

## 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 marfă nr.99866 aparținând operatorului de transport SC Rail Force SRL Brașov, la data de 05.03.2018, în jurul orei 18:15, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, în stația CFR Sfântu Gheorghe, manifestat prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers al locomotivei de remorcare și a primului boghiu în sensul de mers al primului vagon din compunerea trenului.

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

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

*București, 04.03.2019*

*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 marfă nr.99866 aparținând operatorului de transport SC Rail Force SRL Brașov, la data de 05.03.2018, în jurul orei 18:15, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, în stația CFR Sfântu Gheorghe, manifestat prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers al locomotivei de remorcare și a primului boghiu în sensul de mers al primului vagon din compunerea trenului.*

# AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, în urma activității de investigație ale comisiei tehnice coordonată de către un investigator principal, numită prin decizie a Directorului General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirii cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui accident/incident feroviar.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr.117/2010 de aprobare 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*, Legii nr.55/2006 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.



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 05.03.2018 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, în stația CFR Sfântu Gheorghe, prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers al locomotivei de remorcare și a primului boghiu în sensul de mers al primului vagon din compunerea trenului de marfă nr.99866 aparținând SC Rail Force SRL



*Raport final  
04 Martie, 2019*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>4</b>
<b>A.1. Introducere.....</b>	<b>4</b>
<b>A.2. Procesul investigației.....</b>	<b>4</b>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>5</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>7</b>
<b>C.1. Descrierea accidentului.....</b>	<b>7</b>
<b>C.2. Circumstanțele accidentului.....</b>	<b>8</b>
C.2.1. Părțile implicate.....	8
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	9
C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului .....	9
C.2.3.1. Linii .....	9
C.2.3.2. Instalații.....	10
C.2.3.3.Vehiculele feroviare.....	10
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	11
C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar .....	11
<b>C.3. Urmările accidentului.....</b>	<b>11</b>
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	11
C.3.2. Pagube materiale.....	11
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	11
<b>C.4. Circumstanțe externe.....</b>	<b>12</b>
<b>C.5. Desfășurarea investigației.....</b>	<b>12</b>
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	12
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	14
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	16
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	17
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	17
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare .....	30
C.5.4.3. Date constatate cu privire la locomotivă.....	30
C.5.4.4. Date constatate cu privire la vagon .....	30
C.5.4.5.Date constatate cu privire la circulația trenului .....	30
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	30
C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar .....	31
<b>C.6. Analiză și concluzii.....</b>	<b>32</b>
C.6.1 Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....	32
C.6.2 Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....	32
C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului .....	33
<b>C.7. Cauzele producerii accidentului .....</b>	<b>33</b>
C.7.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....	33
C.7.2. Cauze subiacente .....	33
C.7.3. Cauze primare .....	34
 <b>D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	 <b>34</b>

## **A. PREAMBUL**

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

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

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

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

### **A.2. Procesul investigației**

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulament*, AGIFER, în cazul producerii unor accidente sau anumitor incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației (RRSC) din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 05.03.2018, în jurul orei 18:15, pe raza de activitate a Sucursalei, în stația CFR Sfântu Gheorghe, la km.0+428, manifestat prin deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers al locomotivei de remorcare și a primului boghiu în sensul de mers al primului vagon din compunerea trenului de marfă nr.99866 aparținând SC Rail Force SRL și luând în considerare faptul că evenimentul 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.253 a Directorului General AGIFER, din data de 07.03.2018, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

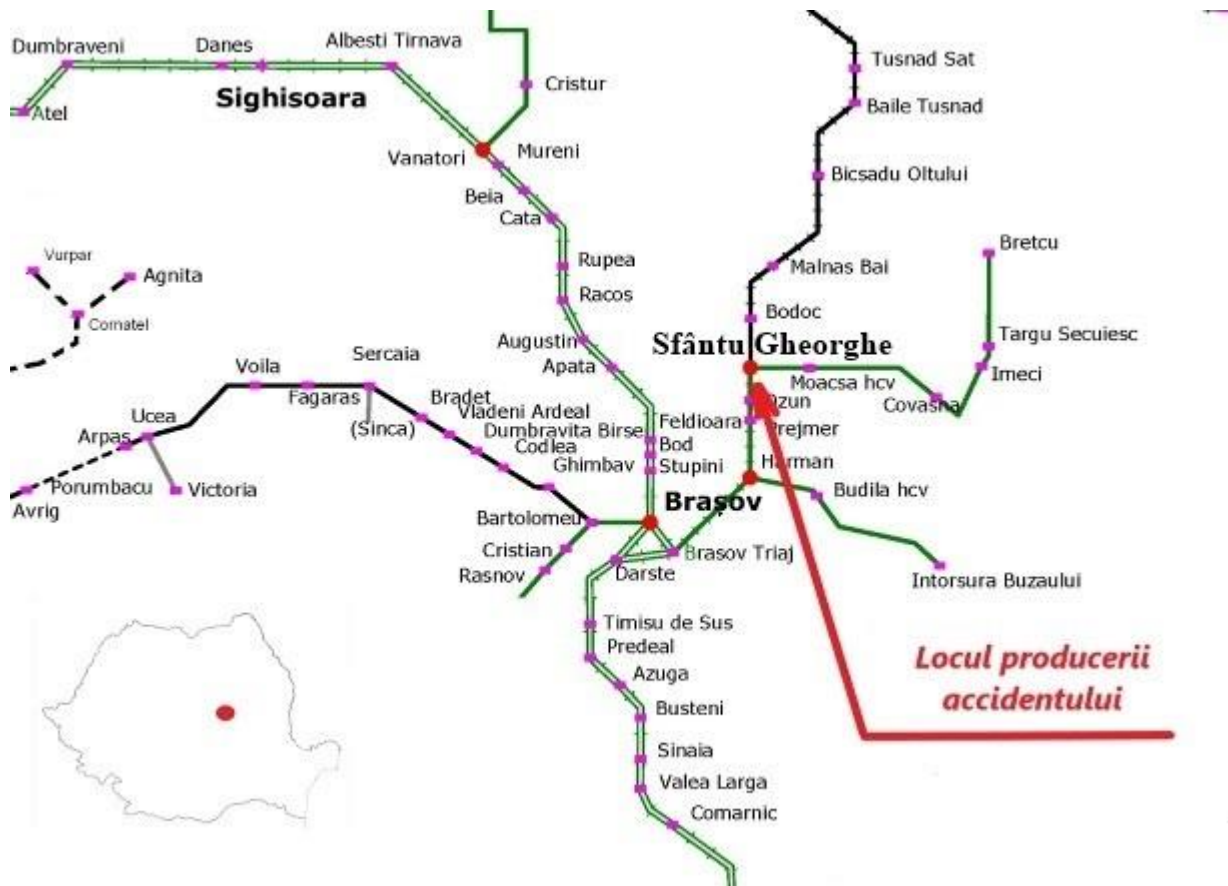
## **B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT**

### **Summary**

On the 5th March 2018, at about 18:15 o'clock, in the running of the freight train no.99866, the second bogie of the hauling locomotive and the first bogie of the first wagon of the train derailed, in the running direction.

The train was hauled by the main locomotive type DHC nr.92 53 0810742-2, hereinafter referred to as ***DHC 742***.

The accident site is in the railway county Braşov, in Sfântu Gheorghe railway station, between the entry signal YB and the switch no.2, an end-one.



The freight train no.99866 consisted in six wagons owned by CZ-EXSK, loaded with containers in which there were wooden products from SC Holzindustrie Schweighofer SRL-Moacşa. The train wagons were type Sgrrs.

The train, hauling locomotive and train crew were got by the railway freight undertaking SC Rail Force SRL Braşov.



Picture no.1- accident site

### **Accident consequences**

#### Rolling stock

The accident generated damages at the running gears of the derailed bogies.

#### Track superstructure

The track superstructure was affected on about 80 m.

#### Railway equipment

None.

#### Injured persons

No victims or injured persons.

#### Interruptions of the railway traffic

Between the railway stations Sfântu Gheorghe and Moacsa, the railway traffic was closed after the accident from the 5th March 2018, at 18:15 o'clock, to the 8th March 2018, at 12:51 o'clock. The passenger traffic on the track section Sfântu Gheorghe – Brețcu was not affected.

The locomotive was re-railed on the 6th March 2018, at 01:10 o'clock, and the wagon at 02:20 o'clock.

**The direct cause** of the accident was the fall between the rails of the left wheels, the first two axles of the first wagon of the train no.99866 from the inner rail of the curve. It happened following the increase of the gauge value over the maximum accepted value, because the lateral displacement of the rail under the action of the dynamic forces transmitted to the track by the rolling stock in movement.

#### **Contributing factors** of the accident:

- keeping within the track of some unsuitable sleepers that were not ensuring the fastening of the rails and maintaining of the gauge between the tolerances of the accepted tolerances;
- the value of the exterior rail cant over the theoretical value of the cant;
- use of the line section between the switch no.2, end-one, and the entry signal YB (the accident site), for the shunting of some locomotives whose tonnage was not allowed on this area.

**Underlying causes** of the accident was the violation of some provisions from the instructions and regulations in force:

- art.25, paragraphs (2) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden sleepers and not allowing within the track of the unsuitable sleepers;
- art.1, paragraph 14.1.c from „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*”, concerning the fact that the gauge deviations, in operation, has to be uniformly connected with a change at most 2 mm/m;
- *paper of Line Direction no.12/1/575/25.08.2008*, concerning the prohibition of the running of the diesel-electric locomotives 060-DA on the line 318, between the railway stations Sfântu Gheorghe – Brețcu, text mentioned in the working timetable of the freight trains in the railway county Brașov, valid from the 10th December 2017, for the years 2017/2018;
- Part I, Chapter II, Section 6th, Art.26-29 from „*Regulations for the train running and shunting of the railway vehicles*”, concerning the control of the technical condition of the switches, lines and of the equipment for the traffic safety.

