



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de data de 11.06.2020,  
pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara,  
secția de circulație Simeria – Petroșani, între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia,  
prin deraierea de a doua osie a celui de-al 15-lea vagon din compunerea trenului de marfă nr.30536,  
aparținând operatorului de transport feroviar de marfă Deutsche Bahn Cargo Romania SRL



**Raport de investigare  
08.06.2021.**

## AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și dacă este cazul, recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de către Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul stabilirii circumstanțelor, identificării factorilor cauzali, contributivi și sistemici ce au determinat producerea acestui accident feroviar.

Concluziile cuprinse în acest raport s-au bazat pe constatările efectuate de comisia de investigare, și informațiile furnizate de personalul părților implicate și de martori. AGIFER nu își asumă răspunderea în cazul omisiunilor sau informațiilor incomplete furnizate de aceștia.

Redactarea raportului de investigare s-a efectuat în conformitate cu prevederile Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2020/572.

Obiectivul investigației îl constituie îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

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.

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.

În organizarea și luarea deciziilor, AGIFER este independentă față de orice structura 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.

Utilizarea Raportului de investigare sau a unor fragmente ale acestuia în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare este inadecvat și poate conduce la interpretări eronate, care nu corespund scopului prezentului document.

## CUPRINS

<b>1.</b>	<b>REZUMAT</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA</b>	<b>7</b>
2.1.	<i>Decizia, motivarea deciziei, domeniul de aplicare a investigației</i>	7
2.2.	<i>Resursele tehnice și umane utilizate</i>	8
2.3.	<i>Comunicare și consultare</i>	8
2.4.	<i>Nivel de cooperare</i>	8
2.5.	<i>Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările</i>	8
2.6.	<i>Dificultăți și provocări</i>	9
2.7.	<i>Interacțiuni cu autoritățile judiciare</i>	9
2.8.	<i>Alte informații relevante</i>	9
<b>3.</b>	<b>DESCRIEREA ACCIDENTULUI</b>	<b>9</b>
<b>3.a.</b>	<b>Producerea accidentului</b>	<b>9</b>
3.a.1.	<i>Descrierea accidentului</i>	9
3.a.2.	<i>Victime, daune materiale și alte consecințe</i>	10
3.a.3.	<b>Funcții și entități implicate</b>	11
3.a.4.	<i>Compunerea și echipamentele trenului</i>	11
3.a.5.	<i>Infrastructura feroviară</i>	15
<b>3.b.</b>	<b>Descrierea faptică a evenimentelor</b>	<b>24</b>
<b>4.</b>	<b>ANALIZA ACCIDENTULUI</b>	<b>26</b>
<b>4.a.</b>	<b>Roluri și sarcini</b>	<b>26</b>
<b>4.b.</b>	<b>Material rulant, infrastructură și instalații tehnice</b>	<b>27</b>
<b>4.c.</b>	<b>Factori umani</b>	<b>28</b>
4.c.1.	<i>Caracteristici umane și individuale</i>	27
4.c.2.	<i>Factori legați de locul de muncă</i>	28
4.c.3.	<i>Factori organizaționali și sarcini</i>	28
<b>4.d.</b>	<b>Mecanisme de feedback și de control</b>	<b>29</b>
<b>4.e.</b>	<b>Accidente anterioare cu caracter similar</b>	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUZII</b>	<b>31</b>
<b>5.a.</b>	<b>Rezumatul analizei și concluzii</b>	<b>32</b>
<b>5.b.</b>	<b>Măsuri luate de la producerea accidentului</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA</b>	<b>33</b>

## DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

AFER	- Autoritatea Feroviară Română
AGIFER	- Agenția de Investigare Feroviară Română
AI	- administratorul infrastructurii feroviare publice – CNCF „CFR” SA
ASFR	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
DBCR	- Deutsche Bahn Cargo Romania SRL
ERI	- Entitate responsabilă cu întreținerea
HG	- Hotărâre a Guvernului României
IFTE	- instalația fixă de tracțiune electrică feroviară sinonim <i>rețea de tracțiune electrică</i> – rețea electrică de distribuție, feroviară, utilizată pentru a furniza energie electrică locomotivelor și ramelor electrice ( <i>Instrucțiuni nr.353, art.3</i> )
SCB	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
OUG	- Ordonanță de Urgență a Guvernului
OTF	- operator de transport feroviar
SRCF	- Sucursală Regională de Cale Ferată – structura teritorială din cadrul CNCF „CFR” SA
RNV	- Registrul național al vehiculelor
SMS	- sistemul de management al siguranței
UIC	- Uniunea Internațională a Căilor Ferate
VMC	- vagon laborator de măsurat calea

## 1. SUMMARY

On the 11<sup>th</sup> June 2020, at 14:33 o'clock, the freight train no.30536, got by the railway undertaking DB CARGO ROMÂNIA SRL, was dispatched from the railway station Călan Băi, hauled with the locomotive LE-MA 012. The train consisted in 22 wagons type Hbbills, all of them loaded, for the railway station Petroșani.

At about 15:50 o'clock, between the railway stations Baru Mare and Crivadia, track I, km 54+370, the second axle from the wagon no.21802475015-8, the 15<sup>th</sup> one of the train, derailed in the running direction, on a curve (left deviation in the running direction). The axle ran in this condition up to km 54+560 (about 190 m), where there was found that the corresponding left wheel overclimbed to the track outside.

The freight train no.30536 ran derailed 210 m, being stopped by the driver through the application of the brake.

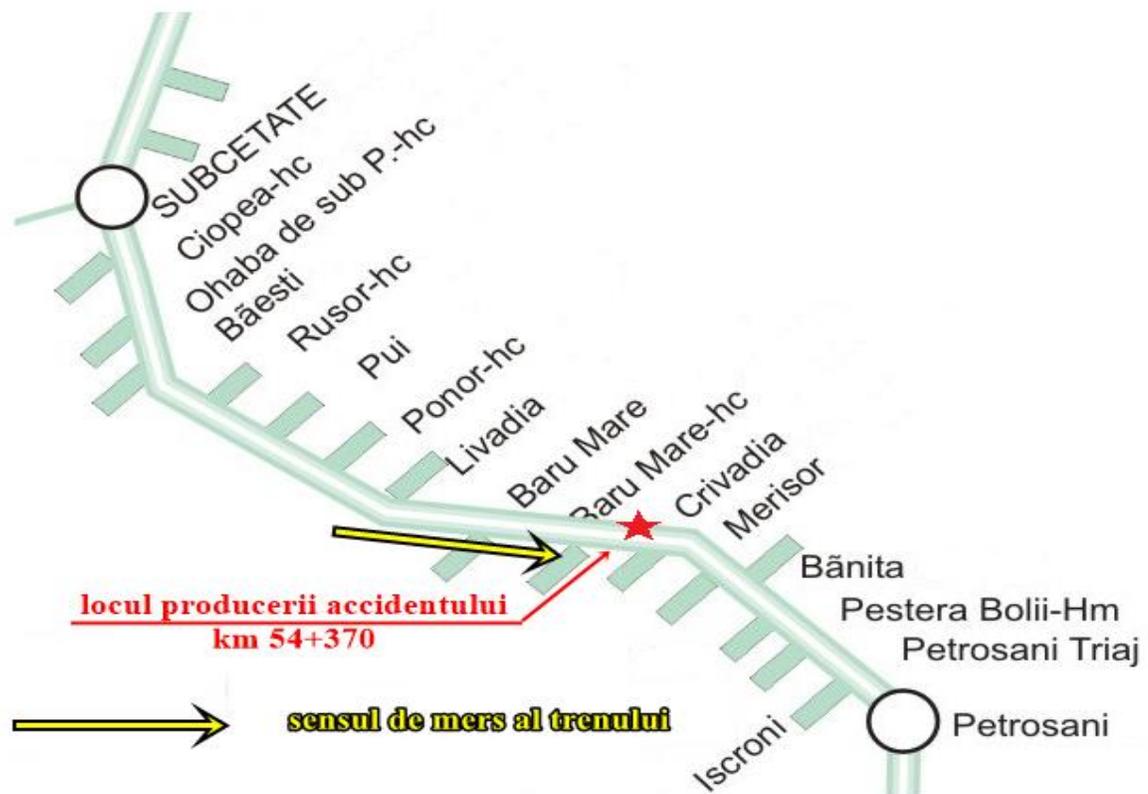


Figure. no.1. Accident site

### ***Accident consequences:***

#### ***Track superstructure***

Following the accident, the track superstructure was affected on about 210 m.

#### ***Rolling stock***

An axle from the wagon no.21802475015-8 (two axled wagon) derailed.

#### ***Railway installations***

None.

#### ***injuries***

No victims of casualties.

### Railway traffic interruptions

Following the accident, the railway traffic between the railway stations Baru Mare and Crivadia, track I, was closed on the 11<sup>th</sup> June 2020, at 15:50 o'clock and resumed at 23:45 o'clock, with speed restriction of 15 km/h, from km 54+300 to km 54+600.

Considering the findings and measurements made at the track infrastructure after the accident, presented in this report, one can state that the technical condition of the track superstructure caused the derailment.

The investigation commission established that the accident was generated by the next factors:

#### **Causal factor**

There was, at the accident site, a group of improper wooden sleepers (that could no more ensure the right fastening of the exterior rails, respectively the interior rails of the curve and keeping of the track gauge between the tolerances accepted in operation). This deficiency generated, under the dynamic effect of the rolling stock running, the exceeding of the maximum limit of track gauge accepted in operation (1470 mm) and, finally, it led to the loss of the support and guiding capacity of the exterior rail of the curve, then the fall of the right wheel of the second axle from the wagon no.21802475015-8 between the rails.

#### **Contributing factor**

Following the conditions from the beginning of Coronavirus pandemic and the psychosocial effects it generated on the human resources of the infrastructure administrator, the track controls and inspections, performed before the accident (that supposed taking all additional measures specific to the pandemic) be done in atypical conditions and without the estimated effectiveness.

#### **Systemic factors**

1. Ineffective management of the risks associated to the danger generated by keeping in operation, within a small radius curve, two or more improper normal wooden sleepers in turn, that had to be replaced;
2. Non-ensurance the staff necessary for the performance of line repairs and maintenances;
3. Non ensurance of the minimum necessary stock of normal wooden sleepers.

#### **Safety recommendations**

The railway accident happened on the 11<sup>th</sup> June 2020, between the railway stations Baru Mare and Crivadia was caused by the improper technical condition of the railway infrastructure.

During the investigation, there was found that the improper technical condition of the track was generated by the unsuitable maintenance, that was not made in accordance with the provisions of the practice codes (reference/associated documents of the procedures from the safety management system of the infrastructure administrator).

The investigation commission found that the infrastructure administrator identified but did not effectively manage the risks generated by the lack of line maintenance, in order to be able to dispose consequently viable safety measures for the decrease of these risks.

Applying completely the own procedures of the safety management system - SMS, as well as the provisions of the practice codes, part of SMS, the infrastructure administrator should have been able to keep the technical parameters of the track geometry between the limits of tolerances imposed by the railway safety and, in a such way, it could have been able to avoid the accident occurrence.

