov. În timpul circulației acestui tren, pe linia 314 C între stația CFR Dârste și stația CFR Brașov-Grupa Tranzit, s-a produs deraierea primei osii în sensul de mers a locomotivei. În cursul acțiunii desfășurate, comisia de investigare a constatat lipsa unor prevederi clare din instrucțiile de serviciu sau reglementări interne ale operatorului de transport referitoare la poziția în tren pentru deplasarea spre o unitate de tracțiune a unui vehicul feroviar motor implicat într-o deraiere.

### **D. MĂSURI CARE AU FOST LUATE**

În timpul acțiunii desfășurate, comisia de investigare a solicitat structurilor ce aparțin operatorilor economici implicați, direct implicate în producerea accidentului, răspunsuri privind eventualele măsuri luate de către acestea, după producerea accidentului, pentru prevenirea producerii pe viitor a unor accidente asemănătoare. Până la finalizarea raportului de investigare, s-au primit următoarele răspunsuri:

1. SRTFC Brașov a comunicat că a luat următoarele măsuri pentru prevenirea producerii unor accidente asemănătoare:
  - asigurarea funcționării corespunzătoare a instalațiilor de uns buza bandajului de la locomotive;
  - respectarea cu strictețe de către personalul de locomotivă a vitezelor, atât în circulație cât și la manevră;

- introducerea și verificarea în permanență a datelor de intrare în memoria strungului subteran astfel încât cotele dimensionale rezultate în urma reprofilării să se încadreze în limitele instrucționale admise;
  - începerea acțiunii de identificare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare a osiilor montate, urmând ca la finalizare să se înainteze copii ale rezultatelor obținute către toți factorii interesați.
2. SRL „CFR SCRL Brașov” SA a comunicat că a luat următoarele măsuri pentru prevenirea producerii unor accidente asemănătoare:
- după efectuarea strunjirii roților, strungarii vor efectua verificarea vizuală și cu șablonul a suprafeței rezultate și vor nota aceasta în registrul de lucrări ale strungului;
  - se va înainta comandă de lucru către atelierul secției de reparații pentru efectuarea reglajelor după strunjire, funcție de materialul rulant;
  - după sosirea materialului rulant în depoul proprietar, se vor efectua obligatoriu măsurătorile complete la bandaje în special a valorii cotei  $q_r$ ;
  - strungarii vor efectua o ungere la osiile extreme ale locomotivei și în special la LE, în zona de racordare a buzelor roții cu suprafața de rulare.
3. Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov nu a transmis dacă sau ce măsuri s-au luat pentru prevenirea producerii pe viitor a unor accidente asemănătoare.

#### **E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ**

În conformitate cu prevederile Art.26(2) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și ale Directivei (CE) nr.49/2004, recomandările de siguranță sunt adresate Autorității de Siguranță Feroviară Română -ASFR, care va solicita și urmări implementarea acestora de către partea identificată în recomandare.

##### ***Recomandări de siguranță asociate cu producerea accidentului***

În Stația CFR Dârste, capătul Y, s-a constatat că nu este respectată distanța dintre axele liniilor directe II și III și nivelul transversal dintre acestea.

##### **Recomandarea nr.1**

**CNCF „CFR” SA va analiza posibilitatea asigurării distanței dintre axele liniilor directe II și III și a nivelului transversal dintre linii, precum și reamplasarea aparatelor de cale nr.4 și nr.8, cu respectarea lungimii diagonalei de legătură dintre ele.**

După efectuarea reprofilării suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare, pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, nu este prevăzut efectuarea lucrărilor de re poziționare a duzelor/pulverizatoarelor instalației de uns buza bandajului și necesitatea funcționării acestei instalații urmare acestei operații.

##### **Recomandarea nr.2**

**SNTFC „CFR Călători” SA va reglementa obligativitatea efectuării lucrărilor de re poziționare a duzelor/pulverizatoarelor instalației de uns buza bandajului și de funcționare a acestei instalații după finalizarea acțiunii de reprofilare a suprafețelor de rulare la osiile montate, pentru a se asigura că circulația locomotivelor se efectuează în depline condiții de siguranța circulației.**

Pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare, pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC (activitate nouă pentru Depoul Brașov), nu a fost efectuată acțiunea de apreciere a riscurilor, pentru ținerea sub control a riscurilor generate de această activitate, în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.402/2013, având în vedere faptul că era vorba despre o schimbare a condițiilor de exploatare.