No **root cause** was identified.

### **Severity level**

According to the accident classification stipulated in the *Regulations*, taking into account the activity where it happened, the event is classified as railway accident at the art.7, paragraph (1) letter b – „*derailments of railway vehicles from the composition of trains in running*”.

No **safety recommendations** was issued.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

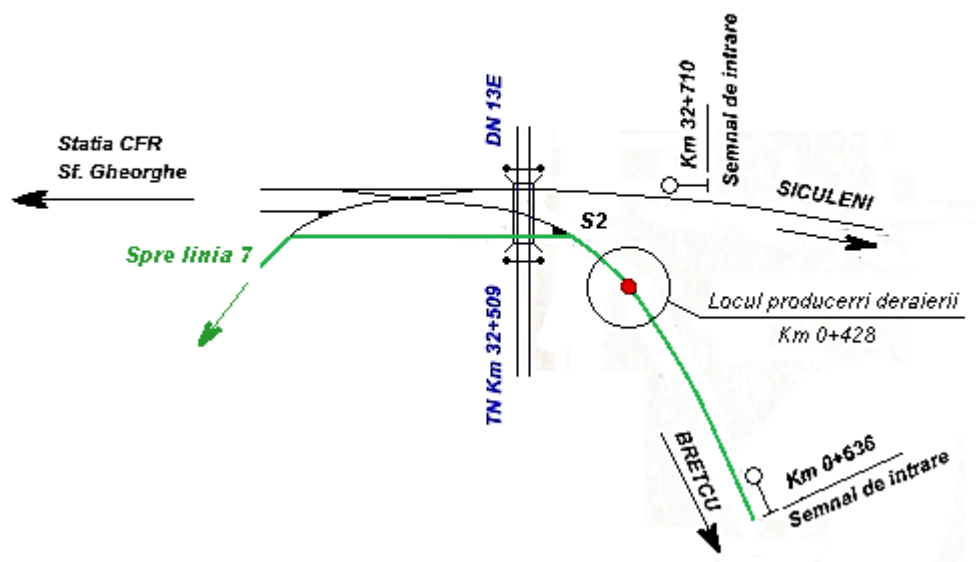
### **C.1. Descrierea accidentului**

Trenul de marfă nr.99866 a plecat din hm Moacșa la data de 05.03.2018 la ora 17:43, având în componere 6 vagoane platformă tip Sggrss, pe care se aflau containere încărcate cu material lemnos. Trenul a fost remorcat cu locomotiva titulară **DHC 742**.

De la plecare și până la semnalul de intrare din capătul Y al Stației CFR Sfântu Gheorghe, din direcția Brețcu (10,2 km), trenul a circulat în condiții normale de siguranța circulației. După trecerea pe lângă semnalul de intrare YB cu indicația „două lumini galbene”, în timpul circulației pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers (dreapta în sensul creșterii kilometrajului), s-a produs căderea între firele căii, a roților din partea stângă a primelor două osii ale primului vagon de la siguranță (primul după locomotivă, cu nr.33544960025-3).

Trenul a avut parcurs de intrare la linia VII din stația Sfântu Gheorghe (**Figura nr.I**).

### ***Intrarea în Stația CFR Sf. Gheorghe dinspre Hm Brețcu Linie neinteroperabilă***



***Figura nr.1 – Parcursul de intrare a tr.99866***

Vagonul a circulat o distanță de circa 18,5 m, cu roțile din partea stângă între firele căii, (cu urme de frecare pe fața laterală activă a ciupercii șinei de pe firul interior al curbei) și cu roțile din partea dreaptă pe ciuperca șinei. După parcurgerea acestei distanțe, la joanta de la km.0+409,5, roțile din partea dreaptă au escaladat ciuperca șinei firului exterior al curbei și au căzut în exteriorul căii.

Circulația cu roțile din partea dreaptă, în sensul de mers, deraiate în exteriorul căii a vagonului deraiat și profilul liniei în curbă spre stânga, au făcut ca, pe schimbătorul de cale nr.2, primul boghiu în sensul de mers al locomotivei să se angajeze în abatere pe parcursul comandat, iar roțile din partea stângă în sensul de mers ale celui de al doilea boghiu, să cadă între acul drept și contraacul curb al schimbătorului. Căderea s-a produs la distanța de 4,60 m de la joanta de vârf a schimbătorului. Roțile din partea dreaptă au escaladat acul curb și contraacul drept în aceeași secțiune corespunzătoare căderii roților din stânga.

După oprirea trenului, primul vagon din tren era deraiat spre partea dreaptă a sensului de mers, distanța de la fața laterală activă a ciupercii șinei la partea exterioară a bandajului roții fiind de 1,14 m la osia nr.1 și de 0,83 m la osia nr.2. Cupla activă a locomotivei era sărită din cârligul de tracțiune al primului vagon, ca urmare a reacțiilor produse între cele două vehicule feroviare deraiate. Urmare a deraierii, nu s-a întrerupt conducta generală de aer a trenului, oprirea trenului realizându-se ca urmare a măsurilor de frânare luate de mecanic.

## **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, secția de circulație Sfântu Gheorghe – Brețcu, linie simplă, neelectrificată, neinteroperabilă, exceptând porțiunea de la semnalul de intrare spre stația Sfântu Gheorghe, unde există instalație de forță și tracțiune electrică. Stația Sfântu Gheorghe este situată pe linia electrificată nr.316, Brașov – Deda.

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în gestiunea SC RC CF TRANS SRL Brașov. Activitatea de întreținere este efectuată de către personalul specializat al gestionarului de infrastructură de la Districtul L Târgu Secuiesc.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) de pe zona unde s-a produs accidentul sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului SCB Sfântu Gheorghe, aparținând Secției CT4 Târgu Mureș.

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

Locomotiva de remorcă a trenului este proprietatea SC Rail Force SRL Brașov. Vagoanele din compunerea trenului sunt proprietate Express Group SA (înmatriculate în Republica Cehă).

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva de remorcă este proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SC Rail Force SRL Brașov și este întreținută de unități specializate.

Activitatea de întreținere și efectuare a reviziilor planificate la locomotiva de remorcă a fost asigurată de către SC MARUB SA – deținător al unui certificat pentru funcții de întreținere în conformitate cu prevederile OMT nr.635/2015.

Personalul de conducere, respectiv de deservire al trenului nr.99866 din data de 05.03.2018, a aparținut operatorului de transport feroviar de marfă SC Rail Force SRL Brașov.

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

Trenul de marfă nr.99866 a fost compus din 6 vagoane, încărcate cu transcontainere cu material lemnos, 36 osii, 480 tone, masă frânată automat necesară după livret 240 t - de fapt 480 t, masă frânată de mână după livret 48 t - de fapt 60 t, a avut o lungime de 181 m și a fost remorcat cu locomotiva titulară tip DHC cu numărul de înmatriculare 92 53 0810742-2 (**DHC 742**).

Cele 6 vagoane din compunerea trenului sunt platforme tip Sggrss, pe care se aflau containere încărcate cu material lemnos

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

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

##### ***Descrierea traseului căii***

În zona producerii accidentului feroviar, proiecția în plan orizontal al traseului căii este în curbă cu deviație dreaptă în sensul creșterii kilometrajului (deviație stânga față de sensul de mers al trenului), **Figura nr.II**.

Punctul în care s-a produs deraierea, identificat la km 0+428, este situat în incinta stației (între semnalul de intrare dinspre Brețcu, capătul Y al Stației CFR Sfântu Gheorghe și prima joantă a schimbătorului de cale nr.2, km 0+380, ce dădea acces în stație pe linie abătută).

Curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea, are următoarele puncte caracteristice:

- AR – km 0+370;
- RC – km 0+402;
- CR – km 0+698;
- RA – km 0+768;
- $L_1 = AR \div RC = 32 \text{ m}$ ;
- $L_2 = CR \div RA = 70 \text{ m}$ .

Profilul transversal al căii în zona producerii deraierii (la intrarea în stație) este debleu cu adâncime mai mică sau egală cu 0,5 m. Profilul în lung al traseului căii este cu declivitate de 5,2 ‰ (pantă în sensul de mers al trenului).

### Traseul căii în plan orizontal - puncte caracteristice

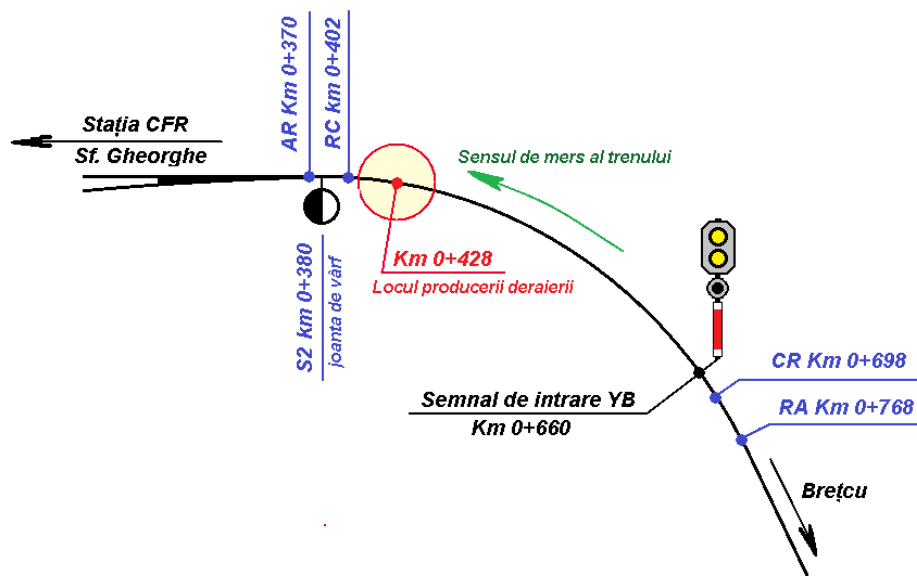


Figura nr.II – Traseul căii în plan orizontal - puncte caracteristice

#### Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii era alcătuită din șine tip 49, cu ani de fabricație între 1955÷1958, pe firul interior al curbei, respectiv 1965÷1983, pe firul exterior al căii, montate pe traverse de lemn normale, cale cu joante, panouri de 22,5 m, prindere indirectă tip K. Prisma căii era din piatră spartă, colmatată, cu vegetație crescută pe toată suprafața.