Considering the railway events happened between the years 2019÷2020, in the railway county Timișoara, presented within Chapter 4.e „*Previous similar accidents/incidents*” and taking into account

the lessons that can be learnt from this accident, for the improvement of the railway safety and the prevention of similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority-ASFR the next safety recommendation:

**ASFR shall ensure that the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA re-assesses the risks associated to the danger generated by the keeping in operation improper wooden sleepers within the curves and it establishes viable safety measures for keeping under control these risks.**

## **2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA**

### **2.1. Decizia de investigare, motivarea acesteia și domeniul de aplicare al investigației**

AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *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*.

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

În conformitate cu legislația națională AGIFER are ca obligație investigarea tuturor accidentelor produse în circulația trenurilor.

În temeiul art.20, alin.(1) 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 Regulament, AGIFER, în cazul producerii unor accidente 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 avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul SRCF Timișoara, privind evenimentul feroviar produs la data de 11.06.2020, ora 16:40, pe raza de activitate a acestei sucursale, secția de circulație Simeria – Petroșani (linie dublă electrificată), între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia pe firul I, la km.54+370, în circulația trenului de marfă nr.30536 (aparținând OTF DBCR), prin deraierea celei de a doua osii în sensul de mers, într-o zonă aflată în curbă, în sensul de mers al trenului, a celui de-al 15-lea vagon din compunere (vagon pe două osii), evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit. b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.363, din data de 12.06.2020, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

Cu ocazia investigării acestui accident feroviar s-au determinat factorii producerii deraierii și s-au emis recomandări de siguranță.

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

Domeniile care au fost aprofundate în cadrul acestei investigații au fost următoarele:

- conformitatea și modul de realizare a mentenanței materialului rulant implicat în deraiere;
- conformitatea și modul de realizare a mentenanței infrastructurii feroviare;

- asigurarea interfețelor între părțile implicate, din punct de vedere al respectării legislației din domeniul feroviar, a procedurilor din SMS și a codurilor de practică.

Comisia de investigare (AGIFER) a stabilit ca scop și limite ale investigației, următoarele:

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au dus la producerea accidentului;
- determinarea condițiilor în care s-a produs accidentul feroviar;
- verificarea aspectelor relevante și ale evidențelor deținute de operatorii economici implicați privind acțiunea de apreciere (evaluare și analiză) a riscurilor;
- stabilirea factorilor critici pentru siguranța feroviară și, pe baza acestora, a factorilor cauzali și contributivi care au condus la accidentul feroviar;
- verificarea aspectelor relevante din SMS, în raport cu factorii cauzali și contributivi ai accidentului și determinarea eventualilor factori sistemici care, dacă nu sunt eliminați, ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe pe viitor.

## **2.2. Resursele tehnice și umane utilizate**

Comisia de investigare a avut în componență numai specialiști din cadrul AGIFER (din domeniul infrastructurii feroviare, a materialului rulant, precum și psihologi).

La activitățile desfășurate pentru constatările tehnice au participat și specialiști din cadrul:

- AI – pentru constatările tehnice la infrastructura feroviară;
- OTF și ai entităților responsabile cu întreținerea certificați ca ateliere pentru funcția de întreținere de către AFER.

## **2.3. Comunicare și consultare**

În cadrul investigației efectuate fluxul informațional și procesul de consultare instituit cu entitățile și personalul implicat în producerea accidentului feroviar a fost eficient. AGIFER a solicitat părților (entităților) implicate, documente și puncte de vedere. Toate constatările efectuate au fost înscrise în documente (procese verbale) înregistrate și s-au efectuat în prezența părților implicate.

Investigația s-a desfășurat în mod transparent iar proiectul raportului de investigare a fost transmis părților implicate pentru consultare.

## **2.4. Nivelul de cooperare**

Nu au fost identificate bariere în cooperarea cu actorii implicați în producerea accidentului. Mecanismele de cooperare au funcționat corespunzător și au facilitat obținerea rapidă și eficientă de date și informații.

## **2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările**

Pentru stabilirea dinamicii producerii accidentului, a factorilor critici, au fost utilizate metode cognitive individuale și colective pentru a evalua datele și pentru a testa ipotezele.

Acestea au constat în:

- efectuarea de fotografii la locul producerii accidentului feroviar la infrastructura feroviară și la materialul rulant implicat în deraiere și analiza ulterioară a acestora;
- efectuare de constatări tehnice și măsurători la infrastructura feroviară și materialul rulant implicate și evaluarea ulterioară a acestora în raport cu documentele de referință în domeniu (instrucții și regulamente specifice activității feroviare, ordine de serviciu, dispoziții, decizii și reglementări proprii ale operatorilor economici implicați în producerea accidentului feroviar);

- culegerea și analizarea înregistrărilor instalațiilor de pe locomotiva de remorcare;
- chestionarea personalului implicat în producerea accidentului și analiza ulterioară a datelor furnizate de către aceștia;
- analizarea procedurilor și a altor documente SMS relevante în raport cu factorii critici implicați în producerea accidentului.

## 2.6. Dificultăți și provocări

Implementarea la nivel național unor măsuri și practici specifice de lucru pe timpul pandemiei, care să limiteze transmiterea virusului SARS-COV2, au îngreunat modul de organizare și conducere a activităților specifice investigației unui accident feroviar

## 2.7. Interacțiuni cu autoritățile judiciare

Nu se aplică.

## 2.8. Alte informații relevante

Nu se aplică.

# 3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI

## 3.a. Producerea accidentului și informații de context

### 3.a.1. Descrierea accidentului

La data de **11.06.2020** în jurul orei **15:50**, pe raza de activitate a **Sucursalei Regionale CF Timișoara**, pe secția de circulație Simeria – Livezeni, **între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia, pe firul I de circulație, la km 54+370**, în circulația trenului de marfă nr.30536, aparținând OTF DBCR s-a produs deraierea de a doua osie în sensul de mers a vagonului nr.2180247015-8, situat al 15-lea în compunerea trenului. Deraierea s-a manifestat prin căderea între șinele căii a roții din partea dreaptă a osiei, prima urmă de deraiere fiind identificată pe flancul activ al șinei de pe firul exterior al curbei. Osia a circulat în această stare până la km 54+560 (190 m), loc în care s-a constatat escaladarea șinei de la firul interior al curbei de către roata corespondentă a osiei și căderea acesteia la exteriorul căii. Trenul de marfă nr.30536 a circulat în stare deraiată o distanță totală de 210 m, după care s-a oprit datorită măsurilor de frânare luate de către mecanicul de locomotivă. În momentul producerii deraierii trenul de marfă nr. 30536 circula cu viteza de 18 km/h.



*Foto nr.1 Vedere laterală a roții deraiate a vagonului nr.21802470158*

Secția de circulație Simeria – Livezeni este o linie dublă electrificată interoperabilă. La locul producerii accidentului feroviar, linia curentă dintre stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia, pe firul I de circulație, la km 54+370, suprastructura căii ferate este alcătuită din cale cu joante cu șine tip 49 ale căror lungimi sunt de 30 m și 25 m și care sunt montate pe traverse normale din lemn prin intermediul sistemului de prindere indirectă tip K și SKL 14. Curba este prevăzută cu contrașină la firul interior. În profilul longitudinal traseul căii ferate are declivitatea de 20‰ – rampă în sensul de mers al trenului, iar în plan orizontal traseul căii ferate este realizat în curbă cu deviația stânga în sensul de mers al trenului. Curba (pe care s-a produs deraierea) are următoarele caracteristici: AR = 53+835, RC = 53+880, CR = 54+455, RA = 54+530, R = 190 m, supralărgirea S=20 mm, supraînălțarea efectivă (supraînălțarea teoretică) hef = 35mm, L<sub>r1</sub>= 45 m, L<sub>c</sub> = 575 m iar L<sub>r2</sub>=75 m.

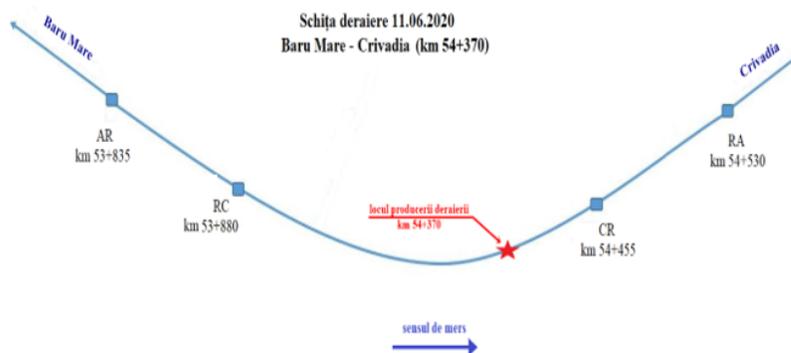


Figura nr.2 – Reprezentarea schematică a curbei pe care s-a produs accidentul feroviar

La data și locul producerii accidentului feroviar, viteza maximă de circulație a trenurilor era de 40 km/h (atât pentru trenurile de călători cât și pentru trenurile de marfă), iar sarcina maximă admisă pe osie 20 t/osie.

La data și locul producerii accidentului feroviar vizibilitatea a fost corespunzătoare. Înainte și la data producerii accidentului feroviar s-au înregistrat precipitații abundente sub formă de ploaie, iar temperatura înregistrată în aer, era de aproximativ +22°C.

Pe zona producerii accidentului feroviar nu erau în derulare lucrări la infrastructura feroviară.

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

### 3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe

#### Pierderi de vieți omenești

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

#### Încărcătură, bagaje și alte bunuri

Nu au fost înregistrate pierderi sau pagube la încărcătură.

#### Pagube materiale

Până la finalizarea raportului de investigare, pagubele comunicate de părțile implicate sunt în valoare totală de 8655,40 lei cu TVA. În conformitate cu prevederile art.7, alin.(2) din Regulament, valoarea estimativă a pagubelor evidențiată mai sus are rol doar în clasificarea accidentului feroviar.

Responsabilitatea stabilirii valorilor pagubelor este a părților implicate, iar AGIFER nu poate fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului.

### **Consecințe asupra mediului**

Accidentul feroviar nu a avut impact negativ asupra mediului înconjurător.

### **Alte consecințe**

Ca urmare a producerii accidentului, circulația feroviară între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia, pe firul I de circulație, a fost închisă la data de 11.06.2020, ora 15:50 și a fost redeschisă la ora 23:45, cu restricție de viteză de 15 km/h de la km 54+300 la km 54+600.

#### **3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate**

**AI - CNCF „CFR” SA** este administratorul infrastructurii feroviare publice din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică. AI este de asemenea și administrator al instalațiilor fixe de tracțiune electrică.

AI are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând Autorizații de Siguranță emise în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) nr.1169/2010 și cu legislația națională aplicabilă, eliberate de către Autoritatea de Siguranță Feroviară la data de 12.12.2019 cu termen de valabilitate până la data de 12.12.2029.

AI este organizat pe trei nivele și anume: nivel central al companiei, nivel regional și subunități de bază. Accidentul s-a produs pe raza de activitate a SRCF Timișoara.

Linia pe care s-a produs accidentul feroviar este administrată de către Secția de întreținere linii L9 Simeria. Funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației implicate în producerea accidentului: șef district linii, picher linii/șef echipă linii și revizor cale.

**OTF - DBCR** în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut. Acesta trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat respectiv cu entități certificate ca ERI.

OTF are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat de siguranță, emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

#### **3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului**

Accidentul feroviar s-a produs în circulația trenului de marfă nr.30536.

