

## AVIZ

În conformitate cu Hotărârea de guvern nr.716/02.09.2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER, precum și 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 accidentul feroviar produs la data de 10.07.2020, ora 04:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Pantelimon-Ciulnița (linie dublă electrificată), între halta de mișcare Fundulea și stația CFR Sărulești, pe firul II de circulație, la km 47+737, în circulația trenului de marfă nr.30688-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL), prin deraierea de primul boghiu, în sensul de mers, al locomotivei DA 010 ce circula în stare inactivă în compunerea trenului.

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

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

București, 07 iulie 2021

*Avizez favorabil*  
**Director General**  
Mircea NICOLESCU

*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 la data 10.07.2020, ora 04:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Pantelimon-Ciulnița (linie dublă electrificată), între halta de mișcare Fundulea și stația CFR Sărulești, pe firul II de circulație, la km 47+737, în circulația trenului de marfă nr.30688-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL), prin deraierea de primul boghiu, în sensul de mers, al locomotivei DA 010 ce circula în stare inactivă în compunerea trenului.*



MINISTERUL TRANSPORTURILOR ȘI INFRASTRUCTURII

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 10.07.2020 între halta de mișcare Fundulea și stația CFR Sărulești în circulația trenului de marfă nr.30688-1, prin deraierea locomotivei DA 010 aflată în stare inactivă în compunerea trenului



*Ediție finală  
07 iulie 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 niciun 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 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.

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.

**Definiții și abrevieri utilizate în investigație și la redactarea raportului de investigare**

<b>AFER</b>	- Autoritatea Feroviară Română
<b>AGIFER</b>	- Agenția de Investigare Feroviară Română
<b>ASFR</b>	- Autoritatea de Siguranță Feroviară Română
<b>BAR</b>	- Buletin de avizare a restricțiilor de viteză
<b>BLA</b>	- instalații de bloc de linie automat care permit ocuparea liniei curente de mai multe trenuri circulând în același sens pe distanța dintre două stații vecine ( <i>Instrucția nr.351, art.76</i> )
<b>CEL</b>	- contor de energie electrică
<b>DA 010</b>	- locomotiva diesel electrică având numărul de înregistrare 92 55 0 609010-7
<b>DGTV</b>	- Direcția Generală Tracțiune Vagoane
<b>Disjunctorul locomotivei</b>	- întrerupătorul principal care asigură alimentarea din linia de contact prin pantograf, a tuturor transformatoarelor din agregatul transformatorului principal
<b>DSV</b>	- dispozitiv de siguranță și vigilență care asigură frânarea automată a trenului atunci când mecanicul de locomotivă nu-și manifestă vigilența în conducerea trenului sau devine inapt pentru conducerea trenului
<b>EA 1077</b>	- locomotiva electrică având numărul de înregistrare 91 53 0 401077-9
<b>ETCS</b>	- European Train Control System
<b>Factor cauzal</b>	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție ori o combinație a acestora care, dacă ar fi fost corectat(ă), eliminat(ă) sau evitat(ă), ar fi putut împiedica producerea accidentului sau incidentului, după toate probabilitățile ( <i>Regulament (UE) nr.572/2020</i> )
<b>Factor contributiv</b>	- orice acțiune, omisiune, eveniment sau condiție care afectează un accident sau incident prin creșterea probabilității de producere a acestuia, prin accelerarea efectului în timp sau prin sporirea gravității consecințelor, însă a cărei eliminare nu ar fi împiedicat producerea accidentului sau incidentului ( <i>Regulament (UE) nr.572/2020</i> )
<b>Factor sistemic</b>	- orice factor cauzal sau contributiv de natură organizațională, managerială, societală sau de reglementare care ar putea afecta accidente sau incidente similare și conexe în viitor, incluzând, mai ales, condițiile cadrului de reglementare, proiectarea și aplicarea sistemului de management al siguranței, competențele personalului, procedurile și întreținerea ( <i>Regulament (UE) nr.572/2020</i> )
<b>Hm</b>	- halta de mișcare - punct de secționare utilizat în circulația trenurilor, care are cel puțin două linii pentru încrucișări și treceri înainte de trenuri ( <i>Regulamentul nr.005/2005, art.117</i> )
<b>IDM</b>	- impiegat de mișcare - salariat absolvent al unui curs de calificare, autorizat să organizeze și să execute activități în legătură cu circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare într-o stație de cale ferată. ( <i>Regulamentul nr.005/2005, Anexa 4</i> )