Viteza de circulație a trenurilor pe linia curentă dintre stația CFR Sfântu Gheorghe și hm Moacșa, inclusiv pe curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea este de 40 km/h.

#### *C.2.3.2. Instalații*

Circulația feroviară între hm Moacșa și stația CFR Sfântu Gheorghe se efectuează pe bază de cale liberă.

#### *C.2.3.3. Vehiculele feroviare*

##### A. Locomotiva

Trenul de marfă nr.99866 a fost remorcat de locomotiva titulară diesel hidraulică **DHC 742**. La sosirea comisiei de investigare, robinetul de frână KD2 era în poziție „neutră”, iar robinetul de frână FD1 era în poziție de frânare normală. Frâna de mână era strânsă pentru menținerea pe loc. Instalațiile INDUSI și de siguranță și vigilență tip DSV erau în funcție și sigilate. Maneta pe cofretul instalației INDUSI era la poziția „M”. Robinetul pentru regimul frânei automate era în poziția „M”, corespunzătoare trenului remorcat. Vitezometrele erau sigilate. Ultima revizie panificată a fost de tip RT și a fost efectuată la data de 15.02.2018 la SC MARUB SA Brașov, iar ultima revizie intermediară a fost efectuată la data de 01.03.2018 la același operator economic.

##### B. Vagonul

Caracteristicile tehnice ale vagonului nr.33 544960025-3, implicat în accident:

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| - serie vagon           | -Sggrss;   |
| - tipul frânei automate | - DK-GP-A; |

- tipul boghiurilor	-Y25Ls;
- tipul roților	-monobloc;
- ampatamentul vagonului	-2 x 10,425 m;
- ampatamentul boghiului	-1,800 m;
- lungimea totală	-26,39 m;
- suprafața podelei	-50,0 m <sup>2</sup> ;
- data efectuării ultimei reparații planificate	-REV 30.06.2016 (2) la operatorul economic identificat prin acronimul TVB.

Vagonul nr.33544960025-3 este compus din doua unități (A si B), având la partea centrală un boghiu comun. Acest vagon aparține Express Group SA (înmatriculat în Republica Cehă). Conform datelor puse la dispoziție de operatorul de transport feroviar acest vagon este închiriat de către SC E-P RAIL România SRL, SC Rail Force SRL Brașov asigurând remorcarea trenurilor în care este introdus conform contractului nr.411/2017.

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

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radiotelefon în stare bună 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 Secției Regionale de Poliție Transporturi Brașov, ai CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai SC RC CF TRANS SRL Brașov – gestionarul secției neinteroperabile Sfântu Gheorghe – Brețcu, ai operatorului de transport feroviar SC Rail Force SRL Brașov, ai Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR 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 la momentul întocmirii prezentului raport este de **21581,91 lei** fără TVA reprezentând costurile de reparație ale suprastructurii căii efectuate după producerea accidentului, a reparațiilor la vagonul nr.33544960025-3 și a verificărilor efectuate la locomotiva **DHC 742**.

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 linia curentă dintre stația CFR Sfântu Gheorghe și hm Moacșa din data de 05.03.2018, ora 18:15, până la data de 08.03.2018 , ora 12:51. Nu a fost afectată circulația trenurilor de călători pe secția de circulație Sfântu Gheorghe – Brețcu, și nici pe secția Sfântu Gheorghe – Deda.

#### C.4. Circumstanțe externe

La data de 05.03.2018, în jurul orei 18:15, vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare, starea timpului neinfluențând producerea accidentului.

#### C.5. Desfășurarea investigației

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

##### **Declarațiile personalului gestionarului de infrastructură feroviară neinteroperabilă RC-CF TRANS SRL – Brașov**

##### *Din declarațiile șefului de district - Districtul L Târgu Secuiesc se pot reține următoarele:*

Își desfășoară activitatea de șef de district linii la Districtul L Târgu Secuiesc de pe linia neinteroperabilă 318, Sfântu Gheorghe – Brețcu, gestionată de RC-CF TRANS SRL – Brașov al cărui angajat este. Pe lângă atribuțiile de șef de district linii, fiind atestat ca instructor L, avea în cadrul societății sarcini de instruirea personalului L cu atribuții SC, pe zona Brașov, pe perioadă de 1-3 zile lunar într-unul dintre centrele de instruire a personalului (SPIACT Brașov, Târnăveni, Drăgănești-PH.

Are în subordine 13 angajați, inclusiv șeful de echipă care are responsabilități privind echipa de meseriași din subordine, execuția și calitatea lucrărilor efectuate și revizia căii în locul revizorului de cale, după caz, pe bază de program aprobat.

A efectuat și interpretat în data de 08.03.2017 măsurătorile la ecartament, nivel, săgeți și uzurile șinelor, pe curba dintre Km 0+400÷0+768, pe care s-a produs accidentul feroviar din data de 05.03.2018. Nu a constatat defecte care să necesite remediere între km 0+400÷0+500.

Cu privire la elementele geometrice ale curbei dintre Km 0+400 – 0+768, susține că după intrarea în vigoare în anul 1989 a Instrucției de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314, conducerea Secției L.5 Miercurea Ciuc a decis modificarea supraînălțărilor curbelor în albumul de evidență a acestora, conform noii instrucții, dar pe teren nu s-au efectuat lucrări de modificare a lor, așa încât supraînălțarea din teren era cea de dinaintea apariției instrucției (60 mm față de 15 mm, în cazul analizat). Situația a rămas aceeași până la predarea-primirea liniei neinteroperabile Sfântu Gheorghe-Brețcu între Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov și RC CF TRANS SRL Brașov.

A participat la ultima măsurătoare cu vagonul de măsurat calea din data de 26.11.2016 pe porțiunea de linie dintre km 0+400÷0+500, ocazie cu care nu au fost semnalate defecte la ecartament (lărgiri) la care să fie necesar să intervină cu lucrări de remediere.

Nu a fost avizat de către șeful de echipă despre apariția unor defecte pe porțiunea de linie cuprinsă între km 0+400÷0+500. Șeful de echipă a efectuat revizia căii pe distanța de revizie de la km 0+400÷10+500 cu o zi înainte de producerea accidentului, în locul revizorului de cale.

Nu are relații de subordonare față de Șeful Secției de Transporturi Târgu Secuiesc așa cum reiese din fișa postului său.

Susține că nu are sarcini de revizie în comisia TLCT a Stației CFR Sf. Gheorghe, deși limita între linia neinteroperabilă Sfântu Gheorghe-Brețcu și infrastructura publică administrată de CNCF „CFR” SA, km 0+400, se află în incinta stației, semnalul de intrare dinspre Brețcu fiind poziționat la km 0+660.

##### *Din declarațiile șefului de echipă - Districtul L Târgu Secuiesc se pot reține următoarele:*

Este angajatul societății CDC Infra SRL Brașov și prestează servicii la RC CF TRANS SRL Brașov pe baza contractului încheiat între cele două societăți.

Lucrările pe care le efectuează sunt programate și verificate de către șeful de district. Își desfășoară activitatea conform fișei postului, a programului lunar întocmit de către șeful de district linii și aprobat de către șeful de compartiment linii al RC-CF TRANS SRL Brașov. Face revizia căii lunar pe întreaga distanță de activitate a districtului, având sarcini să verifice și să urmărească starea căii conform reglementărilor în vigoare.

Ultimele măsurători la ecartament, nivel, săgeată, uzuri verticale și laterale ale șinelor în cale din cuprinsul curbei pe care s-a produs accidentul feroviar, le-a făcut în 08.03.2017, împreună cu șeful de district, revizorul de cale și meseriași de cale. La măsurători, nu a constatat lărgiri ale ecartamentului căii, care să ajungă la 1470 mm, iar la reviziile efectuate nu a sesizat mișcarea plăcilor metalice pe traverse.

Nu a efectuat lucrări de întreținere pe zona curbei dintre km 0+400 ÷ 0+500.

*Din declarațiile șefului Secției de Transport Târgu Secuiesc se pot reține următoarele:*

Este angajatul RC CF TRANS SRL Brașov, având atribuții de control ierarhic sau prin sondaj al personalului „M”, ține analizele de siguranța circulației, ține evidența controalelor medicale și psihologice, de medicina muncii, întocmește graficele de lucru și pontajele pentru personalul „M”, s.a.

Susține că nu are în subordine personalul și activitatea de întreținere a liniilor sau instalațiilor așa cum reiese din fișa postului său la pct. 6.17, 6.24 și 6.34.

Susține că nu are sarcini de revizie în comisia TLCT a Stației CFR Sf. Gheorghe, deși limita între linia neinteroperabilă Sfântu Gheorghe-Brețcu și infrastructura publică administrată de CNCF „CFR” SA, km 0+400, se află în incinta stației, semnalul de intrare dinspre Brețcu fiind poziționat la km 0+660.

*Declarațiile personalului aparținând administratorului de infrastructură feroviară*

*Din declarațiile IDM de serviciu în stația CFR Sfântu Gheorghe în data de 05.03.2018, se pot reține următoarele:*

La data de 05.03.2018, în jurul orei 18:05 a executat și verificat parcursul de intrare pentru trenul de marfă nr.99866 și a comandat semnalul de intrare YB cu afișajul „două lumini galbene”, cu indicația „LIBER cu viteza redusă”, cu intrare la linia 7 liberă. După depășirea de către tren a semnalului de intrare, a ieșit în fața biroului de mișcare pentru a efectua defilarea acestuia la garare în stație.