Trenul a fost compus din:

- 22 vagoane încărcate, 48 osii;
- 533 tone nete, 934 tone brute, 395 m;
- masă frânată după livret automat 467 t, masă frânată după livret pentru menținerea pe loc 131 t;
- masă frânată de fapt automat 676 t, masă frânată de fapt pentru menținerea pe loc 133 t.

Locomotiva de remorcare a trenului LE-MA 6000 kW având numărul de înmatriculare 91530480012-0, denumită în continuare LE-MA 012, este în proprietatea OTF DBCR. ERI pentru această locomotivă este DBCR.

Imediat după producerea accidentului la locomotiva LE-MA 012 s-au constatat următoarele:

- robinetul frânei directe era pe poziție de „frânare”;
- instalația INDUSI era sigilată și în funcțiune;
- dispozitivul de siguranță și vigilență DSV era sigilat și în funcție;
- instalația de vitezometru de tip IVMS era sigilată și în funcție;
- funcționare defectuoasă a compresorului.

La verificarea vagoanelor din compunerea trenului, după producerea accidentului, s-au constatat următoarele:

- instalația de frână automată nu prezenta defecte sau lipsuri, semiacuplările de aer erau cuplate în mod corespunzător, mânerul robineților frontali de aer erau în poziție corespunzătoare;
- timonieria de frână nu prezenta lipsuri sau defecte;
- aparatele de legare au fost cuplate în mod corespunzător și nu prezentau defecte;
- aparatele de ciocnire nu prezentau defecte, talerele acestora erau în poziție corespunzătoare și nu erau încălecate;
- cutiile vagoanelor nu prezentau defecte sau lipsuri.

Vagonul deraiat nr. 21802475015-8, al 15-lea în compunerea trenului, a fost încărcat cu 15 baloți de hârtie, marfă ce nu face parte din categoria celor periculoase.

Vagonul deraiat este un vagon de marfă pe 2 osii, acoperit, cu pereți culisanți, seria constructivă Hbbills și are următoarele caracteristici tehnice:

- ecartament - 1435 mm;
- lungimea între fețele aparatelor de ciocnire - 17,25 m;
- ampatamentul vagonului - 10,00 m;
- lungimea cutiei - 15,99 m;
- volumul cutiei - 125,5 m<sup>3</sup>;
- suprafața podelei - 46,5 m<sup>2</sup>;
- tipul osiei - roți monobloc;
- diametrul roții în stare nouă - 920 mm;
- numărul de osii - 2 osii;
- tipul suspensiei - arcuri în foi parabolice (5 foi);
- tipul frânei - KE-GP-A;
- tara înscrisă pe vagon - 17.780 kg.

### **Constatări efectuate la vagonul implicat:**

*Constatări efectuate la locul accidentului:*

- vagon înscris în RNV;
- proprietar DB Cargo AG;
- vagonul are ca ERI pe DB Cargo AG;
- an de fabricație este 2000;
- ultima reparație periodică de tip RP (cu valabilitate de 6 ani) a fost efectuată la data de 02.04.2016 la agentul economic identificat prin acronimul HBS;
- frână automată a vagonului era activă;
- schimbătorul de regim „gol/încărcat” manipulat în poziție corespunzătoare cu starea vagonului – „încărcat”;
- schimbătorul de regim „marfă/persoane” în poziție corespunzătoare cu trenul în care circula – „marfă”;
- starea saboților de frână era bună;

- osia nr.2 (a 2-a osie în sensul de mers) era deraiată, având roata din partea stângă sens de mers căzută în exteriorul șinei de la interiorul curbei (șina din partea stângă) iar roata din partea dreaptă sens de mers căzută în interiorul șinei de la exteriorul curbei (șina din partea dreaptă).



*Foto nr.2 Poziția în care s-a oprit vagonul deraiat (nr.21802470158)*

#### *Constatări efectuate în atelier*

La vagonul nr.21802475015-8 au fost efectuate verificări și măsurători privind greutatea încărcăturii prin cântărirea vagonului, identificarea și verificarea modului de așezare a încărcăturii în vagon.

În urma cântăririi vagonului au rezultat următoarele valori:

- greutate brută de 38.650 kilograme;
- greutatea pe osia nr.1 = 18.740 kg (prima în sensul de mers);
- greutatea pe osia nr.2 = 19.920 kg (osia deraiata, a 2-a în sensul de mers);
- tara vagonului inscripționată pe peretele lateral al vagonului a fost de 17.780 kg.

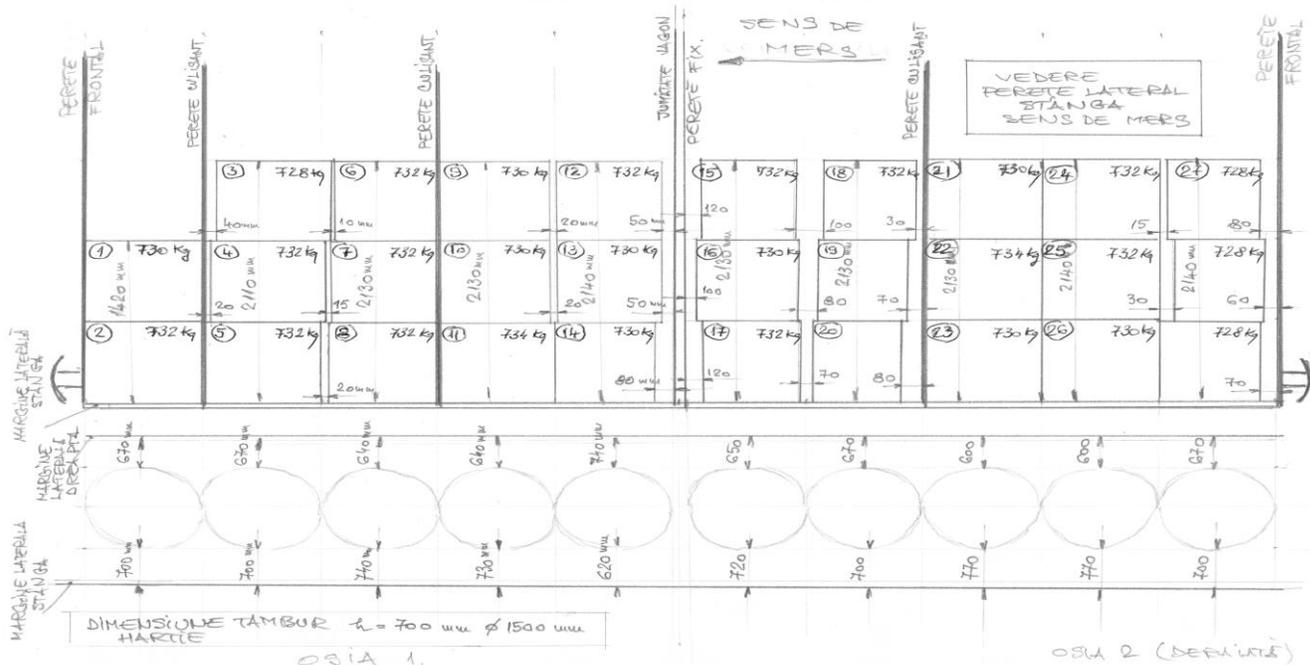
Având în vedere greutatea determinată pe cele două osii se constată că nu a fost depășit raportul maxim admis (2/1) între sarcinile osiilor unui vagon pe două osii, raport reglementat la pct.3.3 „Repartizare încărcăturii” din Volumul I al Ghidului de Încărcare emis de UIC.

În urma verificării interiorului vagonului s-a constatat că:

- vagonul a fost încărcat cu 29 baloți de hârtie (forma cilindrică/bucată, h=700 mm, Ø 1500 mm);
- marfa era distribuită pe suprafața podelei pe axa longitudinală a vagonului pe un singur rând, având 9 grupe de câte 3 baloți suprapuși și o grupă de 2 baloți suprapuși, grupele de baloți erau despărțite în compartimente cu ajutorul unor pereți despărțitori;
- pereții despărțitori erau de tip culisanți, fixați în partea de jos de podeaua vagonului și în partea superioară de structura de rezistență a tavanului vagonului;
- pereții despărțitori erau în poziție transversală față de axa longitudinală a vagonului;
- grupa de 2 baloți suprapuși a fost poziționată prima lângă peretele frontal al vagonului dinspre osia nr.1 (prima în sensul de mers);
- marfa era asigurată împotriva deplasării de-a lungul axei transversale printr-un covor antiderapant, iar pentru împiedicarea deplasării de-a lungul axei longitudinale cu pereți transversali;

- în prima jumătate a vagonului în sensul de mers se găseau 3 compartimente cu 12 buc. baloți, iar în cea de a 2-a jumătate a vagonului erau situate 2 compartimente având 15 buc. baloți;
- o parte din baloți erau poziționați/deplasați transversal față de axa longitudinală a vagonului în medie cu circa 85 mm. Întrucât, această dezaxare medie nu depășea valorare limită, menționată la pct.3.3 „Repartizare încărcăturii” din Volumul I al Ghidului de Încărcare emis de UIC, atunci nici raportul maxim admis între sarcinile pe roțile aceleiași osii (1,25/1) nu a fost depășit.

În documentul de transport al trenului nr.30536 din data de 11.06.2020 (formularul „Arătarea Vagoanelor”), la vagonul nr.21802475015-8, la rubrica denumirea mărfii, era menționat „diverse“.



Schița nr.1 Modul de așezare a încărcăturii din vagonul nr.2180247015-8



Foto nr. 3 Vedere laterală a încărcăturii din vagonul nr.2180247015-8

De asemenea, la vagonul implicat, în SC REVA SA Simeria (entitate responsabilă cu întreținerea certificată, ca atelier pentru funcția de întreținere), au fost efectuate verificări și măsurători la osiile montate, cutiile de osie, suspensie și aparatele de ciocnire.

În urma acestor verificări s-a constatat că:

- suprafețele de rulare ale roților nr.2L și 2R de la osia deraiată au urme de lovituri ca urmare a faptului că osia a circulat în stare deraiată;
- plăcile de gardă ale furcilor de osie aferente aceluiași roți erau deformată în plan vertical;
- toate cotele măsurate la vagon se încadrau în limitele admise în exploatarea vagonului.

### **3.a.5. Infrastructura feroviară**

#### **Linii**

Accidentul feroviar s-a produs pe secția de circulație Simeria – Petroșani, între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia, pe firul I de circulație al liniei curente 116, la km 54+370, pe o porțiune de linie situată în curbă cu deviație de stânga, având ca referință sensul de mers al trenului, prin deraierea de a doua osie, în sensul de mers, a vagonului nr.2180247015-8, situat al 15-lea în compunerea trenului de marfă nr.30536.

Deraierea s-a produs prin căderea între șinele căii a roții din partea dreaptă a celei de a doua osii a vagonului nr.2180247015-8. Prima urmă de deraiere a fost identificată la km 54+370 pe flancul activ al șinei de pe firul exterior al curbei.

Această urmă de deraiere, identificată la km la km 54+370, a fost marcată și notată pe teren ca fiind punctul „0”. Osia a rulat în această stare până la km 54+560 (190 m), loc în care s-a constatat escaladarea șinei de la interiorul curbei (situată pe partea stângă în sensul de mers al trenului) de către roata corespondentă din partea stângă către exteriorul căii.

Trenul de marfă nr.30536 a circulat în stare deraiată 210 m după care s-a oprit ca urmare măsurilor de frânare luate de către mecanicul de locomotivă.