<b>INDUSI</b>	- echipament din cale și de pe locomotivă, pentru controlul punctual al vitezei trenurilor
<b>ISU</b>	- Inspectoratul pentru Situații de Urgență
<b>IVMS</b>	- instalație de măsurare a vitezei și de siguranță
<b>MDA</b>	- instalație pentru exploatarea și funcționarea economică a locomotivelor Diesel LDE 2100 CP
<b>MT</b>	- motor de tracțiune
<b>MTI</b>	- Ministerul Transporturilor și Infrastructurii
<b>MTTc</b>	- Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor
<b>OTF</b>	- operator de transport feroviar
<b>OUG</b>	- ordonanța de urgență a guvernului
<b>Regulament de investigare</b>	- 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 Hotărârea Guvernului nr.117/2010
<b>RG</b>	- reparație generală a vehiculului motor, cu ridicarea de pe osii/boghiuri
<b>RT</b>	- revizie tehnică
<b>R1</b>	- revizie planificată tip 1
<b>RTF</b>	- instalația de radio-telefon prin care se efectuează comunicarea între mecanicul de locomotivă, șef tren și IDM
<b>SCB</b>	- instalații de semnalizare, centralizare și bloc
<b>SMS</b>	- sistem de management al siguranței – modul de organizare al activităților specifice astfel încât acestea să se desfășoare în depline condiții de siguranță feroviară ( <i>Regulament, art.13</i> )

## CUPRINS

	Pag
<b>1.REZUMAT .....</b>	<b>6</b>
<b>2. INVESTIGAȚIA ȘI CONTEXTUL ACESTEIA .....</b>	<b>8</b>
2.1. Decizia, motivarea și domeniul de aplicare a investigației .....	8
2.2. Resursele tehnice și umane utilizate .....	8
2.3. Comunicare și consultare .....	9
2.4. Nivelul de cooperare .....	9
2.5. Metode și tehnici de investigare. Metode de analiză pentru a stabili faptele și constatările ....	9
2.6. Dificultăți și provocări .....	9
<b>3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI .....</b>	<b>9</b>
<b>3.a. Producerea accidentului și informații de context .....</b>	<b>9</b>
3.a.1. Descrierea accidentului .....	9
3.a.2. Victime, daune materiale și alte consecințe .....	10
3.a.3. Funcțiile și entitățile implicate .....	11
3.a.4. Compunerea și echipamentele trenului .....	11
3.a.5. Infrastructura feroviară .....	20
<b>3.b. Descrierea faptică a evenimentelor .....</b>	<b>22</b>
<b>4. ANALIZA ACCIDENTULUI .....</b>	<b>24</b>
<b>4.a. Roluri și sarcini .....</b>	<b>24</b>
<b>4.b. Material rulant, infrastructură și instalații tehnice .....</b>	<b>25</b>
<b>4.c. Factori umani .....</b>	<b>26</b>
<b>4.d. Mecanisme de feedback și de control .....</b>	<b>28</b>
<b>4.e. Accidente anterioare cu caracter similar .....</b>	<b>29</b>
<b>5. CONCLUZII .....</b>	<b>29</b>
<b>5.a. Rezumatul analizei și concluzii privind cauzele accidentului .....</b>	<b>29</b>
<b>5.b. Măsuri luate de la producerea accidentului .....</b>	<b>30</b>
<b>6. RECOMANDĂRI PRIVIND SIGURANȚA .....</b>	<b>31</b>

## 1. SUMMARY

### Brief presentation

On the 10th July 2020, at 04:50 o'clock, in the railway county București, track section Pantelimon-Ciulnița (electrified double-track line, managed by CNCF „CFR” SA), between the railway stations Fundulea and Sărulești, track II, km 47+737, in the running of freight train no.30688-1 (got by railway undertaking SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL) hauled with the locomotive EA 1077, the first bogie of the locomotive DA 010, a dead one in the train composition, situated after the hauling locomotive, derailed in the running direction.