În acel moment, a auzit soneria de talonare sunând. În jurul orei 18:15, a fost anunțat de mecanicul trenului nr.99866 despre faptul că locomotiva și primul vagon au deraiat în zona macazului nr.2. A făcut avizările necesare, conform reglementărilor în vigoare.

*Declarațiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Rail Force SRL*

*Din declarațiile personalului care a condus și deservit locomotiva titulară DHC 742 (mecanic și șef de manevră), care a remorcat trenul de marfă nr.99866 la data de 05.03.2018, se pot reține următoarele:*

Au intrat în serviciu la data de 05.03.2018 la ora 07:00 în hm Moacșa, urmând a efectua serviciu de tură, respectiv de 12 ore. Programul pentru ziua respectivă a fost de manevrare și remorcare a unui număr total de 23 de vagoane pe distanța Moacșa – Sfântu Gheorghe. Pentru acest lucru, a fost necesară împărțirea în trei cupluri formate din 9, 8 și respectiv 6 vagoane. Toate cuplurile au fost remorcate cu locomotiva **DHC 742**.

În timpul efectuării serviciului, locomotiva s-a comportat normal. În circulația ultimului cuplu, după trecerea cu locomotiva pe lângă semnalul de intrare al stației CFR Sfântu Gheorghe, s-a auzit un zgomot ciudat. Urmare a verificărilor efectuate prin geamurile locomotivei, s-a sesizat că primul vagon din tren trepida. În acel moment s-au luat măsuri de frânare rapidă. După efectuarea acestei frânări, s-a produs și

deraierea celui de al doilea boghiu, în sensul de mers, al locomotivei. Din momentul efectuării frânării rapide și până la oprirea trenului, locomotiva a parcurs o distanță de circa 70 m. În momentul deraierei vagonului, viteza trenului era sub valoarea de 30 km/h, trenul urmând a circula pe linie în abatere.

După oprirea trenului, la verificarea efectuată s-a constatat că, locomotiva era deraiată de osiile nr.3 și nr.4 în sensul de mers, iar primul vagon era deraiat de primele două osii în sensul de mers. Au avizat IDM din stație.

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

#### ***A. Sistemul de management al siguranței la nivelul gestionarului infrastructurii feroviare SC RC CF TRANS SRL***

La momentul producerii accidentului feroviar, SC RC-CF TRANS SRL Brașov în calitate de administrator al infrastructurii feroviare, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor OMT nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA17002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea Sistemului de Management al Siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară, cu valabilitate până la data de 27.06.2028;
- Autorizației de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare ASB17003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare, cu valabilitate până la data de 27.06.2028.

După efectuarea măsurărilor și verificărilor stării căii în urma producerii accidentului feroviar, au rezultat o serie de neconformități privitoare la activitățile de verificare, de revizie și de întreținere a căii, desfășurate de către gestionarul de infrastructură feroviară neinteroperabilă, SC RC-CF TRANS SRL Brașov.

Drept urmare, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței gestionarului de infrastructură feroviară neinteroperabilă, SC RC-CF TRANS SRL Brașov dispune de proceduri de sistem privind mentenanța infrastructurii feroviare care să reglementeze, să asigure și să garanteze siguranța transportului de călători și mărfuri, astfel:

- dacă mentenanța infrastructurii feroviare este efectuată în conformitate cu cerințele relevante;
- dacă este realizată identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau a volumului de lucru;
- dacă se face verificarea și controlul performanțelor și rezultatelor operațiunilor de mentenanță a infrastructurii feroviare.

Gestionarul infrastructurii feroviare neinteroperabile a întocmit și difuzat personalului interesat procedurile de sistem:

- cod PS-713-03 „Mentenanță Infrastructură Feroviară”, revizia 0, în vigoare de la data de 01.07.2017;
- cod PS-61 „Managementul riscurilor”, revizia 0, în vigoare de la data de 01.07.2017; identificate de către SC RC-CF TRANS SRL Brașov;
- cod PS-91, revizia 1: „Organizarea și desfășurarea acțiunilor de control la SC RC-CF TRANS SRL Brașov”, în vigoare de la data de 01.10.2017, cu valabilitate până la data de 15.10.2018,

și evidența riscurilor asociate mentenanței căii cod R-83-01-01: „Registrul de evidență pericole”.

Analizând procedurile de sistem și evidența pericolelor, comisia de investigare a constatat următoarele:

*1. Cu privire la procedura de sistem cod PS-713-03: „Mentenanță Infrastructură Feroviară”*

Procedura, în „Diagrama flux a procesului de diagnoza căii și recensăminte de lucrări prevede ca mentenanța căii să înceapă cu activitatea de recenzare a materialelor defecte din cale, să continue cu revizii și măsurători ale căii, cu analiza și înregistrarea acestora și cu responsabilitățile personalului conform codurilor de practică naționale, care stau la baza proceselor de evaluare a riscurilor asociate activităților feroviare. Documentele, condițiile cadru și datele corespunzătoare derulării procesului de mentenanță a infrastructurii feroviare sunt menționate de procedură. Dintre acestea, în contextul accidentului analizat, sunt relevante:

- Instrucția de întreținere a liniilor ferate – nr.300/1982;
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989;
- Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea – nr. 329/1995;
- Îndrumător pentru folosirea vagoanelor și cărucioarelor de măsurat calea – nr. 329/1966.

În conformitate cu prevederile art.9, fișa nr.4 din Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305/1997, verificarea liniilor cu tiparul de măsurat calea se efectuează în fiecare trimestru în care liniile nu au fost verificate cu vagonul de măsurat calea sau căruciorul de măsurat calea.

Anterior datei producerii accidentului feroviar, ultima verificare cu vagonul de măsurat calea a liniei curente între stația CFR Sfântu Gheorghe și halta de mișcare Moacșa a fost efectuată la data de 25.11.2016. După această dată, verificarea cu tiparul de măsurat calea a liniei curente a fost efectuată doar pe zona curbilor (în conformitate cu prevederile art.8, fișa nr.4 din Instrucția nr.305/1997), cu ocazia verificării anuale amănunțite a curbilor din liniile curente și directe din stații, respectiv la data de 04.03.2017.

Comisia de investigare evidențiază faptul că gestionarul infrastructurii feroviare nu a efectuat această verificare în conformitate cu prevederile acestui cod de practică.

*2. Referitor la procedura de sistem cod PS-61 „Managementul riscurilor”, revizia 0:*

Comisia de investigare a constatat faptul că personalul responsabil cu mentenanța infrastructurii feroviare cunoaște prevederile acestei proceduri, pericolele așa cum sunt ele descrise în fișa de proces anexă la această procedură și consecințele acestora, precum și măsurile de siguranță.

*3. Cu privire la procedura de sistem cod PS-91, revizia 1: „Organizarea și desfășurarea acțiunilor de control la SC RC-CF TRANS SRL Brașov”*

Analizând modul de aplicare a procedurii, comisia de investigare a constatat faptul că, documentele întocmite în urma acțiunilor de urmărire și control a activității subunităților efectuate de personalul cu astfel de atribuții, nu conțin constatări referitoare la nerespectarea programelor și a termenelor privind verificarea trimestrială a liniilor cu tiparul de măsurat calea, în conformitate cu prevederile codurilor de practică.

În urma verificării modului de aplicare a prevederilor procedurii cod PS-91 „Organizarea și desfășurarea acțiunilor de control la SC RC- CF TRANS SRL Brașov” s-a constatat faptul că prevederile acestei proceduri nu sunt aplicate în totalitate. În notele de constatare întocmite în urma acțiunilor de control nu

sunt consemnări referitoare la neaplicarea prevederilor codurilor de practică privind verificarea trimestrială a liniilor cu căruciorul sau tiparul de măsurat calea în cazul neefectuării acestora cu vagonul de măsurat calea.

4. *Cu privire la evidența riscurilor asociate mentenanței căii cod R-83-01-01: „Registrul de evidență pericole proprii la SC RC-CF TRANS SRL”*

În evidența pericolelor proprii SC RC- CF TRANS SRL, în cadrul procesului de mentenanță a lucrărilor de artă, terasamente și linii, este identificat pericolul deraierii vehiculelor feroviare generat de defecțiuni ale suprastructurii căii, inclusiv lărgirile ecartamentului, cedarea prinderilor și elementelor acestora. Este stabilit personalul responsabil cu înlăturarea pericolului, măsurile de siguranță necesare în conformitate cu codurile de practică naționale și modul de verificare.

În cursul acțiunii de investigare s-a constatat că nu au fost respectate toate măsurile de siguranță stabilite, respectiv cele referitoare la măsurarea parametrilor geometrici ai căii cu vagonul, căruciorul sau tiparul de măsurat calea, după caz. Acest fapt a condus la o întreținere necorespunzătoare a infrastructurii feroviare.

***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport de marfă SC Rail Force SRL***

La momentul producerii accidentului feroviar, SC Rail Force SRL, în calitate de operator de transport feroviar de marfă avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a *Legii 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 RO1120170022, valabil până la data de 31.12.2019 – 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 RO1220160040, valabil până la data de 31.12.2019 – 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.

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

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

*norme și reglementări*

- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Instrucția pentru întreținerea liniilor ferate nr.300/1982;

- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Instrucția nr.303/2003 - Instrucțiuni pentru lucrările de reparație capitală a liniilor de cale ferată;
- Prescripții tehnice privind măsurarea uzurilor verticale și laterale ale șinelor de cale ferată-1987;
- Ordinul nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul MT nr.635/2015 – privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele decât vagoanele de marfă;

#### surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii efectuate vehiculelor feroviare implicate și a încărcăturii din vagon, la locul producerii accidentului și în unități specializate;
- fotografii efectuate infrastructurii căii la locul producerii accidentului;
- procese verbale de constatare tehnică pentru suprastructura căii;
- procese verbale de constatare tehnică pentru vehiculele feroviare implicate;
- procesele verbale pentru verificarea și citirea benzilor de vitezometru;
- documentele însoțitoare ale trenului.