La locul producerii accidentului feroviar:

- zona unde a avut loc accidentul este situată pe o secție de circulație interoperabilă, linie dublă și electrificată;
- profilul transversal al căii este tip rambleu ( $h = 0,3$  m);
- linia în profilul longitudinal are o declivitate de 20‰, rampă în sensul de mers al trenului;
- suprastructura căii ferate este alcătuită din cale cu joante cu șine tip 49 ale căror lungimi sunt de 30 m și 25 m și care sunt montate pe traverse normale din lemn prin intermediul sistemului de prindere indirectă tip K și SKL 14;
- viteza maximă de circulație a trenurilor era de 40 km/h (atât pentru trenurile de călători, cât și pentru trenurile de marfă), iar sarcina maximă admisă pe osie era de 20 t/osie;
- curba pe care s-a produs deraierea avea prevăzută contrașină la firul interior;
- caracteristicile curbei sunt:  $AR = 53+835$ ,  $RC = 53+880$ ,  $CR = 54+455$ ,  $RA = 54+530$ ,  $R = 190$  m, supralărgirea  $S=20$  mm, supraînălțarea efectivă (supraînălțarea teoretică)  $hef = 35$ mm,  $L_{r1} = 45$  m,  $L_c = 575$  m iar  $L_{r2} = 75$  m.

#### **Instalații feroviare**

În zona producerii deraierii linia este înzestrată cu instalație fixă de tracțiune electrică (IFTE) prevăzută cu linie de contact (LC) aeriană realizată cu suspensie catenară, semicompensată.

Instalațiile fixe de siguranță și de conducere operativă a circulației feroviare în stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia sunt alcătuite din instalații de centralizare electrodinamică CED - CR2.

Instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel fără bariere (SAT) amplasate pe linia curentă dintre cele două puncte de secționare sunt de tip Universal-75, iar între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia există instalații de bloc de linie automat BLA – banalizat pe ambele fire de circulație. Instalațiile menționate sunt în dependență directă cu instalațiile pentru controlul vitezei trenurilor și autostop, montate în cale.

Ansamblul instalațiilor de comunicații feroviare din stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia cuprinde: pupitrul local prin care IDM comunică cu punctele de secționare vecine, telefon direct cu operatorul din cadrul Regulatorului de Circulație și instalația fixă de emisie – recepție pentru comunicarea cu mecanicii trenurilor aflate în circulație și/sau manevră feroviară.

### Date constatate cu privire la linie

Comisia de investigare a procedat la pichetarea liniei din punctul „0”, în sens invers sensului de mers al trenului, din 0,5 m în 0,5 metri, marcându-se pe teren puncte de la „0” la „30”. De asemenea, s-a pichetat linia din 0,5 m în 0,5 m începând cu punctul „0” în sensul de mers al trenului, marcându-se pe teren și punctele „-1” la „-5”.

În aceste puncte au fost efectuate măsurători, în regim static, cu tiparul de măsurat calea, la ecartament și nivel transversal al căii și valorile intervalului liber dintre fețele laterale vecine ale ciupercilor șinei, de la firul interior al căii și contrașinei (între punctele „0” și „12”). Valorile acestor parametrii sunt reprezentate în diagramele nr.1, 2 și 3, ecartamentul căii, măsurat în regim static, este marcat și în fotografia nr.3.

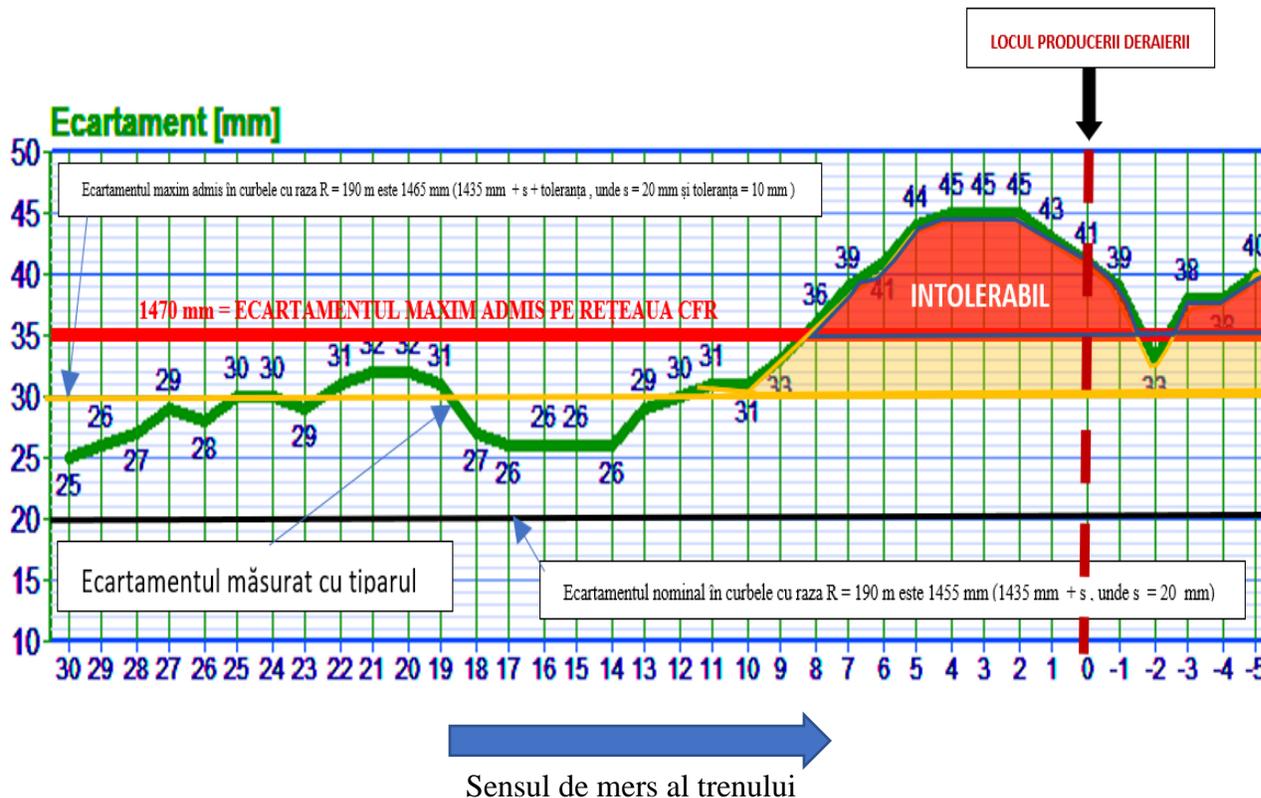


Diagrama nr.1 - Ecartamentul teoretic și măsurat - analiză grafică

În diagrama nr.1 s-au reprezentat pe abscisă picheții de la „-3” la „40”, marcați pe teren la echidistanța de 0,5 m, iar pe ordonată s-au reprezentat valorile măsurate cu tiparul de măsurat calea (exemplu: valoarea de 0 mm corespunde ecartamentul de 1435 mm, iar valoarea de 35 mm corespunde ecartamentul de 1470 mm).

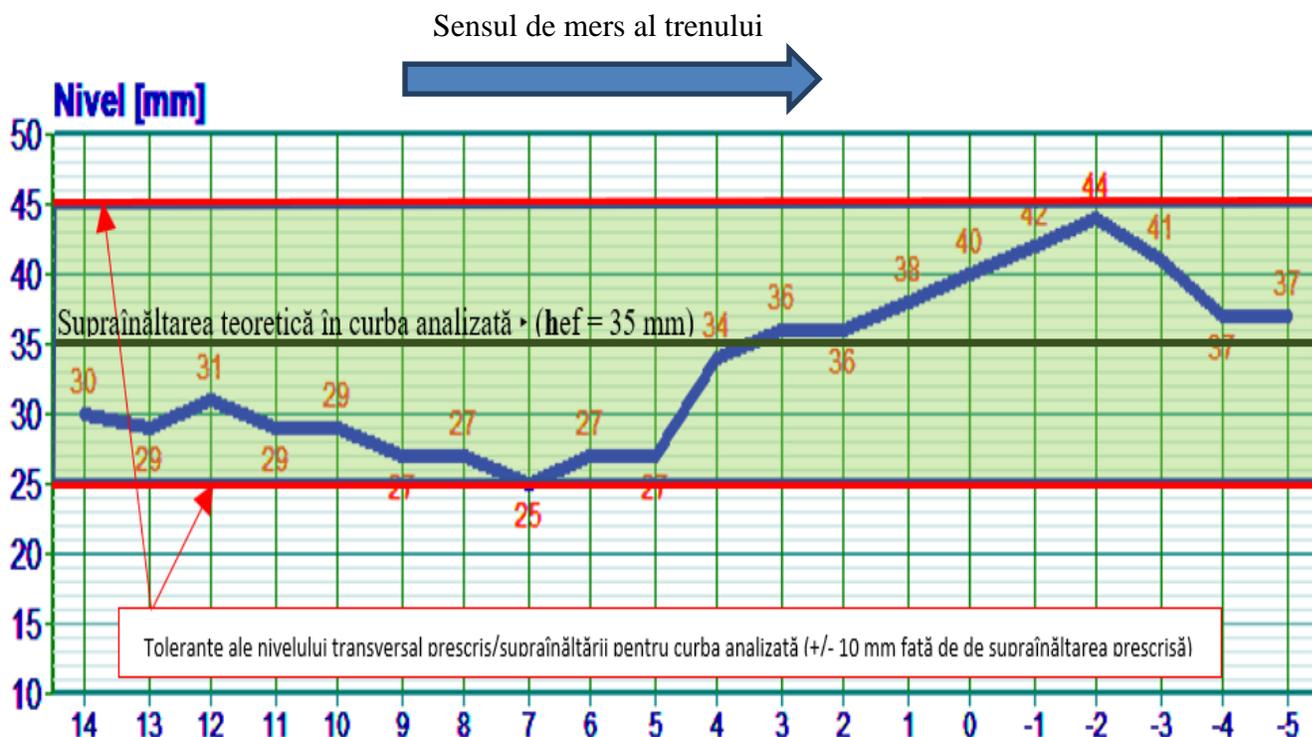


Diagrama nr. 2 - Supraînălțările prescrise și măsurate - analiză grafică

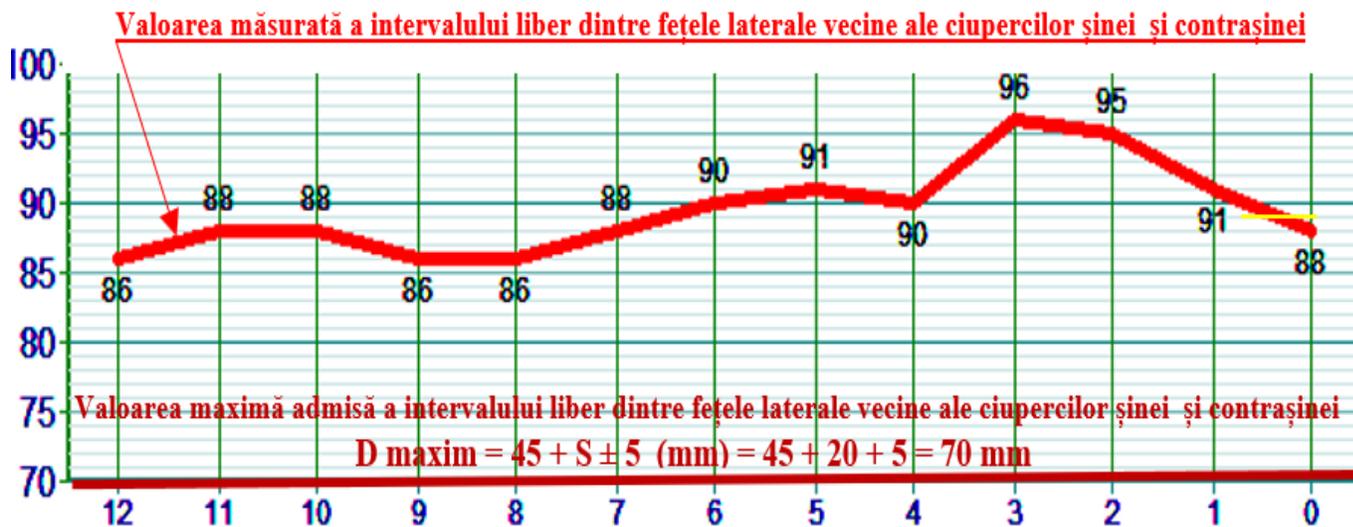


Diagrama nr.3 - Valorile intervalului liber dintre fețele laterale vecine ale ciupercilor șinei de la firul interior al căii și contrașinei (valorile jgheabului lateral), măsurate în punctele „0” ÷ „12”.