The derailment happened following the fall and entry of the half-casing of the support bearing from traction engine no.5, between the right wheel (running direction) from the axle no.5, and the rail, it leading to the left of the running surface by this wheel. The detachment and fall of this half-casing happened following the breakage of the toothed crown from the axle no.5

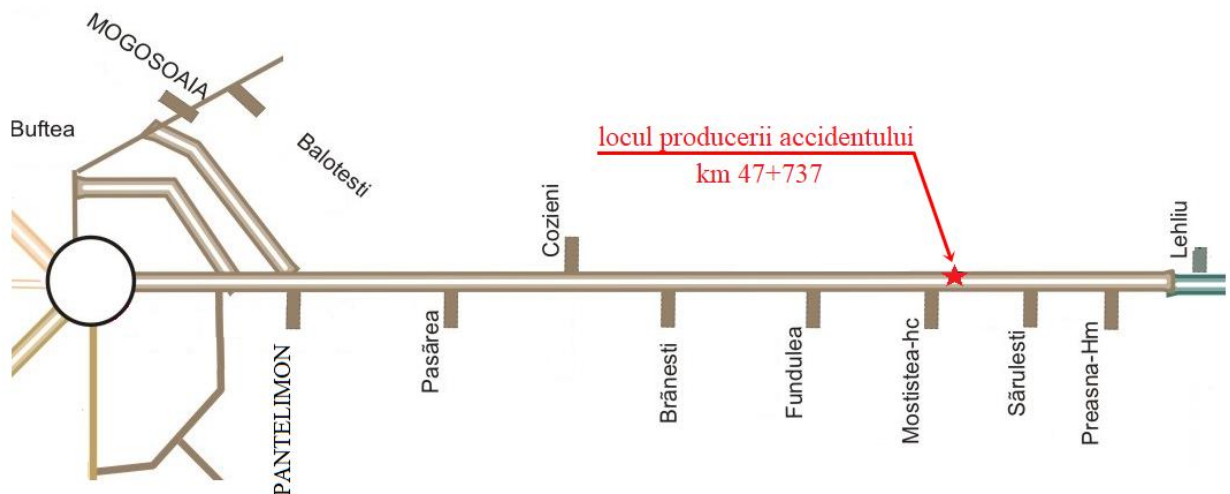


Figure no.1 – accident site

### Accident consequences

This accident did not generate victims, being registered just damages at the locomotive DA 010 and at the railway infrastructure on about 400 m.

### Summary and conclusions on the accident causes

Considering the findings, the investigation commission concluded that the accident happened on the 10th July 2020 in the running of freight train no.30688-1 was generated by causal, contributing and systemic factors, identified, that led to the putting into operation of the locomotive DA 010, with a technical condition improper and finally to its derailment.

### Causal factor:

- breakage of the toothed crown from the axle no.5 of the locomotive DA 010, provided that the structure of the material it was made off was improper.

### Contributing factors:

- lack of an operative notification that the axle no.5 of the locomotive DA 010 makes an abnormal noise;
- defective coordination of the mobile intervention team;
- omission to record in the „Register for the evidence of planned inspections and accidental repairs at the locomotive” that the axle no.5 of the locomotive DA 010 made an abnormal noise;
- use in operation of the locomotive DA 010 without removing the existing failures;

- putting into operation of the locomotive DA 010 by the locomotive crew without removing the failures existing.

**Systemic factor:**

- the existing gaps in the working out of the procedure code: PA.04 „Locomotive maintenance”, revision 2.