### ***C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, 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*

Anterior datei producerii accidentului au fost verificați parametrii geometrici ai căii cu vagonul de măsurat calea, aparținând Sucursalei Regionale CF Brașov, pe linia curentă dintre stația CFR Sfântu Gheorghe și hm Moacșa, în data de 25.11.2016. Înregistrarea acestor măsurători, datorită perioadei scurse între data efectuării lor și cea a producerii accidentului, nu prezintă relevanță pentru investigația acestuia.

Ultimele măsurători ale parametrilor geometrici ai căii, în zona producerii deraierii, au fost consemnate la district în carnetul de revizie amănunțită a curbelor, la data de 04.03.2017.

Pe zona cuprinsă între semnalul de intrare în stația CFR Sfântu Gheorghe dinspre hm Moacșa YB, și limita administrativă dintre linia neinteroperabilă Sfântu Gheorghe-Brețcu și stația CFR Sfântu Gheorghe (linie interoperabilă), situată la km 0 +400, nu au fost executate lucrări de întreținere a căii sau de altă natură, premergător datei de 05.03.2018. Ultimele lucrări de întreținere au fost efectuate în data de 21.10.2014 și au constat în înlocuirea a zece bucăți traverse de lemn semibune între km 0+400 ÷ 0+550.

Ultimele lucrări de refacție a căii între stația Sfântu Gheorghe și Hm. Moacșa a fost făcută în anul 1963 cu materiale semibune.

Curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea, avea următoarele elemente, evidențiate în albumul curbelor, exceptând săgeata curbei care nu era trecută în album, dar care a fost calculată de către comisia de investigare:

– punctele caracteristice:

- |                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| • AR – km 0+370; | $L_1 = AR \div RC = 32 \text{ m}$ |
| • RC – km 0+402; | $L_2 = CR \div RA = 70 \text{ m}$ |

- CR – km 0+698;
- RA – km 0+768;
- raza R = 225 m;
- supralărgirea S = 20 mm;
- supraînălțarea h = 15 mm;
- săgeata teoretică în curba circulară f = 55 mm;
- deviație dreapta în sensul kilometrajului;
- declivitate de 5,2 ‰ (cu panta în sensul de mers al trenului);
- viteza de circulație în curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea era de 40 km/h.

Profilul transversal al căii la intrarea în stație, este în debleu cu adâncime sub 0,50 m.

#### Alcătuirea suprastructurii căii:

- cale cu joante formată din panouri cu lungimea de 22,5 m;
- traverse normale din lemn;
- șine tip 49;
- prinderea șină-traversă indirectă, tip K;
- prisma de piatră spartă colmatată, cu vegetație crescută pe toată suprafața.

#### *(2)- Gestionarea infrastructurii liniei neinteroperabile*

Linia din incinta stației, cuprinsă între km 0+400 și semnalul de intrare YB, km 0+660 (zona pe care s-a produs accidentul) a fost predată către gestionarul de infrastructură RC-CF TRANS SRL Brașov (proces verbal din 27.04.2006, încheiat între Regionala CF Brașov-Secția L. 5 Miercurea Ciuc și gestionar). Această porțiune de linie a fost întreținută de SC RC-CF TRANS SRL Brașov.

Din actele prezentate comisiei de investigare de către RC-CF TRANS SRL Brașov, rezultă faptul că anterior producerii accidentului, linia nr. 318 dintre Stația CFR Sf. Gheorghe și Hm. Moacșa, pe porțiunea din incinta stației, cuprinsă între vârful schimbătorului de cale nr.2, extrem (km 0+380) și semnalul de intrare dinspre Moacșa, YB (km 0+660), era utilizată ca linie de tragere pentru manevra locomotivelor Diesel și a locomotivelor electrice (linia fiind prevăzută cu instalație de forță și tracțiune electrică în funcție) de pe și înspre fasciculul de linii din capătul Y al stației CFR Sf. Gheorghe, deși prin actul Direcției de Linii nr.12/1/575/25.08.2008 se interzicea circulația locomotivelor diesel electrice 060-DA pe linia 318, între stațiile Sfântu Gheorghe – Brețcu, text menționat în livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov, valabil din 10.12.2017, pentru anii 2017/2018.

RC-CF TRANS SRL Brașov (actul nr. 117/S/112.01.2019) susține faptul că delimitarea graniței dintre linia interoperabilă publică și cea neinteroperabilă (km 0+400), este incertă și că accidentul investigat s-a produs de fapt în incinta stației CFR Sf. Gheorghe, așa cum este ea delimitată conform Art. 118 - (1) din Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005. În opinia gestionarului de infrastructură menționat, această porțiune de linie ar fi trebuit să fie administrată de CNCF "CFR" SA ca infrastructură interoperabilă publică.

La efectuarea reviziilor în comisie TLCT în stația CFR Sf. Gheorghe (în conformitate cu Art.26÷29 din Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005) în componența comisiei trebuia să fie și reprezentantul/reprezentanții RC-CF TRANS SRL Brașov.

Procese verbale din anul 2017 întocmite în comisie TLCT în stația CFR Sf. Gheorghe sunt încheiate doar de către reprezentanții CNCF „CFR” SA, Sucursala Regională CF Brașov, ceea ce a condus la disfuncționalități în asigurarea condițiilor optime de exploatare și întreținere a căii și instalațiilor de siguranță circulației.

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

Deraierea s-a produs la gararea trenului în Stația CFR Sfântu Gheorghe, între semnalul de intrare YB dinspre hm Moacșa și zona schimbătorului de cale nr.2. Punctul în care s-a produs deraierea a fost identificat la km 0 +428, în cuprinsul curbei circulare (**Foto nr.2**).



**Foto nr.2** – Punctul de cădere „0” al roții din stânga osiei nr.1 de la primul boghiu al vagonului, nr.335449600253

Între semnalul de intrare și schimbătorul de cale nr.2, traseul căii era în plan orizontal în curbă cu deviație stânga în sensul de mers al trenului.

Viteza de circulație a trenurilor pe linia curentă dintre stația CFR Sfântu Gheorghe și hm Moacșa, pe curba în cuprinsul căreia s-a produs deraierea era de 40 km/h. La intrarea în stația CFR Sfântu Gheorghe, capătul Y, pe linia abătută a schimbătorului de cale nr.2, aflat în extremitatea stației la ieșirea spre Brețcu, viteza de circulație era de 30 km/h.

Urma de cădere a roții din stânga osiei nr.1, a vagonului nr.33544960025-3, s-a constatat la km 0+428. Punctul de cădere a fost marcat pe teren cu „0”. Acesta era situat la o distanță de 3,80 m, după ultima joantă în sensul de mers al trenului, pe care vagonul a circulat pe șine.

Vagonul a parcurs în stare deraiată o distanță de 39,50 m. Parcurgerea acesteia s-a făcut cu roțile din partea stângă (a primelor două osii) căzute de pe ciuperca șinei în interiorul căii (cu urme de frecare pe fața laterală activă a ciupercii șinei). Roțile din partea dreaptă (ale aceluiași osii) au rulat pe șină pe o distanță de 18,50 m, după care la joanta de la km 0+409,50 au escaladat șina și au parcurs pe ciupercă distanța de 1,15 m, respectiv 1,48 m, după care au căzut în exteriorul căii.

Pe porțiunea de linie pe care vagonul a circulat cu roțile din partea stângă căzute de pe ciuperca șinei, s-a constatat debavurarea feței laterale a ciupercii șinei și deteriorarea prinderilor șină-traversă (**Foto nr.3 și 4**).



**Foto nr.3** - Fața laterală activă a ciupercii șinei de pe firul interior al curbei după deraiere



**Foto nr.4** - detaliu - Fața laterală activă a ciupercii șinei de pe firul interior al curbei după deraiere

În momentul opririi vagonului, distanța de la fața laterală activă a ciupercii șinei la partea exterioară a bandajului roții era de 1,14 m la osia nr.1 și 0,83 m la osia nr.2.

Pe schimbătorul nr.2, primul boghiu (în sensul de mers) al locomotivei s-a angajat în abatere pe parcursul comandat, iar roțile din partea stângă în sensul de mers ale celui de al doilea boghiu, au căzut între acul drept și contraacul curb al schimbătorului, la distanța de 4,60 m de la joanta de vârf a schimbătorului, fiind forțate de osiile deraiate ale primului vagon. Roțile din partea dreaptă au escaladat acul curb și contraacul drept în aceeași secțiune corespunzătoare căderii roții din stânga. S-au constatat urme de lovire ale buloanelor verticale, ale sprijinitorilor acului de contraac și a eclisei speciale a acului.

S-au făcut măsurători în stare statică ale ecartamentului, nivelului, săgeții și uzurilor șinelor. Punctele de măsurare au fost marcate pe șina interioară la echidistanțe de 0,5 m începând cu punctul „0”, până la punctul „-40”, în sensul opus celui de mers al trenului, respectiv între punctele „0” la „10”, în sensul de mers al trenului. La măsurarea parametrilor geometrici ai căii s-au utilizat tiparul de măsurat calea pentru ecartamentul și nivelul căii (verificat metrologic), coarda cu lungimea de 10,00 m pentru măsurarea săgeților și șublerul pentru măsurarea uzurii șinelor.

Pentru aprecierea stării traverselor din zona în care s-a produs deraierea, s-au înscrispționat un număr de 32 traverse, de la T0 la T31, începând din punctul „0”, în sensul invers de mers al trenului, iar din punctul „0” în sensul de mers al trenului au fost înscrispționate 10 buc traverse TL1-TL10.