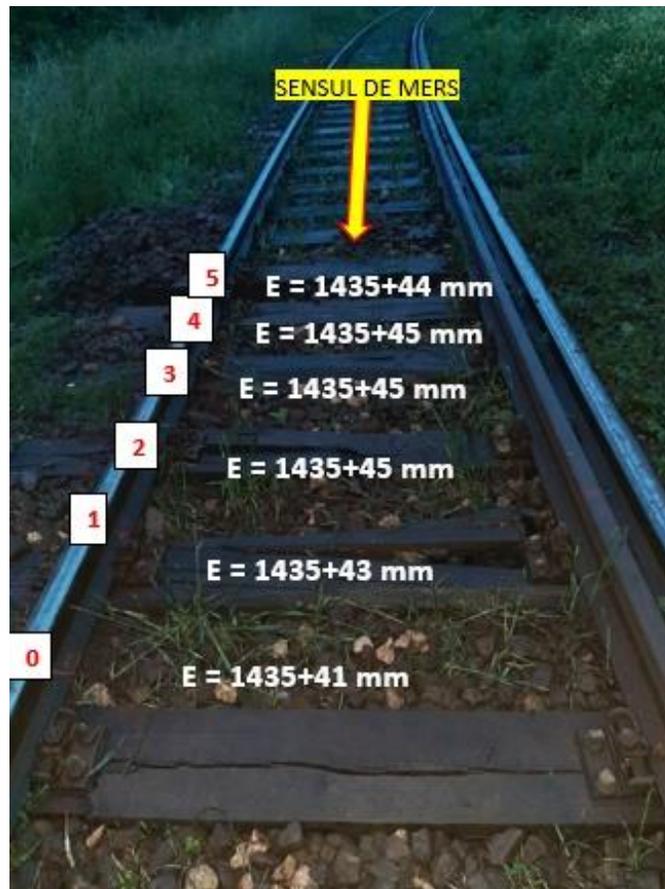


Foto. nr.4 Ecartamentul măsurat în regim static, cu tiparul de măsurat calea, în punctele pichetate din zona producerii deraierii

Din punctul „0”, în sens invers de mers al trenului, au fost verificate un număr de 15 traverse de lemn normale ( $T_0, T_1, T_2, \dots, T_{14}$ ), iar în sensul de mers al trenului au mai fost verificate 3 traverse de lemn normale ( $T_{-1}, T_{-2}, T_{-3}$ ) constatându-se următoarele:

- traversa  $T_{-3}$  și traversa  $T_{-2}$  – erau corespunzătoare;
- traversa  $T_{-1}$  era necorespunzătoare, cu crăpătură în lungul traversei și putredă în zona prinderilor la ambele capete. Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversa  $T_0$  era necorespunzătoare, cu crăpătură în lungul traversei și putredă în zona prinderilor la ambele capete. Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversa  $T_1$  era necorespunzătoare, cu crăpătură în lungul traversei și putredă în zona prinderilor la ambele capete (în special la firul interior al curbei). Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversa  $T_2$  era necorespunzătoare, cu crăpătură în lungul traversei și putredă în zona prinderilor la ambele capete (în special la firul interior al curbei). Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversa  $T_3$  era corespunzătoare;
- traversa  $T_4$  era necorespunzătoare, cu crăpătură în lungul traversei. Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversa  $T_5$  era corespunzătoare;

- traversa  $T_6$  era necorespunzătoare. Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversa  $T_7$  era necorespunzătoare. Prezenta putrezire în zona prinderilor la firul interior al curbei. Starea tehnică a traversei nu asigura prinderea corespunzătoare a șinelor și menținerea ecartamentului;
- traversele  $8\div 12$  erau corespunzătoare;
- traversele  $13\div 14$  erau necorespunzătoare.

Menționăm că la traversele  $T_{-1}$ ,  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  și  $T_4$  s-au constatat urme de deplasare a plăcilor metalice de la firul exterior al curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului (spre exteriorul curbei), datorită efectului dinamic al trenurilor aflate în circulație. Valorile acestor urme de deplasare ( $\Delta x$ ) au fost măsurate de către comisia de specialitate din ramura linii și consemnate în procesul verbal încheiat la fața locului, constatându-se următoarele:

- la traversa  $T_{-1}$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 10$  mm;
- la traversa  $T_0$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 5$  mm;
- la traversa  $T_1$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 5$  mm;
- la traversa  $T_2$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 10$  mm;
- la traversa  $T_3$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 5$  mm;
- la traversa  $T_4$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 5$  mm;



*Foto. nr.5  $T_1$  valoarea cu care se deplasa placa metalică de la exteriorul curbei pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului  $\Delta x = 5$  mm*

Din punctul „0”, în sens invers de mers al trenului, respectiv în punctele de la „0” la „12”, au fost măsurate valorile intervalului liber dintre fețele laterale vecine ale ciupercilor șinei de la firul interior al căii și contrașinei (valorile jgheabului lateral). Aceste valori s-au reprezentat în diagrama nr.3.

Din analiza grafică a acestei diagrame s-a constatat că valorile dintre fețele laterale vecine ale ciupercilor șinei de la firul interior al căii și contrașinei (valorile jgheabului lateral) depășeau pe toată zona analizată limita superioară maxim admisă de toleranțelor prevăzute de către codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii, respectiv art.8 pct.2 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989, cu valori cuprinse între 16 mm și 26 mm.



*Foto. nr.6 în dreptul traversei T<sub>1</sub> valoarea măsurată a intervalului liber dintre fața laterală vecine ale ciupercii șinei de la firul interior al căii și contrașină*

Alte constatări efectuate la infrastructura feroviară:

- în zona producerii accidentului feroviar prisma de piatră spartă nu era colmatată și asigura drenajul corespunzător al apelor rezultate din precipitații;
- în zona producerii accidentului feroviar șinele de cale ferată, la verificarea vizuală, nu prezentau indicii care să conducă la concluzia că valorile uzurilor verticale și/sau laterale nu se încadrau în limitele admise.

Date relevante cu privire la starea tehnică a infrastructurii/suprastructurii feroviare în zona producerii accidentului feroviar (linia curentă 116 Baru Mare – Crivadia, firul I de circulație), înainte de data producerii acestuia:

- ultima lucrare de reparație capitală (RK) a liniei curente 116 Baru Mare – Crivadia, firul I de circulație a fost executată în anul 1996, iar ultima lucrare de RPMG+CI (reparație periodică mecanizată cu mașini grele de cale și ciuruire integrală a prisme de piatră spartă) s-a executat în anul 1996. Menționăm că, din lungimea totală de 13.690 km a liniilor curente și directe aflate în exploatare pe rețeaua CFR (la începutul anului 2020), erau scadente la lucrări de RK 9.908 km, respectiv un procent aproximativ de 72 %;
- în anul 2016 pe întreaga zona a curbei de cale ferată pe care s-a produs deraierea au fost executate lucrări de înlocuire traverse de lemn normale (1.236 bucăți);
- ultimul recensământ al traverselor din cale s-a efectuat în perioada 16 ÷ 30. 09.2020;
- ultima revizie chenzinală a căii a fost executată la data de 27.05.2020;
- ultimul control amănunțit al curbei pe care s-a produs deraierea s-a efectuat la data de 11.05.2020;
- ultima verificare cu VMC s-a efectuat la data de 08.04.2020.

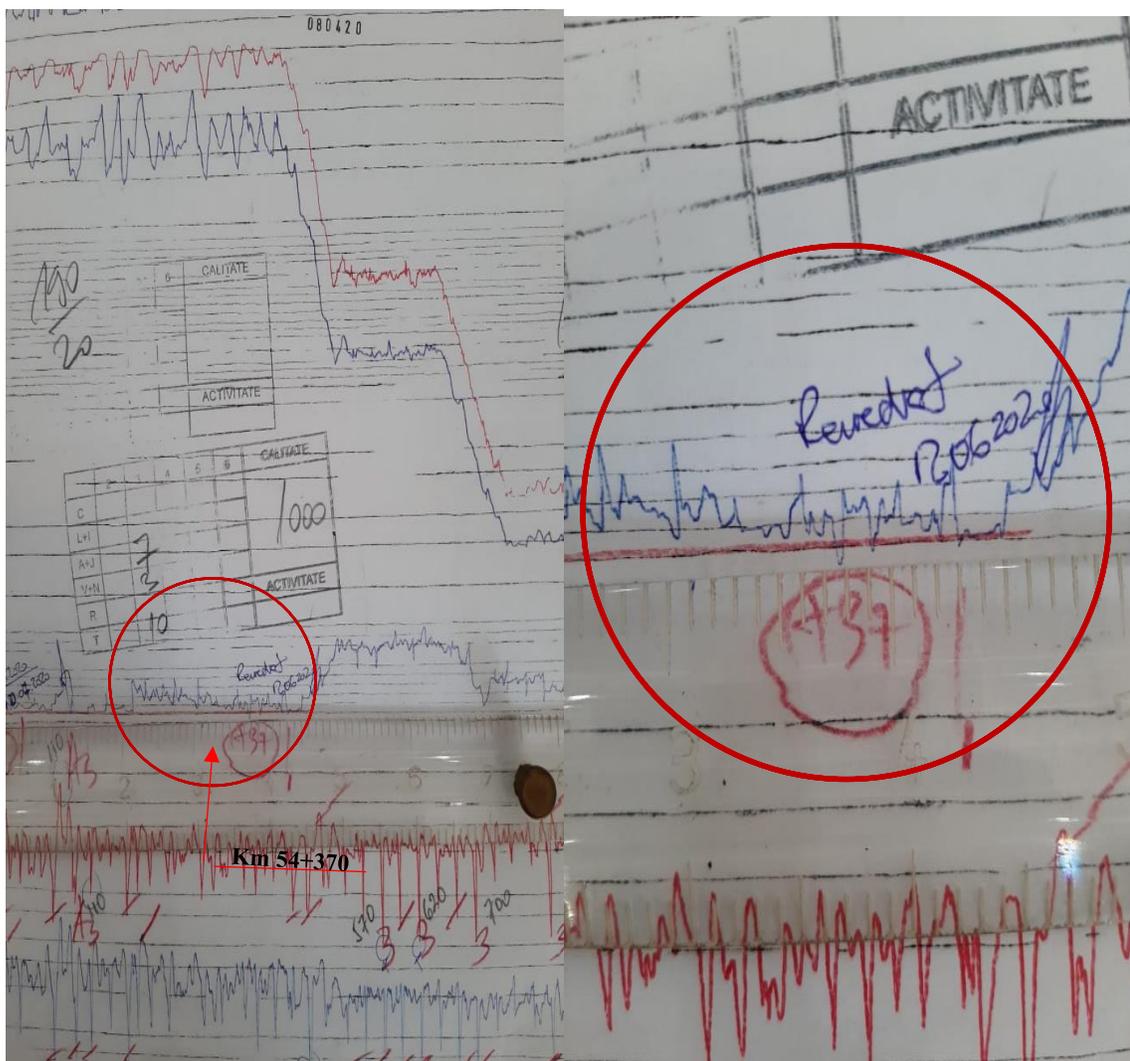


Foto. nr.7 și 8 Diagrama ecartament în zona producerii accidentului, înregistrată pe banda VMC, cu ocazia verificării liniei efectuate la data de 08.04.2020