**Safety recommendations**

Considering the causal, contributing and systemic factors identified during the investigation, for the prevention of similar accidents or incidents in the future, in accordance with the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Ordinance no.73/2019 for the railway safety, the investigation commission issues the next recommendations:

**Preamble recommendation no.1**

*Detachment of the half-casing of the support bearing from the axle no.5 of the locomotive DA 010 that led to the entry of it between the wheel of the axle and the rail and the derailment was generated by the breakage of the toothed crown of axle no.5 from the locomotive DA 010, provided that the structure of the material it was made off was improper.*

**Safety recommendation no.1**

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall ask the railway undertakings to identify the diesel electric locomotives provided with toothed crown made off material belonging to the burden 82592 and be sure that those dispose measures for keeping under control the risk associated to the danger represented by the breakage of the toothed crown in operation.

**Preamble recommendation no.2**

*During the investigation there were found many deficiencies in the organisation of the activity of the departments for Maintenance and Operations, regarding the coordination, communication, flow of documents and re-putting in operation of the locomotives, after the intervention of the mobile teams.*

**Safety recommendation no.2**

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall be sure that SC Deutsche Bahn Cargo România SRL shall re-assess the management of the maintenance and putting in operation of the locomotives and shall dispose viable measures for keeping under control the risks specific to those activities.



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

### **2.1. Decizia, motivarea 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*.

În temeiul art.20 alin.(3) din OUG nr.73/2019, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și a factorilor (cauzali, contributivi și/sau sistemici) și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță, având ca obiectiv îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor.

Având în vedere avizarea Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA privind evenimentul feroviar produs la data de 10.07.2020, ora 04:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, în circulația trenului de marfă nr.30688-1, prin deraierea de primul boghiu, în sensul de mers, al locomotivei DA 010 și luând în considerare că acest eveniment feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7 alin.(1), lit.b, din *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, denumit în continuare *Regulament de investigare*, la data de 13.07.2020, prin Decizia nr.365, Directorul General al AGIFER, a numit comisia de investigare, a acestui accident.

În cazul acestui accident feroviar, obiectivele, amploarea și limitele investigației au fost:

- stabilirea succesiunii evenimentelor care au condus la producerea accidentului;
- stabilirea condițiilor, cauzelor, factorilor și consecințelor producerii accidentului;
- stabilirea cauzelor care au condus la ruperea coroanei dințate a osiei nr.5 a locomotivei DA 010;
- verificarea modului de aplicare a SMS în cadrul operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo România SRL, referitor la identificarea și gestionarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare;
- verificarea modului în care este asigurată întreținerea locomotivelor.

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

Pentru realizarea acestei investigații, prin Decizia Directorului General al AGIFER a fost desemnată o comisie, formată din personal propriu. Comisia de investigare a fost formată din 3 membrii și un investigator principal, toți având, la data numirii, funcția de investigator.

Constatările tehnice la infrastructura feroviară au fost efectuate împreună cu specialiștii administratorului de infrastructură publică CNCF ”CFR” SA și ai operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL;

Constatările tehnice efectuate la materialul rulant din compunerea trenului de marfă au fost efectuate împreună cu specialiștii operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL și ai furnizorului de întreținere Societatea de Reparații Locomotive „CFR-SCRL” SA;

Pentru stabilirea cauzelor care au condus la ruperea coroanei dințate de la osia nr.5 a locomotivei DA 010, comisia de investigare a solicitat operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL efectuarea în cadrul unui laborator de specialitate acreditat, a unei expertize tehnice a secțiunii coroanei dințate (determinări metalografice privind compoziția chimică și structura materialului din care este alcătuită aceasta și încercări fizico – mecanice).

În urma demersurilor întreprinse de operatorul de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL expertiza tehnică a fost efectuată în cadrul Centrului de Cercetări și Expertizări Eco-Metalurgice din cadrul Universității Politehnice din București.

### **2.3. Comunicare și consultare**

Comunicarea cu părțile implicate s-a efectuat atât instituționalizat, în scris pentru înștiințarea deschiderii investigației, solicitarea de documente, convocarea personalului în vederea chestionării, cât și prin email și telefonic.