Au rezultat următoarele aspecte:

#### *a. Ecartamentul căii*

Valoarea nominală a ecartamentului prevăzută de Art.1, pct.2 și 14.1c, din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”, era în acest caz, cuprinsă între :

$$E_{max} = 1435 + S + t = 1435 + 20 + 10 = 1465 \text{ mm}$$

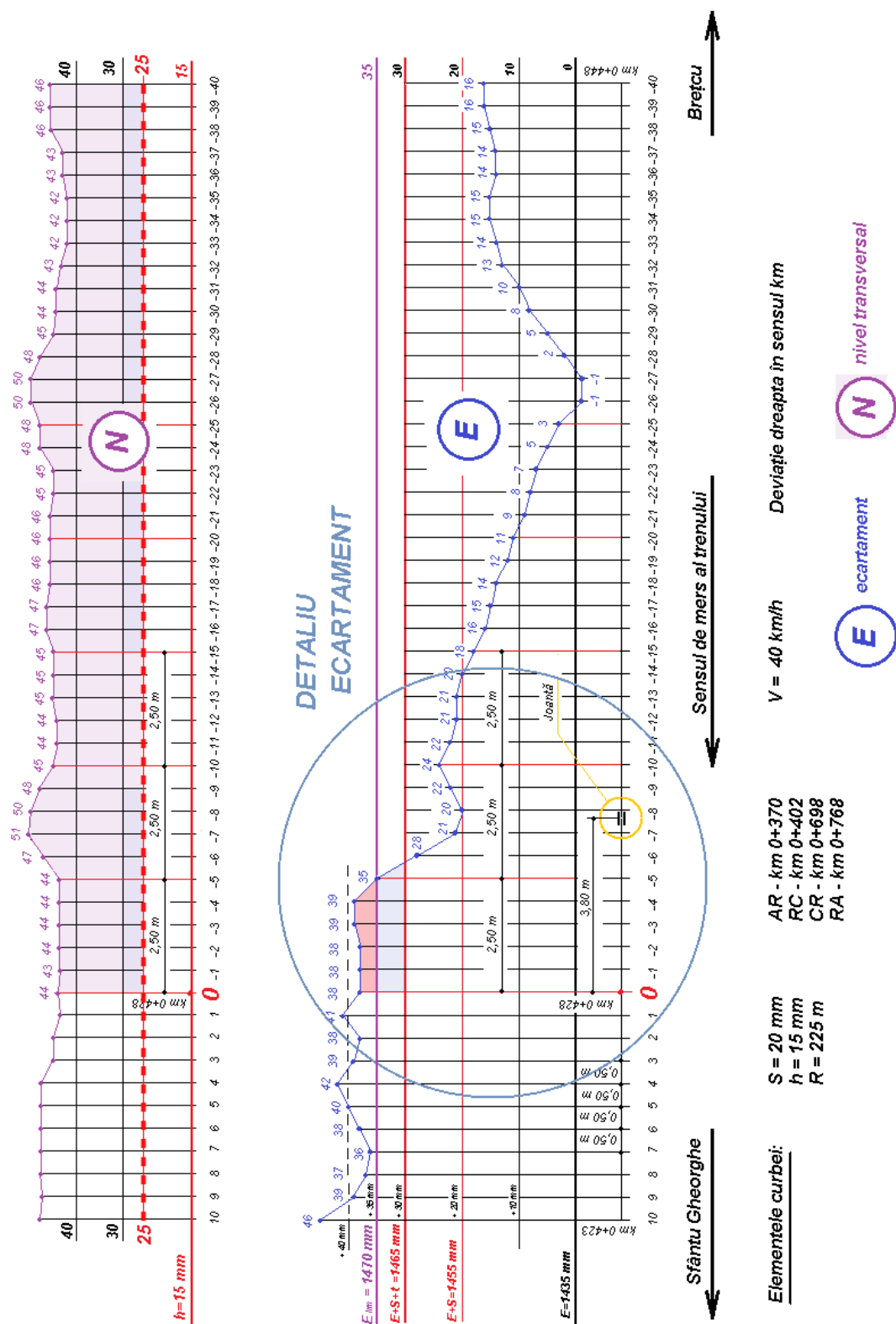
$$E_{min} = 1435 + 20 - 3 = 1452 \text{ mm}$$

După verificările făcute prin măsurători, s-au constatat depășiri în plus ale toleranței maxime admise la ecartament, între punctele „-5” și „0”. Valoarea maximă măsurată a ecartamentului a fost de **1474 mm** (+ 9 mm) față de 1465 mm, ecartamentul maxim admis în exploatare pentru curba analizată.

Între aceleași punctele „-5” și „0” valorile ecartamentului erau pe o distanță de 2,5 mm cu 3÷4 mm peste valoarea ecartamentului căii admisă pe rețeaua de transport feroviar din România, respectiv 1470 mm, prevăzut la Art.1.13, din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”.

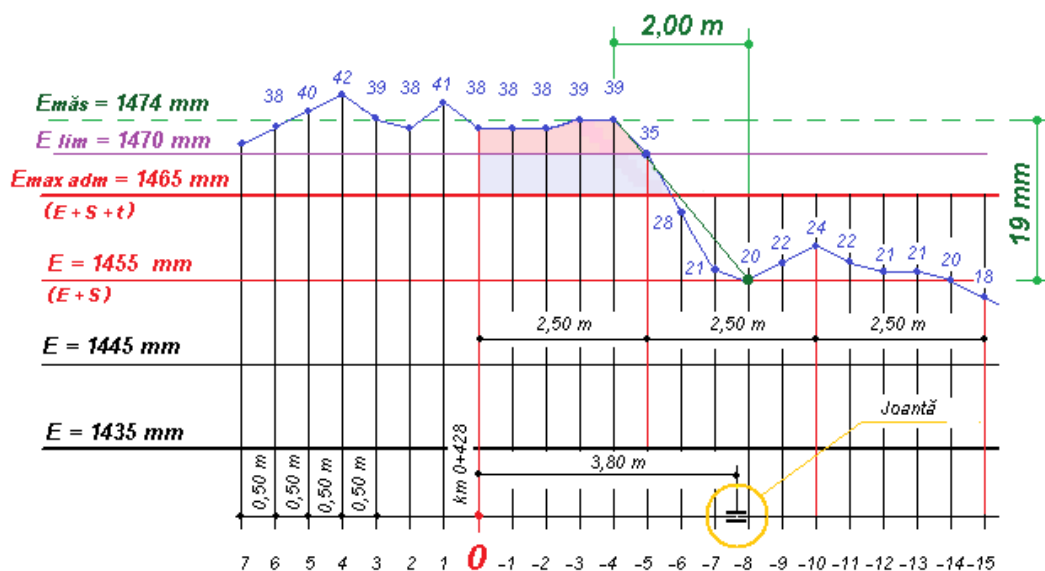
Între punctele „-8” ÷ „-4”, pe o distanță de 2,0 m, variația ecartamentului era de la 20 mm în punctul „-8” la 39 mm în punctul „-4”, adică de 9,5 mm/m, față de 2 mm/m admisă de toleranțe (**Figura nr.III și IV**), nerespectându-se Art.1, pct.14.1- c din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989” .

### Diagramele ecartamentului și nivelului căii



**Figura nr. III – Diagramele ecartamentului și nivelului transversal**

## DETALIU ECARTAMENT



- NOTE:**
1. Între punctele -8 și -4, variația ecartamentului a fost de 9,5 mm/m (de la  $E = 1455 \text{ mm}$  la  $E = 1474 \text{ mm}$ )
  2. Supralărgirea (S) = 20 mm
  3. Toleranța la ecartament (t): + 10 mm, - 3 mm

*Figura nr. IV – Diagrama ecartamentului – detaliu*

### **b. Nivelul transversal al căii**

Evidența tehnică a elementelor curbilor, prevedea o supraînălțare a căii de 15 mm pentru curba circulară pe care s-a produs deraierea, cu raza de 225 m (conform Art.2, pct.3, a și b și tab.2 și 3 din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*). În condica de măsurarea curbilor, aparținând Districtului L. Tg. Secuiesc, supraînălțarea căii era de 60 mm.

Luând în considerare toleranța maximă admisă pentru nivelul transversal, la care se adăugă supraînălțarea, rezultă că nivelul transversal maxim admis în cazul analizat era:

$$N_t = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

Firul de șină din exteriorul curbei avea nivelul peste cel al firului de șină interior, curba fiind prevăzută cu supraînălțare. După măsurători, s-a constatat faptul că nivelul transversal al căii se situa peste limitele toleranței maxime admise cu valori între 17 și 26 mm, pe toată distanța de 20 m dintre punctele de reper „0” și „-40” (*Figura nr. III*).

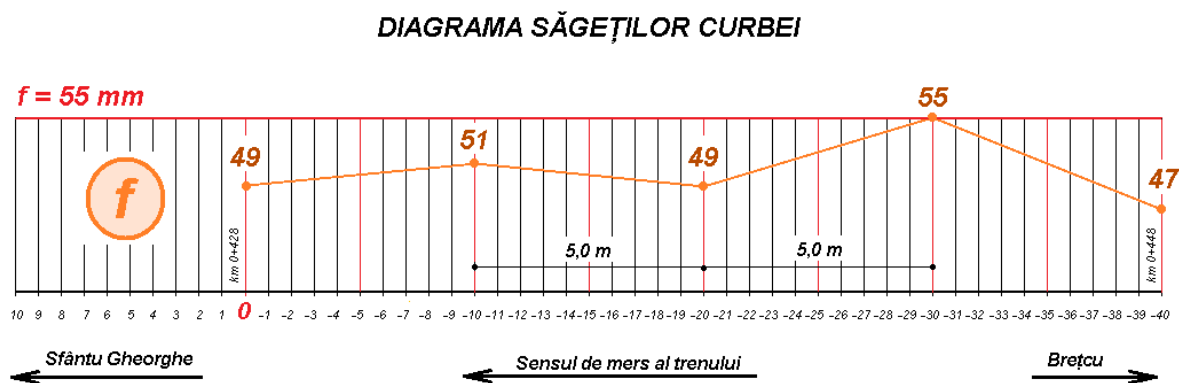
În concluzie, nu s-au respectat Art.2, pct.3, a și b și Art. 7, A.1, din „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.