Observații suplimentare cu privire la activitatea de gestionare a infrastructurii respectiv a suprastructurii feroviare:

- din analiza efectuată asupra benzii înregistrate cu ocazia verificării firului I de circulație a liniei curente Baru Mare – Crivadia cu VMC la data de 08.04.2020, s-a constatat că, pe curbele cuprinse între km 53+000 și km 56+000, existau probleme deosebite cu privire la menținerea ecartamentului căii în limitele toleranțelor admise de cadrul de reglementare (6 atenționări pe diagrama ecartamentului). În conformitate cu prevederile art.5.3 din Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea nr.329/1995, punctajul de calitate/km (starea generală a căii) în această zonă se prezenta astfel :
  - calificativ „satisfăcător 2” (1500 de puncte) – porțiunea de linie dintre km 53+000 și km 54+000;
  - calificativ „satisfăcător 2” (1000 de puncte) – porțiunea de linie dintre km 54+000 și km 55+000;
  - calificativ „bun 2” (300 de puncte ) – porțiunea de linie dintre km 55+000 și km 56+000;



- curba pe care s-a produs deraierea are raza de  $R=190$  m și lungimea totală de  $L_{tot}= 695$  m. ( $L_{r1}= 45$  m,  $L_c=575$  m iar  $L_{r2}=75$  m). În anul 2012, la această curbă, au fost executate lucrări. Din documentele analizate s-a constatat că, la data producerii accidentului feroviar, firul exterior al curbei era realizat cu șine ale căror lungimi erau de 30 m iar firul interior al curbei era realizat cu șine ale căror lungimi erau de 25 m. De asemenea, au fost executate lucrări de înlocuire la rând a șinelor situate la firul exterior al curbei (care aveau uzuri laterale mari) fără a se realiza și aducerea joantelor „la echer”. Astfel diferență de „echer” de la joantele existente în această curbă era cu mult mai mare față de valoarea limită maxim admisă (50 mm), prevăzută de către codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii, respectiv la art.9 pct.5 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989. Pe această porțiune de linie situată în curbă (cu rază mică și declivitate mare), la care joantele nu erau realizate la „echer”, mișcările oscilatorii și efectul dinamic generat de materialul rulant aflat în circulație erau mai mari, decât în situația în care joantele ar fi fost realizate „la echer”, și, prin urmare, geometria căii putea să se degradeze într-un ritm mai accelerat.

### **3.b.Descrierea faptică a evenimentelor**

#### **3.b.1. Lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului**

La data de 11.06.2020, trenul de marfă nr.30536 aparținând OTF DBCR, a fost expediat din stația CFR Călan Băi având ca destinație stația CFR Petroșani.

Trenul de marfă nr.30536 a fost compus din 22 vagoane tip Hbbills încărcate (44 osii, masa brută 934 tone, 395 metri) și era remorcat de locomotiva LE-MA 012.

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului și a probelor ridicate de către comisia de investigare (documente, fotografii, interpretarea datelor stocate de instalația IVMS a locomotivei de remorcă și declarații/mărturii ale salariaților implicați), se poate concluziona că, lanțul evenimentelor care au dus la producerea accidentului a fost următorul:

- trenul a circulat cu o viteză de până la 56 km/h, trecând prin stațiile CFR Bretea Streiului, Subcetate, Băești și Baru mare;
- în zona punctului „0”, în cale erau patru traverse de lemn normale necorespunzătoare consecutive ( $T_1$ ,  $T_0$ ,  $T_1$  și  $T_2$ ), a căror stare tehnică nu mai putea asigura prinderea eficace a plăcilor metalice de traverse. Sub influența forțelor dinamice dezvoltate de materialul rulant aflat în circulație ansamblurile șine - placi metalice s-au deplasat pe direcție radială în sensul creșterii ecartamentului peste limitele toleranțelor admise în exploatare;
- în aceste condiții, la data de 11.06.2020, ora 15:50, după trecerea trenului prin stația CFR Baru Mare pe firul I de circulație, la km 54+370, pe o zonă a căii aflată în curbă, s-a produs căderea în interiorul căii (între cele două șine de rulare) a roții din partea dreaptă (2R) a celei de a doua osii (osia nr.2) a vagonului nr.21802475015-8 (vagon pe două osii), situat al 15-lea în compunerea trenului;
- în zona curbei cu raza  $R=190$  m cu deviația stânga, având referință sensul de mers, vagonul nr.21802475015-8 (vagon pe două osii) circula în următoarele condiții cinematice;
  - cu roata din partea dreaptă (1R) a primei osii (osia nr.1), în contact cu flancul activ al șinei de la firul exterior al curbei, acționând asupra acesteia în punctul de contact cu o forță laterală (F1);
  - cu roata din partea stângă (2L) a celei de a 2-a osii (osia nr.2) în contact cu flancul activ al șinei de la firul interior al curbei, acționând asupra acesteia în punctul de contact cu o forță laterală (F2);

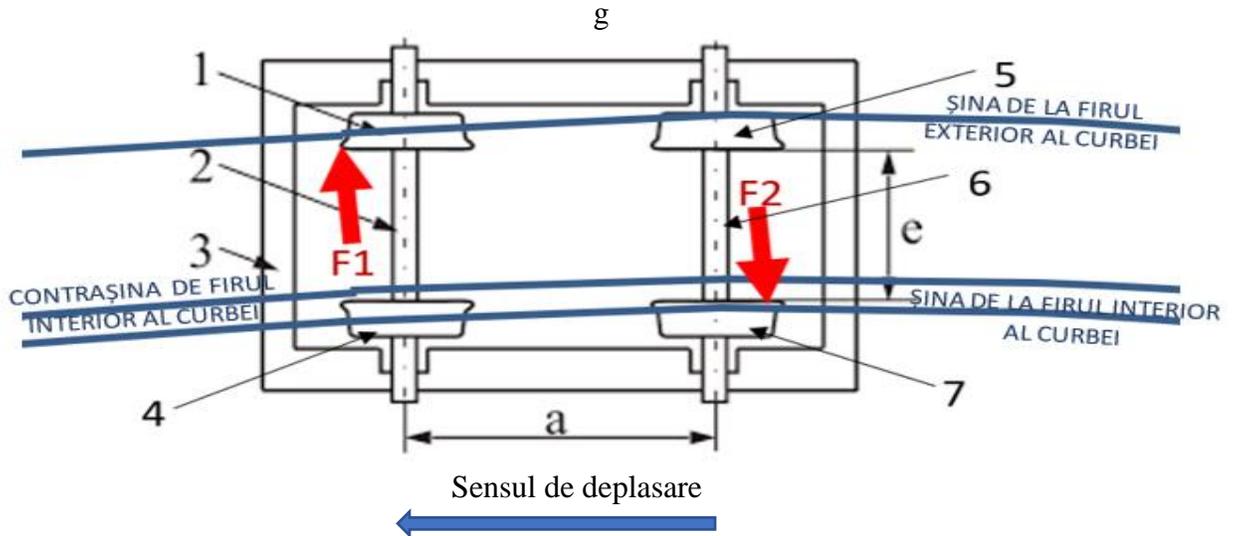


Figura nr. 3 Poziția vagonul nr.21802475015-8 la circulația în curba pe care s-a produs accidentul feroviar

- Legendă:
- 1 - roata din partea dreaptă (1R) a primei osii (osia nr.1), în raport cu sensul de deplasare al trenului;
  - 2 - prima osie (osia nr.1) a vagonul nr.21802475015-8, în raport cu sensul de deplasare al trenului;
  - 3 - vagonul nr.21802475015-8;
  - 4 - roata din partea stângă (1L) a primei osii (osia nr.1), în raport cu sensul de deplasare al trenului;
  - 5 - roata din partea dreaptă (2R) a celei de a doua osii(osia nr.2), în raport cu sensul de deplasare al trenului;
  - 6 - a 2-a osie (osia nr.2) a vagonul nr.21802475015-8, în raport cu sensul de deplasare al trenului;
  - 7 - roata din partea stângă (2L) a celei de a 2 osii (osia nr.1), în raport cu sensul de deplasare al trenului;
  - a – ampatamentul vagonului ( $a = 10 \text{ m}$ );
  - e - distanța dintre fețele interioare ale bandajelor osiei nr.2 ( $e = 1358,9 \text{ mm}$ ).

- prima urmă de deraiere a fost identificată pe flancul activ al șinei din partea dreaptă situată la firul exterior al curbei. Roata 2R a circulat deraiată până la km 54+560 (circa 190 m), unde roata corespondentă (2L) din partea stângă a osiei (osia nr.2) a escaladat suprafața de rulare a șinei din partea stângă a căii, situată la firul interior al căii, și a căzut la exteriorul căii pe elementele de prindere ale șinei (spre interiorul curbei);
- trenul de marfă nr.30536 a circulat cu vagonul nr.21802475015-8 în stare deraiată circa 210 m, când a fost oprit de către mecanicul de locomotivă.

Având în vedere cele prezentate, comisia de investigare concluzionează că, în regim dinamic, starea necorespunzătoare a geometriei căii (generată de menținerea în cale a unor traverselor de lemn necorespunzătoare, care a condus la o deplasare a cadrului placă-șină către exteriorul căii, având drept consecință depășirea ecartamentului maxim admis) a determinat pierderea capacității de ghidare a roții din partea dreaptă a celei de a 2-a osii a vagonului (având ca referință sensul de mers al trenului) și căderea acesteia în interiorul căii, așa cum a fost descrisă anterior.

### **3.b.2. Lanțul evenimentelor de la producerea accidentului sau incidentului până la sfârșitul acțiunilor serviciilor de salvare**

După ce mecanicul ajutor s-a întors de pe teren, l-a informat pe mecanicul de locomotivă că un vagon din compunerea trenului a deraiat.

Mecanicul de locomotivă a anunțat prin stația de radiotelefon pe IDM al stației CFR Baru Mare despre evenimentul care s-a produs.