Pe parcursul investigației la efectuarea constatărilor tehnice au participat membrii comisiei de investigare și reprezentanți ai părților implicate.

În conformitate cu prevederile art.68 din *Regulamentul de investigare*, în vederea asigurării informării părților interesate, proiectul Raportului de Investigare a fost înaintat Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL și întreprinderii feroviare, deținătoare și furnizoare de întreținere SC România Euroest SA.

### **2.4. Nivelul de cooperare**

Părțile implicate au colaborat bine cu comisia de investigare punând la dispoziția acesteia documentele și înregistrările solicitate.

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

Pentru stabilirea condițiilor care au condus la producerea accidentului, au fost utilizate metode cognitive individuale și colective pentru a evalua datele și pentru a testa ipotezele, acestea constând în:

- analizarea conținutului documentelor puse la dispoziție de entitățile implicate;
- analizarea condițiilor care au condus la producerea accidentului;
- analizarea informațiilor obținute din mărturiile personalului implicat;
- discuții libere purtate cu personalul implicat;
- analizarea datelor furnizate de echipamentele de pe locomotive.

### **2.6. Dificultăți și provocări**

Cu toate că operatorul de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL a întreprins demersuri pentru recuperarea părții desprinse din corona dințată a osiei nr.5, a locomotivei DA 010, aceasta nu a mai putut fi găsită.

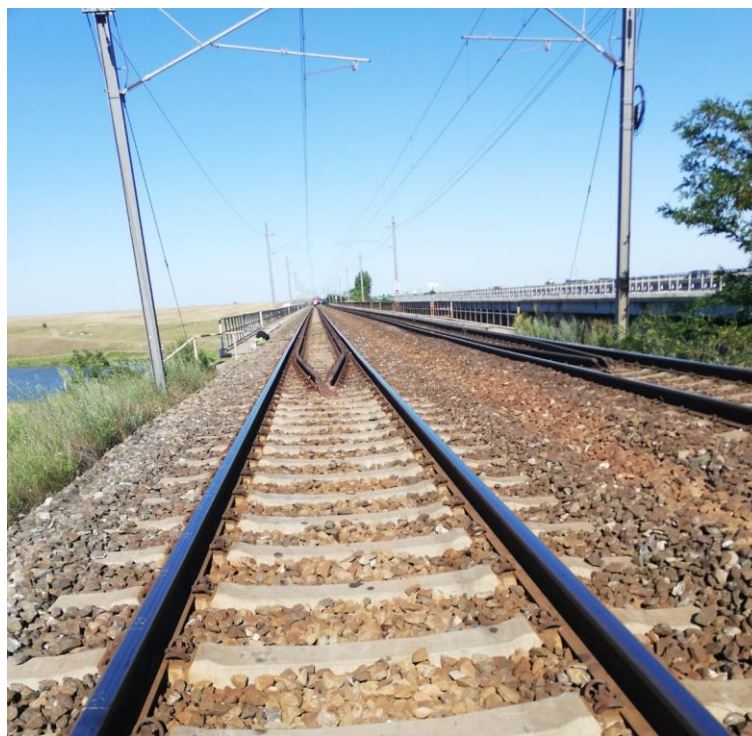
De asemenea, implementarea la nivel național unor măsuri și restricții pe timpul pandemiei, care să limiteze transmiterea virusului SARS-COV2, au îngreunat modul de organizare și conducere a activităților specifice investigației unui accident feroviar.

## **3. DESCRIEREA ACCIDENTULUI**

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

#### **3.a.1. Descrierea accidentului**

La data de 10.07.2020, ora 04:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Pantelimon-Ciulnița (linie dublă electrificată, administrată de CNCF ”CFR” SA), între Hm Fundulea și stația CFR Sărulești, pe firul II de circulație, la km 47+737, în circulația trenului de marfă nr.30688-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL) remorcat cu locomotiva EA 1077, s-a produs deraierea de primul boghiu, în sensul de mers, al locomotivei DA 010 care se afla în stare inactivă în compunerea trenului, fiind poziționată după locomotiva de remorcare.