### **Torsionarea căii**

Denivelările firului de șină din exteriorul curbei față de cel interior, măsurată între punctele „0” și „-40” în baza de 2,50 m, nu depășeau toleranțele admise pentru torsionarea căii, prevăzute de Art. 7.A.4, din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989* (*Figura nr. III și IV*).

### c. Săgețile curbei circulare

Săgeata teoretică a curbei circulare (km 0+402 – 0+698), prevăzută de evidența elementelor curbilor, era de **55 mm**, corespunzătoare razei curbei de **225 m**. Urmare a verificărilor prin măsurători cu coarda de 10 m a săgeților curbei circulare (**Figura nr.V**), între punctele „0” și „-40”, s-a constatat că valorile măsurate ale săgeților se încadrau în valorile toleranțelor admise pentru raza prescrisă de Art. 7.B.1, din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.



**Figura nr. V – Diagrama săgeților**

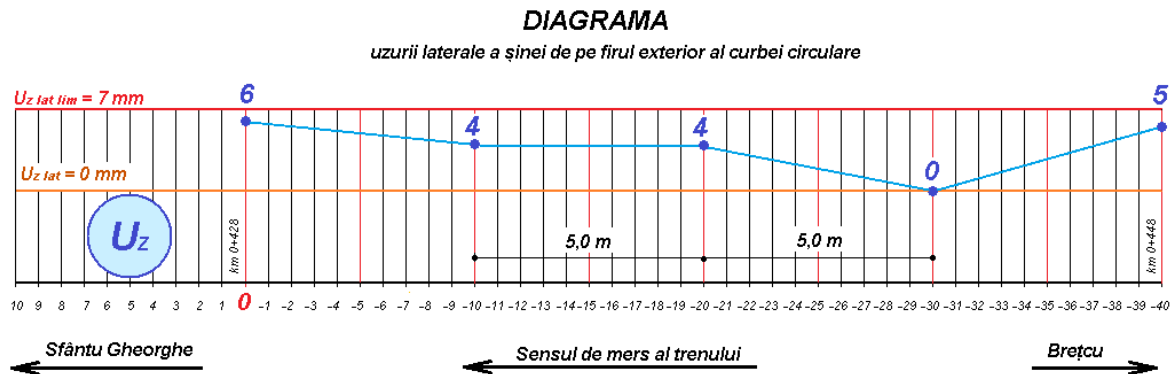
### d. Uzura șinelor

Pentru verificarea uzurii verticale și laterale a șinelor au fost efectuate măsurători cu șublerul de măsurarea uzurilor șinelor, în punctele „0”, „-10”, „-20” și „-40”.

Pentru șina de pe firul exterior al curbei, valorile citirilor max/min de pe rigleta verticală a șublerului erau:  $C_{v \max/min} = 144/142 \text{ mm}$ . Uzurile verticale corespunzătoare acestor citiri:  $U_{v \max/min} = 5/7 \text{ mm}$ . S-a luat în considerare  $U_v = 7 \text{ mm}$ , situația cea mai defavorabilă pentru uzurile laterale în raport cu valoarea maximă a uzurii verticale ale șinelor. Uzura laterală limită admisă corespunzătoare  $U_v = 7 \text{ mm}$  este de 9,0 mm. Citirile laterale au avut valorile max/min:  $C_{l \max/min} = 31/28 \text{ mm}$ . Uzurile laterale corespunzătoare acestor citiri:  $U_{lat \max/min} = 6/0 \text{ mm}$ .

Pentru șina de pe firul interior al curbei, valorile citirilor max/min de pe rigleta verticală a șublerului erau:  $C_{v \max/min} = 145/142 \text{ mm}$ . Uzurile verticale corespunzătoare acestor citiri:  $U_{v \max/min} = 4/7 \text{ mm}$ . Șina de pe firul interior al curbei nu avea uzuri laterale.

Pe cale de consecință, uzurile verticale “ $U_v$ ” și uzurile laterale “ $U_L$ ” 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 (**Fig.nr.VI**).



**Fig.nr.VI** – Uzura laterală a șinelor de pe firul exterior al curbei

**e. Starea traverselor și a prinderilor șină-traversă**

- În sensul invers de mers al trenului, de la punctul „0” la „- 40”, pe distanță de 20 m s-au găsit **11 bucăți** traverse necorespunzătoare, cu prinderea plăcilor metalice de traverse slăbită sau inactivă (**T0, T1, T2, T3, T4** - **cinci** traverse necorespunzătoare la rând, înaintea punctului de cădere „0”, precum și T12, T13, T15, T22, T27 și T29).
- În sensul de mers al trenului, după punctul de cădere „0” înspre schimbătorul de cale nr.2, erau cinci traverse necorespunzătoare la rând cu prinderile șină-traversă slăbite: **TL1, TL2, TL3, TL4, TL5** (exemplificări în imaginile de mai jos: **Foto nr.5 ÷ 13**).  
Cele zece bucăți de traverse necorespunzătoare la rând, situate înainte și după punctul de cădere „0”, ( $T_0 \div T_4$  și  $TL_1 \div TL_5$ ), care nu asigurau prinderea, au facilitat lărgirea ecartamentului sub sarcina materialului rulant și producerea deraierii acestuia. Menționăm faptul că în zona punctului „0”, tirfoanele din partea stângă a șinei din stânga se puteau scoate cu mână.
- Joanta poziționată pe traversele alăturate T6 și T7, avea prinderea ecliselor cu buloane orizontale slăbite (**Foto nr.10 și 11**).



**Foto nr.5** – Starea traversei T0, capătul din stânga (interiorul căii)



*Foto nr.6 – Starea traversei T0, capătul din dreapta (exteriorul căii)*



*Foto nr.7 – Starea traversei T1, capătul din stânga (interiorul căii)*



*Foto nr.8 – Starea traversei T2, capătul din stânga (interiorul căii)*



*Foto nr.9 – Starea traversei T2, capătul din dreapta (exteriorul căii)*



*Foto nr.10,11 – Starea prinderilor la joantele de pe firul stâng interior și firul drept exterior*



*Foto nr.12 – Locul de cădere între firele căii (șina din stânga) – cu tirfoane ce se puteau scoate cu mâna*



*Foto nr. 13 – Starea prinderii (șina din interiorul curbei)*

*f. Prisma de piatră spartă*

Prisma de piatră spartă era colmatată (cca. 80%), cu vegetație crescută pe toată suprafața acesteia (*Foto nr.14*).



*Foto nr.14 - Starea prisme de balast*

#### ***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 locomotivă***

În cadrul SC MARUB SA Brașov, s-au făcut verificări în ceea ce privește elementele geometrice ale osiilor (distanțe între fețele interioare și exterioare) și roților (uzura radială pe cercul de rulare, grosimea bandajelor măsurată în planul cercului de rulare, grosimea buzelor roților măsurată la 10 mm deasupra cercului de rulare, cota qr) și acestea se încadrau în prevederile regulamentare în vigoare. Pe suprafața exterioară (zona teșiturii) a bandajelor roților deraiate, s-au constatat urme de lovituri cauzate circulației în stare deraiată a osiilor nr.1 și nr.2 (ultimele în sensul de mers al trenului). Nu au fost constatate defecte care ar fi putut influența producerea accidentului.

Au fost ridicate pe stand, diagramele celor două robinete tip KD 2 de pe locomotivă, fără a se constatat nereguli în funcționarea acestora.

#### ***C.5.4.4. Date constatate cu privire la vagon***

Constatări efectuate la vagoanele din compunerea trenului la locul evenimentului feroviar:

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” se aflau în poziții corespunzătoare tipului de tren și stării de încărcare, respectiv în poziția „Marfă” și „Încărcat”;
- toate cele 6 vagoane din compunerea trenului de marfă nr.99866 aveau instalația de frâna automată în acțiune, acestea fiind evidențiate corespunzător în formularul „Arătarea vagoanelor”;
- cuplele în funcțiune a aparatelor de legare de la vagoanele din compunerea trenului erau strânse corespunzător pentru trenuri de marfă.

Constatări la vagonul nr.33 544960025-3, primul în compunerea trenului:

- deraiat de ambele osii (11-12 respectiv 9-10) ale primului boghiu, sens de mers al trenului, spre partea dreaptă la o distanță de aproximativă de 1,14 m respectiv 0,83 m cm față de șine;
- cotele și dimensiunile măsurate la osiile deraiate și la celelalte părți și subansamble ale vagonului se încadrau în limitele admise în exploatare pentru vagoane de marfă prin Instrucția nr.250/2005.

#### ***C.5.4.5. Date constatate cu privire la circulația trenului***

Din examinarea benzii de vitezometru a locomotivei, a reieșit faptul că la trecerea pe lângă semnalul de intrare al Stației CFR Sfântu Gheorghe, la ora 18:02, viteza trenului era de 29 km/h. În continuare, viteza trenului a scăzut pe o distanță de 275 m până la valoarea de 24 km/h. De la această valoare, are loc o scădere bruscă a vitezei până la valoarea de 20 km/h, când se observă o deviere spre dreapta atât a stiletului de înregistrare a vitezei cât și a stiletului de înregistrare a timpului. Din acest moment, viteza trenului scade la 0 (zero) pe o distanță de cca 75 m și trenul se oprește la ora 18:03.

În opinia comisiei de investigare, viteza trenului în momentul producerii deraierii a fost de 20 km/h.

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

La data producerii accidentului feroviar, personalul de întreținere a căii, aparținând gestionarului de infrastructură feroviară neinteroperabilă SC RC CF TRANS SRL 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. Cu toate acestea, nu au fost efectuate lucrările de întreținere și revizie a căii conform reglementărilor în vigoare.

De menționat este și faptul că s-au constatat nereguli în felul în care erau elaborate fișele de post, relațiile de subordonare ierarhică, care implicau operații de verificare și control, care nu erau stabilite conform realității din teren, aceste raporturi fiind altele decât cele stipulate în aceste documente care ar trebui să reglementeze felul în care se desfășoară activitatea la locul de muncă.