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai AGIFER, Poliției Transporturi Simeria, AI– SRCF Timișoara și OTF DBCR.

Repunerea pe șine a vagonului deraiat s-a realizat cu mijloacele proprii ale AI. Circulația feroviară între stația CFR Baru Mare și halta de mișcare Crivadia pe firul I, a fost închisă la data de 11.06.2020, ora 15:50 și a fost redeschisă la ora 23:45, cu restricție de viteză de 15 km/h, între km 54+300 ÷ 54+600.

## **4. ANALIZA ACCIDENTULUI**

### **4.a. Roluri și sarcini**

#### **Administratorul infrastructurii feroviare publice (AI)**

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF „CFR” SA, această companie are printre sarcinile principale asigurarea stării de funcționare a liniilor, instalațiilor și a celorlalte elemente ale infrastructurii feroviare la parametrii stabiliți.

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA, în calitate de AI avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară din România.

În conformitate cu prevederile OUG nr.73/2019, rolul AI este de a pune în aplicare măsurile necesare de control al riscurilor și de a ține cont, în cadrul SMS, de riscurile aferente activităților altor factori implicați din sistemul feroviar și ale terților.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a identificat că, în producerea acestui incident, **AI a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței prin rolul său în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare.**

Funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației, din cadrul AI, implicate în mod critic în gestionarea lucrărilor de întreținere și reparații ale infrastructurii feroviare erau: șef district linii, picher linii/șef echipă linii și revizor cale din cadrul secției de întreținere linii care aveau ca principale sarcini, revizuirea, întreținerea și reparația liniei în zona unde s-a produs accidentul.

Având în vedere cele de mai sus, se poate concluziona că **neasigurarea personalului necesar pentru activitățile de reparare și întreținere a liniilor**, precum și **neasigurarea stocului minim necesar de traverse de lemn normale noi** reprezintă condiții care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminate, ar fi putut împiedica producerea accidentului. Prin urmare comisia de investigare consideră că aceste două condiții reprezintă, de asemenea, **factori critici de natură sistemică** ai accidentului produs.

## **Operatorul de transport feroviar (OTF)**

**OTF - DBCR** în conformitate cu prevederile Regulamentului de transport pe căile ferate din România efectuează operațiuni de transport feroviar de mărfuri cu materialul rulant motor și tractat deținut. Acesta trebuie să corespundă din punct de vedere a siguranței feroviare și să i se asigure reviziile și întreținerea cu personal autorizat, respectiv cu entități certificate ca ERI.

OTF are implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, deținând licență de transport feroviar și certificat de siguranță, emise în conformitate cu legislația europeană și națională aplicabilă.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate nu au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a materialului rulant utilizat, de modul de încărcare a vagonului implicat sau de modul de conducere al trenului, comisia de investigare consideră că OTF nu a fost implicat într-un mod critic din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident.

### **4.b. Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice**

#### **Material rulant**

Având în vedere constatările, verificările și măsurătorile efectuate la materialul rulant implicat în deraiere, după producerea accidentului, prezentate în prezentul raport se poate afirma că starea tehnică a materialului rulant nu a favorizat producerea accidentului feroviar.

#### **Infrastructura**

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii după producerea accidentului, prezentate în prezentul raport, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii căii a cauzat producerea deraierii.

Această concluzie este argumentată de următoarele considerente:

- în zona deraierii pe o distanță de 4,5 m între punctele „-1” și „8”, valoarea măsurată, în stare statică, a ecartamentului căii era mai mare decât valoarea de 1470 mm care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului nominal, admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii pe liniile cu ecartament normal de pe rețeaua feroviară din România;
- în zona punctului „0” valoarea măsurată, în stare statică, a ecartamentului căii era de 1476 cu 21 mm mai mare decât valoarea de 1455 mm care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului nominal admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii în curbele cu raza de  $R = 190$  m și cu 6 mm mai mare decât valoarea de 1470 mm care reprezintă valoarea maximă a ecartamentului nominal, admisă de codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii pe liniile cu ecartament normal de pe rețeaua feroviară din România;
- în aceeași zonă traversele prezentau crăpături longitudinale și putreziri avansate în zona prinderilor. La capătul plăcilor metalice dinspre exteriorul căii, pe suprafața superioară a 6 traverse ( $T_{-1}$ ,  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  și  $T_4$ ), existau urme de deplasare a acestor plăci pe direcție radială, în sensul creșterii ecartamentului care avea valori cuprinse între 5 și 10 mm. Sub efectul dinamic transmis de vehicule din trenurile aflate în circulație, aceste spații libere se consumau și aveau ca efect creșterea valorii efective a ecartamentului cu valoarea de până la  $\Delta x_i = 10$  mm (între punctele de măsurare „-1” și „2”;
- însumând valoarea ecartamentului măsurat în punctul „0”, în regim static cu tiparul ( $E = 1435 + 41$  mm) cu valoarea creșterii ecartamentului sub efectul dinamic al materialului rulant aflat în circulație ( $\Delta x_{0min} = 5$  mm), se obține valoarea efectivă a ecartamentului sub sarcina dinamică a materialului rulant aflat în circulație, care avea valoarea de 1481 mm ( $E = 1435 \text{ mm} + 41 \text{ mm} + 5 \text{ mm}$ );

- în zona producerii deraierii existau în cale 4 traverse de lemn normale necorespunzătoare consecutive (T<sub>-1</sub>, T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> și T<sub>2</sub>). De asemenea, pe zona premergătoare producerii deraierii, la un grup de 15 traverse de lemn normale existente în cale (T<sub>0</sub> ÷ T<sub>14</sub>), au fost constatate un număr de 8 traverse de lemn normale necorespunzătoare. Menționăm că, la majoritatea traverselor de lemn necorespunzătoare, existente în cale, fixarea plăcilor metalice de traversă nu era realizată corespunzător și permitea, sub sarcina dinamică a materialului rulant aflat în circulație, deplasarea șinelor pe direcție radială a curbei în sensul creșterii ecartamentului, favorizând depășirea toleranțelor admise în exploatare;
- în zona deraierii și cea premergătoare, dintr-un grup de 21 traverse analizate, exista un număr de 12 traverse cu defecte (adică un procent de 57,14 %) care impuneau înlocuirea în urgența I, în conformitate cu prevederile art.25, pct.2 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989, cod de practică utilizat în activitățile de mentenanță a liniilor;
- de asemenea, nu au fost respectate prevederile art.25, pct.4 din același cod de practică, care nu admit:
  - la un grup de 15 traverse mai mult de 2 traverse necorespunzătoare;
  - menținerea în cale a 2 traverse necorespunzătoare vecine;
- din analiza grafică a diagramei nr.3 (valorile intervalului liber dintre fețele laterale vecine ale ciupercilor șinei de la firul interior al căii și contrașinei - valorile jgheabului lateral) s-a constatat că, aceste valori depășeau (pe toată zona analizată) limita superioară maxim admisă de toleranțelor prevăzute de către codurile de practică aplicabile în activitatea de mentenanță a infrastructurii respectiv art.8 pct. 2 din Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - nr.314/1989, cu valori cuprinse între 16 mm și 26 mm.

Totodată, având în vedere și cele prezentate la cap.3.a. 5, se poate concluziona că, **existența și menținerea în cale la locul producerii accidentului feroviar a traverselor de lemn normale necorespunzătoare** (care nu au mai putut asigura prinderea corespunzătoare a șinelor situate la firul exterior respectiv interior al curbei și menținerea ecartamentului căii în limitele toleranțelor admise de cadrul de reglementar), au a condus la depășirea limitei maxime admise a ecartamentului căii în exploatare (1470 mm) și au condus la pierderea capacității de susținere și ghidare a șinei de la firul exterior al curbei. Întrucât, acest lucru reprezintă o condiție care, după toate probabilitățile, dacă ar fi fost eliminată, ar fi putut împiedica producerea accidentului, comisia de investigare consideră că acesta reprezintă un **factorul cauzal** al accidentului produs.

## **Instalații tehnice**

Având în vedere constatările și verificările efectuate la fața locului producerii accidentului feroviar la instalațiile tehnice de siguranță feroviară, prezentate în prezentul raport, se poate afirma că acestea nu au favorizat producerea accidentului feroviar.

### **4.c. Factorii umani**

#### **4.c.1. Caracteristici umane și individuale**

Personalul aparținând AI, angajat în cadrul secției de întreținere a căii L9 Simeria, care avea sarcini asigurare a mentenanței infrastructurii feroviare la locul producerii accidentului, avea un regim de lucru de 8 ore pe zi.

Personalul angajat pe funcțiile de șef district linii, picher linii/șef echipă linii și revizor cale, era autorizat pentru funcțiile cu responsabilități în siguranța circulației feroviare pe care le exercita și deținea avize medicale și psihologice în termen de valabilitate.

Personalul de locomotivă aparținând OTF deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise, la data producerii accidentului.

Conform declarațiilor date aceștia erau odihniți.

Durata serviciului efectuat de către personalul de locomotivă implicat în producerea accidentului, s-a încadrat în limitele admise prevăzute de Ordinul MT nr.256 din 29 martie 2013.

#### **4.c.2. Factori legați de locul de muncă**

**Situația determinată la debutul pandemiei de Coronavirus** (care se califică drept un „*eveniment neobișnuit aflat în afara controlului administratorului de infrastructură feroviară publică*”) și **efectele psihosociale pe care aceasta a generat-o asupra resurselor umane proprii** a reprezentat un **factor critic** al producerii acestui accident.

Astfel, activitățile de control și revizie a căii efectuate în perioada premergătoare producerii accidentului feroviar (care au presupus luarea tuturor măsurilor suplimentare specifice pandemiei) s-au desfășurat în condiții atipice și nu au avut eficacitatea scontată.

Întrucât acest factor critic a crescut probabilitatea de producere a accidentului feroviar, însă eliminarea lui nu ar fi împiedicat producerea accidentului, comisia de investigare a apreciat că acesta este un **factor contributiv al accidentului feroviar**.

#### **4.c.3. Factori organizaționali și sarcini**

Pe raza secției de întreținere linii L9 Simeria (subunitatea AI care are în responsabilitate mentenanța liniei în zona producerii accidentului) există în cale un număr de 57.362 de traverse de lemn normale din care au fost recenzate ca fiind necesar de înlocuit un număr de 22.550 traverse de lemn încadrate în urgența I și alte 2.129 încadrate în urgența a II-a.

Din datele solicitate și puse la dispoziție de către AI, s-a constatat că pentru executarea tuturor lucrărilor de mentenanță a infrastructurii feroviare administrate, Secția L9 Simeria dispune de 53 de meseriași de cale. Dacă acest personal muncitor ar executa doar lucrări de înlocuiri de traverse normale de lemn ar fi necesare 142 zile lucrătoare iar pentru înlocuirea traverselor necorespunzătoare recenzate ca fiind necesar de înlocuit în urgența I este necesar de 7982,7 om/zile.

De asemenea, la data producerii accidentului feroviar, districtul de linii nr.5 Pui din cadrul Secției L9 Simeria nu avea în stoc traverse de lemn normale noi.