*Foto nr.1 - locul producerii accidentului, capătul podului și contrașinele acestuia*

În zona producerii deraierii traseul căii în plan orizontal este în curbă cu deviație dreapta față de sensul de mers al trenului (același cu sensul de creștere al kilometrajului), iar profilul în lung al traseului căii are declivitatea de 1,50 ‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

La momentul producerii accidentului, cerul era senin, fără precipitații, iar temperatura aerului era de +12°C.

Conform art.3 din Ordonanța de urgență nr.73/2019 *privind siguranța feroviară*, aprobată prin Legea nr.71/2020, accidentul produs la data de 10.07.2020, se încadrează ca „deraiere” iar în conformitate cu prevederile din *Regulamentul de investigare* accidentul se clasifică la art.7, alin.(1), lit.b, respectiv „deraiere de vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație”.

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

#### **Pierderi de vieți omenești și răniți**

Nu au fost înregistrate pierderi de vieți sau răniți.

#### **Pagube materiale**

##### Materialul rulant

Au fost înregistrate avarii la locomotiva DA 010 aceasta fiind deraiată de toate cele trei osiile ale primului boghiu în sensul de mers (care este boghiul nr.2 al locomotivei).

##### Infrastructură

În urma producerii acestui accident au fost înregistrate avarii la infrastructura feroviară, care a fost afectată pe o distanță de aproximativ 400 metri.

##### Mediu

Mediul înconjurător nu a fost afectat în urma producerii acestui accident feroviar.

Până la finalizarea raportului de investigare, din documentele puse la dispoziție de către administratorul de infrastructură feroviară publică și operatorul de transport feroviar de marfă, implicați în producerea accidentului feroviar, **valoarea estimativă** a pagubelor a fost de 170337,22 lei cu TVA.

Stabilirea valorii pagubelor reprezintă responsabilitatea părților implicate, AGIFER neputând fi atrasă în nici o acțiune legată de recuperarea prejudiciului sau de orice diferențe ulterioare.

**În conformitate cu prevederile art.7(2) din *Regulamentul de investigare*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar.**

### **Alte consecințe**

Urmare producerii acestui accident, circulația feroviară pe firul II Sărulești – Fundulea, a fost închisă de la ora 05:05 din data de 10.07.2020, până la ora 16:01 din data de 11.07.2021 și au fost înregistrate întârzieri la un număr de 2 trenuri de calatori cu 38 minute și la 4 trenuri de marfă cu 1030 minute.

Totodată ca urmare a stării tehnice a infrastructurii feroviare, afectată de producerea acestui accident, viteza maximă de circulație pe firul II în zona kilometrului 47+737 a fost restricționată la 30 km/h. Această restricție a fost menținută până la data de 11.09.2020, când a fost ameliorată la 100 km/h.

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

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Pantelimon-Ciulnița, între Hm Fundulea și stația CFR Sărulești, pe firul II de circulație, în linie curentă, la km 47+737.

Infrastructura și suprastructura căii ferate din zona producerii accidentului feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA – Sucursala Regională CF București. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul specializat, aparținând Secției de întreținere linii L3 București.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului SCB Fundulea, aparținând Secției CT1 București – Sucursala Regională de CF București.

Locomotiva EA 1077, ce a remorcat trenul de marfă nr.30688-1 la data de 10.07.2020, era înregistrată în România fiind deținută de operatorul de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL care este totodată și Entitatea Responsabilă cu Întreținerea a acesteia.

Locomotiva DA 010, ce a circulat în stare inactivă în corpul trenului de marfă nr.30688-1 la data de 10.07.2020, era înregistrată în Ungaria fiind deținută de operatorul de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL care este totodată și Entitatea Responsabilă cu Întreținerea a acesteia.

Personalul care a condus și deservit locomotiva EA 1077 avea funcția de mecanic de locomotivă fiind angajat al operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL.