Personalul operatorului de transport feroviar de marfă SC Rail Force SRL care a condus și deservit locomotiva **DHC 742**, în remorcarea trenului de marfă nr.99866 implicat în accident, a lucrat în regim de tură. Personalul de conducere și deservire al locomotivelor de remorcare a avut prezentarea la serviciu în hm Moacșa la data de 05.12.2017, ora 07:00.

Având în vedere cele consemnate mai sus, se poate concluziona că, în cazul personalului de conducere și deservire a locomotivei, ce a asigurat remorcarea trenului de marfă nr.99866, nu au fost constatate nereguli în ceea ce privește respectarea duratei serviciului continuu maxim admis pe locomotivă.

La data producerii accidentului feroviar, personalul operatorului de transport feroviar de marfă deținea permise de mecanic și certificate complementare pentru prestația și secția de circulație unde s-a produs accidentul, în termen de valabilitate. De asemenea, personalul de conducere și deservire a locomotivelor deținea avizele medicale și psihologice 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 neinteroperabilă SC RC CF TRANS SRL 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***

Din analiza evidențelor AGIFER, a reieșit faptul că din anul 2012 – și până la producerea accidentului, pe întreaga infrastructură feroviară gestionată de SC RC CF TRANS SRL Brașov, s-au produs un număr de 13 accidente, manifestate prin deraierea vehiculelor feroviare din compunerea trenurilor în circulație.

În 10 dintre acestea, cauzele producerii acestor accidente, au fost *„căderea roților vehiculelor feroviare între firele căii”*, ca urmare a existenței unui ecartament a cărui valoare depășea valoarea maximă admisă de prevederile instrucționale. Principalul factor care a contribuit la producerea acestor accidente a fost *„menținerea în cale a unor traverse necorespunzătoare, care nu asigurau prinderea șinelor și nu mențineau ecartamentul căii în limitele toleranțelor admise”*. Cauzele subiacente au fost identificate în general în *„nerespectarea prevederilor art.25, alin.(2) și alin.(4) din „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii – linii cu ecartament normal, nr.314/1989”*, referitoare la defectele care impun înlocuirea traverselor de lemn și la neadmiterea menținerii în cale a traverselor necorespunzătoare.

Urmare a producerii acestor accidente, au fost comunicate pagube în valoare totală de 117.000 euro, au fost anulate un număr total de 30 de trenuri de călători și 42 de trenuri de marfă și s-au înregistrat un număr de 298 ore de închideri de linie, într-un caz, un fir de circulație rămânând închis de la data producerii, până la încheierea raportului de investigare, respectiv un an de zile.

Începând cu anul 2015, în cadrul rapoartelor de investigare întocmite, au fost emise recomandări de siguranță care vizau în special revizuirea procedurilor din cadrul sistemului de management al siguranței, astfel încât, prin aplicarea acestora, să se garanteze că activitățile legate de mentenanța liniilor, identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, elaborarea și instituirea măsurilor de control al

riscurilor, precum și monitorizarea eficacității măsurilor de control al riscurilor, sunt efectuate în conformitate cu cerințele relevante.

Cu toate acestea, în perioada 2015 – 2018, s-au mai produs un număr de 6 accidente feroviare, în aceleași condiții și datorită aceluiași cauze.

În cursul acțiunii de investigare, s-a constatat faptul că gestionarul de infrastructură neinteroperabilă, a implementat recomandările de siguranță emise urmare acțiunilor de investigare efectuate, prin modificarea procedurilor menționate. Cu toate acestea, personalul cu atribuții în mentenanța infrastructurii nu a respectat toate prevederile din codurile de practică stabilite pentru acoperirea pericolului de deraiere a materialului rulant.

## **C.6. Analiză și Concluzii**

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

Având în vedere aspectele prezentate la capitolul C.5.4.1.(2) - *Date constatate cu privire la linie*, referitoare la starea tehnică a elementelor constructive ale suprastructurii căii și a modului de alcătuire a acesteia, comisia de investigare consideră că acestea au condus la producerea deraierii.

Această concluzie este susținută cu următoarele argumente:

- între punctele de reper „-5” și „0”, pe o distanță de 2,5 mm, valorile ecartamentului erau cu  $3 \div 4$  mm peste valoarea ecartamentului căii admisă pe rețeaua de transport feroviar din România, respectiv 1470 mm, prevăzut la Art.1.13, din „*Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*”.
- între punctele de reper „-8” ÷ „-4”, pe o distanță de 2,0 m, variația ecartamentului era de la 20 mm în punctul „-8” la 39 mm în punctul „-4”, adică de 9,5 mm/m, față de 2 mm/m admisă de toleranțele prevăzute de Art.1, 14.1, c din *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989*.
- în condițiile date, faptul că erau cinci traverse necorespunzătoare la rând, cu prinderea plăcilor metalice de traverse slăbită sau inactivă înaintea *punctului de cădere „0”*, în sensul de mers al trenului și a faptului că supraînălțarea firului exterior, era mult peste valorile prescrise, a condus la supraîncărcarea firului de șină din interiorul curbei sub sarcinile materialului rulant, accentuând lărgirile la ecartament.
- predarea secției de circulație Sfântu Gheorghe - Brețcu către gestionarul de infrastructură neinteroperabilă s-a făcut de la o poziție kilometrică din incinta stației CFR Sfântu Gheorghe și nu de la semnalul de intrare YB al acesteia (conform Regulamentului pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare – Nr.005, Art.118 – (1) care definește limitele incintei unei stații). Acest fapt a condus la inadvertențe în ceea ce privește efectuarea verificărilor în comisie TLCT, fără reprezentantul/reprezentanții RC CF TRANS, precum și la utilizarea porțiunii de linie din incinta stației, de la schimbătorul de cale nr.2 până la semnalul de intrare, pentru manevrarea unor locomotive (LDE și LE) a căror tonaj era interzis pentru porțiunea de linie respectivă.

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

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la vehiculele feroviare din compunerea trenului de marfă nr.99866, după producerea accidentului, prezentate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, se poate concluziona că starea tehnică a materialului rulant nu a favorizat producerea deraierii.

### **C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a accidentului**

La data de 05.03.2018, trenul de marfă nr.99866, format din 6 vagoane platformă tip Sggrss, pe care se aflau containere încărcate cu material lemnos, remorcat fiind de locomotiva **DHC 742**, a plecat din hm Moacșa la ora 17:43, urmând a circula până la Stația CFR Sfântu Gheorghe (10,4 km).

La gararea în stația finală, în timpul circulației pe o porțiune de linie în curbă cu deviație stânga în sensul de mers, s-a produs căderea de pe ciuperca șinei, în interiorul căii, a roților din partea stângă a primelor două osii ale primului vagon de la siguranță (primul după locomotivă având nr.33544960025-3).

Căderea roților de pe ciuperca șinei s-a produs datorită creșterii valorilor ecartamentului peste valorile maxime admise pentru ecartamentul CFR, creștere favorizată de:

- existența în cale, în zona respectivă, a unui număr de 10 traverse necorespunzătoare la rând, care nu asigurau prinderea și fixarea plăcilor metalice, căderea producându-se după primele cinci traverse în sensul de mers;
- prisma de piatră spartă colmatată cca. 80%;
- existența unei supraînălțări a firului exterior cu valori peste cele prescrise, a condus la creșterea forțelor dinamice transmise firului de șină din interiorul curbei de materialul rulant în mișcare;
- utilizarea porțiunii de linie pe zona cuprinsă între schimbătorul de cale nr.2, extrem și semnalul de intrare YB (zona pe care s-a produs accidentul), pentru manevrarea unor locomotive a căror tonaj nu era permis pe zona respectivă.

În continuare, circulația vagonului, până la oprirea trenului, cu cele două osii deraiate precum și profilul liniei, au făcut ca pe schimbătorul de cale nr.2 de la intrarea în stație, să se producă deraierea celui de al doilea boghiu în sensul de mers al locomotivei.

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

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

The direct cause of the accident was the fall between the rails of the left wheels, the first two axles of the first wagon of the train no.99866 from the inner rail of the curve. It happened following the increase of the gauge value over the maximum accepted value, because the lateral displacement of the rail under the action of the dynamic forces transmitted to the track by the rolling stock in movement.

**Contributing factors** of the accident:

- keeping within the track of some unsuitable sleepers that were not ensuring the fastening of the rails and maintaining of the gauge between the tolerances of the accepted tolerances;
- the value of the exterior rail cant over the theoretical value of the cant;
- use of the line section between the switch no.2, end-one, and the entry signal YB (the accident site), for the shunting of some locomotives whose tonnage was not allowed on this area.

### **C.7.2. Underlying causes**

**Underlying causes** of the accident was the violation of some provisions from the instructions and regulations in force:

- art.25, paragraphs (2) and (4) from „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance, for lines with standard gauge no.314/1989*”, concerning the failures that impose the replacement of the wooden sleepers and not allowing within the track of the unsuitable sleepers;

- art.1, paragraph 14.1.c from „*Instruction of norms and tolerances for the track construction and maintenance – lines with standard gauge - no.314/1989*”, concerning the fact that the gauge deviations, in operation, has to be uniformly connected with a change at most 2 mm/m;
- *paper of Line Direction no.12/1/575/25.08.2008*, concerning the prohibition of the running of the diesel-electric locomotives 060-DA on the line 318, between the railway stations Sfântu Gheorghe – Brețcu, text mentioned in the working timetable of the freight trains in the railway county Brașov, valid from the 10th December 2017, for the years 2017/2018;
- Part I, Chapter II, Section 6th, Art.26-29 from „*Regulations for the train running and shunting of the railway vehicles*”, concerning the control of the technical condition of the switches, lines and of the equipment for the traffic safety.

### **C.7.3. Root causes**

None

### **D. SAFETY RECOMMENDATIONS**

None

\*  
\*   \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, gestionarului de infrastructură feroviară neinteroperabilă SC RC CF TRANS SRL și operatorului de transport feroviar de marfă SC Rail Force SRL Brașov.