#### **4.d. Mecanisme de feedback și de control, inclusiv gestionarea riscurilor și managementul siguranței, precum și procese de monitorizare**

Comisia de investigare a constatat că la data producerii accidentului feroviar, SMS aplicat la nivelul AI cuprindea, în principal:

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

Astfel, conducerea AI a dispus măsuri pentru:

- identificarea proceselor;
- identificarea responsabilităților și resurselor necesare;
- identificarea normativelor aplicabile în domeniul siguranței feroviare, circulației trenurilor și a altor activități din domeniul feroviar;
- identificarea parametrilor necesari pentru a controla și îmbunătăți procesele;

- programarea activităților;
- identificarea pericolelor;
- definirea măsurilor de control și de minimizare a riscurilor;
- monitorizarea, măsurarea și analizarea proceselor definite.

Întrucât, din constatările efectuate asupra stării liniei, au rezultat neconformități privind desfășurarea lucrărilor de mentenanță și reparații, comisia de investigare a verificat dacă acest SMS dispune de proceduri pentru a garanta că:

- a) întreținerea și reparațiile sunt efectuate în conformitate cu cerințele relevante;
- b) sunt identificate riscurile 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.

Comisia de investigare a constatat că pentru a îndeplini cerințele de la literele a) și b), administratorul infrastructurii feroviare publice a întocmit, difuzat, instruit persoanele implicate și a aplicat 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 acest document, la Anexa nr.2 – „*Tipuri de lucrări de întreținere*”, pentru lucrările privind - *înlocuirea materialului de cale defect sau uzat și completarea lui în măsura în care nu se poate amâna până la reparația periodică; traversele rele vor fi înlocuite, astfel ca numărul celor rele rămase în cale să nu depășească limitele admise; cu prioritate vor fi înlocuite materialele de cale ale căror uzuri și defecte se apropie de limitele admise prin instrucțiunile de serviciu, și pentru lucrările privind – înlocuirea traverselor de lemn, măsura de siguranță care ține sub control riscurile asociate acestor activități este codul de practică „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”.*

În urma constatărilor efectuate pe teren, de către membrii comisiei de investigare, s-a observat că, traversele de lemn normale de pe zona producerii accidentului prezentau defecte care impuneau înlocuirea (zone putrede în cuprinsul traversei, crăpături longitudinale care afectau sistemul de prindere, tirfoane uzate astfel încât ecartamentul, sub acțiunea dinamică a materialului rulant, nu mai putea să asigure toleranțele admise de exploatare). Astfel, au fost încălcate prevederile codului de practică mai sus amintit (art.25, pct.2 din codul de practică). De asemenea, s-a constatat faptul că nu sunt respectate prevederile art.25, pct.4 din același cod de practică, care stabilește faptul că:

- nu se admit la un grup de 15 traverse mai mult de 2 traverse necorespunzătoare;
- nu se admit 2 traverse necorespunzătoare la rând.

Constatățile referitoare la luarea măsurilor pentru înlocuirea traverselor de lemn au scos în evidență abateri de la acest cod de practică. Acest fapt reprezintă un pericol, care se manifestă prin posibila deraiere a vehiculelor feroviare.

Faptul că acest pericol s-a manifestat, demonstrează că măsurile propuse pentru ținerea sub control a riscurilor asociate trebuie să fie reevaluate și să fie dispuse alte măsuri în consecință. În acest caz, măsura de siguranță pentru ținerea sub control a acestui risc este respectarea prevederilor art.25 - pct.2 și 4 din codul de practică „Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii - linii cu ecartament normal - nr.314/1989”. Responsabilitatea aplicării acestei măsuri revine personalului cu responsabilități în siguranța circulației din cadrul unităților de întreținere a căii.

Identificarea și analiza temeinică a factorilor care conduc la manifestarea unor pericole, urmată de dispunerea măsurilor pentru ținerea sub control a riscurilor asociate pericolelor identificate, este atributul managerului, al personalului responsabil cu elaborarea procedurilor managementului siguranței

(inclusiv a managementului riscurilor) și a celui responsabil cu urmărirea modului de aplicare a managementului riscurilor.

În concluzie, deși la nivelul AI, în conformitate cu prevederile Regulamentului UE nr.1169/2010, *„există proceduri care garantează că infrastructura este gestionată și exploatată în siguranță, ținându-se cont de numărul, tipul și amploarea operatorilor care oferă servicii prin intermediul rețelei respective, inclusiv de toate interacțiunile necesare care depind de complexitatea operațiunilor”*, prevederile acestor proceduri nu sunt respectate în totalitate, motiv pentru care se poate pune în discuție performanța SMS de la nivelul AI. Întrucât, acest lucru are implicații directe în garantarea de către AI a faptului că întreținerea infrastructurii este furnizată în siguranță, și că aceasta răspunde nevoilor specifice ale secției de circulație pe care s-a produs deraierea, comisia concluzionează că **gestionarea riscurilor asociate pericolului generat de menținerea în exploatare a traverselor de lemn necorespunzătoare a fost ineficace**, iar acest lucru reprezintă pentru accidentul feroviar investigat un **factor sistemic**.

În anul 2020, activitatea de control și monitorizare a fost perturbată de măsurile sanitare de restricție luate la nivel național din cauza pandemiei de Coronavirus, în special după debutul acesteia în lunile martie, aprilie, mai dar și ulterior o dată cu apariția unor cazuri și focare de infectare cu virusul SARS COV 2, fapt ce a dus la nerealizarea în totalitate a programului de control. Astfel prin dispoziția Directorului General al AI au fost suspendate activitățile programate de control, instruire și analiză a siguranței circulației cu excepția controalelor inopinate în domeniul siguranței circulației. Aceste activități au fost reluate începând cu data de 15.06.2020, conform unei noi dispoziții a Directorului General al AI. Astfel, activitățile de control și monitorizare efectuate în perioada premergătoare producerii accidentului feroviar (care au presupus luarea tuturor măsurilor suplimentare specifice pandemiei) s-au desfășurat în condiții atipice și nu au avut eficacitatea scontată.

#### **4.e. Accidente sau incidente anterioare cu caracter similar**

- accidentul feroviar produs la data de 05.02.2019, pe raza de activitate a SRCF Timișoara, în halta de mișcare Topleț, în circulația trenului de marfă nr.80676-1 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC GRUP FERVIAR ROMÂN SA), prin deraierea vagonului nr.33537912336-9 (al 7-lea din compunerea trenului) de al 2-lea boghiu în sensul de mers. Factorul care a contribuit la producerea acestui accident a fost: *„existența a 6 traverse de lemn normale necorespunzătoare la rând, pe zona producerii deraierii, care nu mai asigurau prinderea plăcilor metalice la exteriorul curbei, permițând deplasarea acestora în sensul creșterii ecartamentului”*;
- accidentului feroviar produs la data de 23.06.2019, pe raza de activitate a SRCF Timișoara, în stația CFR Iablanița, prin deraierea a două vagoane din compunerea trenului de marfă nr.46481B-2 (aparținând operatorului de transport feroviar SC DB CARGO ROMÂNIA SRL) pe linia 1 abătută din stație. Factorul care a contribuit la producerea acestui accident a fost *„menținerea în cale a cinci traverse normale de lemn necorespunzătoare consecutive, pe zona producerii deraierii, care nu mai asigurau strângerea tirfoanelor”*.

## **5. CONCLUSIONS**

### **5.a. Summary of analysis and conclusions on the accident causes**

Between the railway stations Baru Mare and Crivadia, track I, km 54+370 (where there was found the first derailment mark), there were four improper normal wooden sleepers, in turn (T<sub>-1</sub>, T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub>), whose technical condition could no more ensure the effective fastening of the metallic plates on the sleepers. Under the influence of the dynamic forces developed by the rolling stock in running, the units

rails – metallic plates moved radially towards the increase of the gauge over the limits of tolerances accepted in operation.

In these conditions, on the 11<sup>th</sup> June 2020, at 15:50o'clock, after the train no.30536 ran through the railway station Baru Mare, on the track I, km 54+370, on a curve, the right wheel (2R) from the second axle (axle no.2) of the wagon nr.21802475015-8 (two axled wagon), being the 15<sup>th</sup> one in the train composition, fell between the rails.

Considering the findings and measurements made at the track superstructure after the accident, presented in the report, one can state that the technical condition of the track superstructure caused the derailment.

Analysing the findings and measurements made at the track superstructure and rolling stock after the accident, the documents submitted, the discussions and the result of the questioning of staff involved, the investigation commission established, according to the definitions from the Regulation, within *Chapter 4 „Accident analysis”* the next causal, contributing and systemic factors:

#### **Causal factor**

There was, at the accident site, a group of improper wooden sleepers (that could no more ensure the right fastening of the exterior rails, respectively the interior rails of the curve and keeping of the track gauge between the tolerances accepted in operation). This deficiency generated, under the dynamic effect of the rolling stock running, the exceeding of the maximum limit of track gauge accepted in operation (1470 mm) and, finally, it led to the loss of the support and guiding capacity of the exterior rail of the curve, then the fall of the right wheel of the second axle from the wagon no.21802475015-8 between the rails.

#### **Contributing factor**

Following the conditions from the beginning of Coronavirus pandemic and the psychosocial effects it generated on the human resources of the infrastructure administrator, the track controls and inspections, performed before the accident (that supposed taking all additional measures specific to the pandemic) be done in atypical conditions and without the estimated effectiveness.

#### **Systemic factors**

1. Ineffective management of the risks associated to the danger generated by keeping in operation, within a small radius curve, two or more improper normal wooden sleepers in turn, that had to be replaced;
2. Non-ensurance the staff necessary for the performance of line repairs and maintenances;
3. Non ensurance of the minimum necessary stock of normal wooden sleepers.

#### **Measures taken after the accident**

On the curve where the accident happened (total length  $L_{tot} = 695$  m), in June 2020, there were replaced 96 improper normal wooden sleepers, and on the 26<sup>th</sup> August 2020, there were performed slewing and mechanical packing of sleepers with a railway vehicle type Plasser.

#### **Additional remarks**

Non applicable.

## **6. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The railway accident happened on the 11<sup>th</sup> June 2020, between the railway stations Baru Mare and Crivadia was caused by the improper technical condition of the railway infrastructure.

During the investigation, there was found that the improper technical condition of the track was generated by the unsuitable maintenance, that was not made in accordance with the provisions of the practice codes (reference/associated documents of the procedures from the safety management system of the infrastructure administrator).

The investigation commission found that the infrastructure administrator identified but did not effectively manage the risks generated by the lack of line maintenance, in order to be able to dispose consequently viable safety measures for the decrease of these risks.

Applying completely the own procedures of the safety management system - SMS, as well as the provisions of the practice codes, part of SMS, the infrastructure administrator should have been able to keep the technical parameters of the track geometry between the limits of tolerances imposed by the railway safety and, in a such way, it could have been able to avoid the accident occurrence.

Considering the railway events happened between the years 2019÷2020, in the railway county Timișoara, presented within Chapter 4.e „*Previous similar accidents/incidents*” and taking into account the lessons that can be learnt from this accident, for the improvement of the railway safety and the prevention of similar events, AGIFER considers timely to address Romanian Railway Safety Authority-ASFR the next safety recommendation:

**ASFR shall ensure that the public railway infrastructure administrator CNCF „CFR” SA re-assesses the risks associated to the danger generated by the keeping in operation improper wooden sleepers within the curves and it establishes viable safety measures for keeping under control these risks.**

\*  
\*       \*  
\*

Prezentul Proiect de Raport de Investigare va fi transmis Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă DEUTSCHE BAHN Cargo România SRL.