Personalul care a însoțit locomotiva DA 010 avea funcția de mecanic de locomotivă fiind angajat al operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL.

Reparația planificată de tip RG la locomotiva DA 010 a fost efectuată în cadrul întreprinderii feroviare, deținătoare și furnizoare de întreținere SC România Euroest SA și a fost finalizată la data de 21.02.2020.

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

Trenul de marfă nr.30688-1 a fost format în stația CFR Roșiori Nord având în compunere vagoanele provenite de la trenurile de marfă nr.39548 și nr.30688, care au circulat la data de 09.07.2020 pe relația Balaci – Roșiori Nord și locomotiva DA 010 care a circulat în stare inactivă fiind poziționată după locomotiva titulară.

Trenul de marfă nr.30688-1 a fost remorcat pe relația Roșiori Nord – Sărulești cu locomotiva EA 1077 și avea în compunere 30 vagoane încărcate cu orz (120 de osii), tonajul brut de 2242 tone, masă frânată automat după livret 1121 tone – de fapt 1686 tone, masa frânată de mână după livret 224 tone - de fapt 266 tone și lungimea de 680 m.

Locomotiva DA 010 este de tip diesel-electrică de 2100 CP fiind înscrisă în Anexa nr.II la Certificatul de Siguranță Parte B a operatorului de transport feroviar de marfă SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL cu numărul 92 55 0 609010-7.

### **Date cu privire la locomotiva DA 010**

#### *Constatări efectuate la locomotiva DA 010 la locul producerii accidentului*

- locomotiva se afla poziționată după locomotiva titulară, cu postul nr.II în față, în sensul de mers a trenului, având motorul diesel oprit;



- instalațiile de siguranță și vigilență tip DSV și de control automat a vitezei trenului tip INDUSI erau izolate;
- vitezometrul de tip IVMS era în funcție;
- robinetul KD2 era încuiat în poziția III neutră;
- frâna de mână era strânsă;
- instalația MDA era în funcție;
- boghiul nr.2 avea deraiate toate cele trei osii, roțile din partea dreaptă (în sensul de mers) fiind deraiate în exteriorul căii iar cele din partea stângă în interiorul acesteia;
- semicarcasa cuzinetului de sprijin al MT nr.5 era căzută și intercalată între roata din partea dreaptă în sensul de mers a osiei nr.5 și ciuperca șinei;



*Foto nr.2 - semicarcasa cuzinetului de sprijin intercalat între roată și șină*

- capacul de vizitare de la MT nr.5 era căzut sub locomotivă;
- flanșa bieletei de la MT nr.5 era desprinsă din șuruburi și ruptă de tija acesteia;



*Foto nr.2 și nr.3 - flanșă bieletei mari de la MT nr.5*

- bara de antrenare a dispozitivului de uns buza bandajului dintre osiile nr.2 și nr.3 era lipsă;
- șuruburile de prindere ale flanșei bieletei de la MT nr.5 au fost găsite în zona kilometrului 47+750 (în dreptul capătului de pod);
- cuzinetul de sprijin de la MT nr.5 a fost găsit la kilometrul 45+500.



*Foto nr.4 și nr.5 - șuruburi de fixare a flanșei bieletei mari de semicarcasa cuzinetului de sprijin*

Constatări efectuate la locomotiva DA 010 la data de 14.07.2020 în cadrul depoului București Călători