### **Recomandarea nr.3**

**SNTFC „CFR Călători” SA va efectua acțiunea de apreciere a riscurilor pentru activitatea de reprofilare a suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.402/2013, pentru ținerea sub control a riscurilor generate de această nouă activitate.**

Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, în acțiunea de identificare și evaluare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare, efectuată în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.1169/2010, nu a identificat pericolul existenței unui coeficient de frecare mare cauzat de lipsa ungerii șinei (în cazul unui profil nou de bandaj) având în vedere faptul că la Depoul Brașov se efectuează reprofilări ale suprafețelor de rulare, cu obținerea unui profil nou de rulare și nu a montat dispozitive automate de ungere a șinei pe direcțiile de deplasare dinspre depou spre celelalte secții de remorcă, înaintea aparatelor de cale intens circulate pe care se poate efectua circulația pe linie în abateri, respectiv înaintea curbilor cu raze mai mici de 300 m.

### **Recomandarea nr.4**

**CNCF „CFR” SA va reface acțiunea de identificare a pericolelor și evaluare a riscurilor asociate operațiunilor feroviare în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) Nr.1169/2010, pentru Sucursalele Regionale pe a căror rază de activitate funcționează depouri de locomotive unde se efectuează reprofilarea suprafețelor de rulare și va dispune montarea unor dispozitive automate de uns șina pe direcțiile de deplasare dinspre depou, înaintea aparatelor de cale intens circulate pe care se poate efectua circulația pe linie în abateri și acolo unde se va considera necesar, pentru ținerea sub control a riscului de producere a unei deraieri din cauza existenței unui coeficient mare de frecare între suprafața de rulare a osiilor montate și șină.**

### ***Recomandări de siguranță asociate cu observațiile suplimentare***

Cu ocazia efectuării acțiunii de modernizare la strungul subteran, executantul a constatat unele neconformități la partea mecanică și la dispozitivul de măsurare optică al strungului prezentate la capitolul C.8 pct.1. În anumite condiții, aceste neconformități ar putea conduce la realizarea unui profil de rulare care să nu respecte prevederile din STAS 112/3-90. Verificarea profilului de rulare nou realizat se poate face doar cu ajutorul șablonului existent la strung, dar comisia de investigare a constatat că obligativitatea efectuării acestei operații nu este prevăzută în Specificația tehnică. Având în vedere acest aspect, se poate întâmpla, ca din diverse motive, operatorul care deservește strungul, să omită efectuarea acestei verificări.

### **Recomandarea nr.5**

**SNTFC „CFR Călători” SA va lua măsuri pentru efectuarea unei revizii complete a strungului subteran și remedierea aspectelor negative constatate cu ocazia acțiunii de modernizare și va impune obligativitatea verificării profilului nou de rulare realizat, cu șablonul, după fiecare reprofilare.**

Comisia de investigare a constatat că în specificația tehnică cod ST 01-2017 pentru reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, nu toate cotele și condițiile pentru realizarea reprofilării suprafețelor de rulare, sunt în conformitate cu prevederile din documentele de referință menționate în specificație.

#### **Recomandarea nr.6**

**SNTFC „CFR Călători” SA va revizui Specificația tehnică cod ST 01-2017 pentru reprofilarea suprafețelor de rulare la osiile montate pentru vehiculele feroviare pe strungul subteran tip HEGENSCHIEDT – 106 CNC, astfel încât aceasta să fie în concordanță cu prevederile regulamentare în vigoare.**

Cadrul de reglementare privind repararea osiilor montate respectiv operația de reprofilare a suprafețelor de rulare care se utilizează în România (Instrucția nr.931/1986, respectiv STAS 112/3-90), ce cuprinde și valoarea unghiului de flanc obținut după reprofilare, nu este în concordanță cu standardele europene armonizate privind interoperabilitatea sistemului feroviar sub incidența directivei RAIL 2008/57/EC, conform OJ C 282 din 10.08.2018. Menționăm faptul că potrivit literaturii de specialitate, un unghi de flanc mic, cum este cel utilizat pentru locomotive în România, este defavorabil siguranței contra deraierii.

#### **Recomandarea nr.7**

**Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR va iniția o acțiune de armonizare a cadrului de reglementare național cu standardele europene.**

Instrucțiunile de serviciu sau reglementările interne ale operatorului de transport nu conțin prevederi clare referitoare la poziția în tren pentru deplasarea spre o unitate de tracțiune a unui vehicul feroviar motor implicat într-o deraiere.

#### **Recomandarea nr.8**

**Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR va lua măsuri de reglementare a poziției în tren pentru circulația spre o unitate de tracțiune a unui vehicul feroviar motor implicat într-o deraiere.**

\*  
\*   \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, Organismului Notificat Feroviar Român – ONFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de călători „SNTFC Călători” SA și operatorului economic SRL „CFR SCRL Brașov” SA.