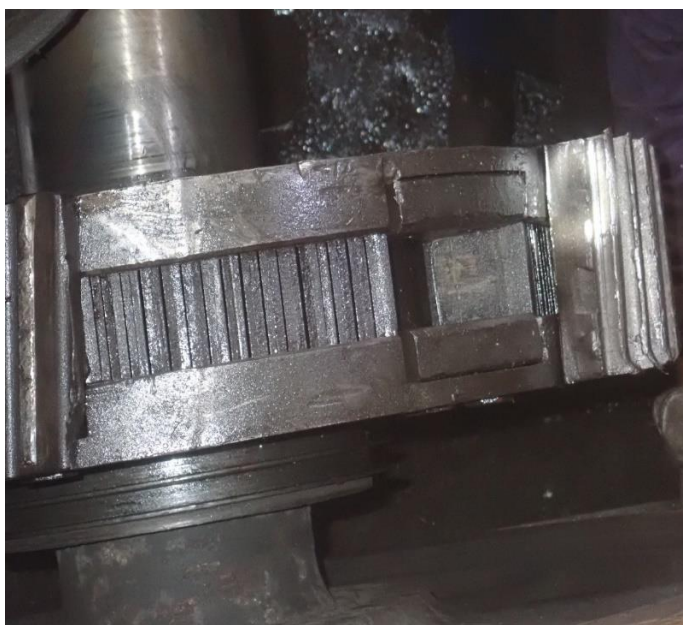
- cadrul boghiului nr.2 prezenta trei urme de lovituri în partea tiranților de la MT nr.5;
- flanșa de la bieleta mare de la MT nr.5, era fixată pe cadrul boghiului și avea tija ruptă, ruptura fiind nouă în proporție de 100%;
- la MT nr.5 s-au constatat următoarele:
  - avea inscripționată seria: 425260 2300 450;
  - capacul de vizitare era deformat;
  - un izolator era spart;
  - pe carcasa motorului exista o urmă de lovitură în zona brațului de fixare pe cadrul boghiului;
  - capacul de vizitare era deformat și prezenta urme de ceramica provenite de la izolator;
  - carcasa motorului în zona brațului de fixare pe cadrul boghiului, prezenta urme de lovire;
  - elicea ventilatorului MT era avariata și atinge de capacul acestuia;
  - rotorul nu era blocat, acesta permițând rotirea în stator în ambele sensuri;
  - găurile de fixare a suportilor de sprijin din corpul MT erau în stare bună;
  - carcasa MT din zona de montare a cuzinetilor de sprijin era în stare bună;
  - fusul pinionului prezenta urme de tăiere, cu flacără oxiacetilenică;
- osia montată nr.5 nu prezenta urme de lovire sau de frecare și are următoarele date de identificare:
  - numărul înregistrare în parcul CFR (seria): 51402;
  - numărul șarjei din care provine: 90756;
  - data fabricației: 07.06.1983;
  - producătorul: ICMC Caransebeș (denumirea actuală SC CAROMET SA Caransebeș);
- bandajele prezentau urme de lovituri ca urmare a mersului cu osia deraiată pe terasamentul căii iar pe suprafața interioară prezenta urme de frecare;
- pe ambele bandaje erau câte un loc plan de cca 150 mm și o adâncime de 8 mm în partea angrenată și 7 mm în partea neangrenată;





*Foto nr.6 și nr.7 – locuri plane la roțile osiei nr.5*

- coroana dințată a osiei nr.5:
  - avea un segment de cca de 400 mm (12 dinți) din circumferință lipsă;
  - coroana dințată privită de sus avea două zone de rupere din care zona dinspre MT nr.4 avea 100% fisură veche iar zona de rupere dinspre MT nr.6 prezenta o fisură veche de 75% din suprafață și 25% ruptură nouă;
  - dantura roții dințate prezenta lovituri și deformați;



*Foto nr.8 și nr.9 – coroana dințată a osiei nr.5*





*Foto nr.10 – fisură veche 100%*



*Foto nr.11 – fisură veche 75%*

- semicarcasalele cuzineților de sprijin:
  - semicarcasa dinspre roata dințată (partea angrenată) era avariata și demontat de pe locomotivă, prezentând urme de frecare pe toată lățimea acestuia. Totodată acesta prezenta și urme de ulei de ungere.
  - semicarcasa din partea opusă roții dințate (partea neangrenată) se afla la SC România Euroest SA;
- toba de angrenaj:
  - semicarcasa inferioară era avariata, prezentând urme de frecare cu dislocare de material în partea inferioară în zonele de îmbinare. Totodată, la partea inferioară prezenta o zona lipsă de cca 800 mm, înspre osia 6. Lagărele de etanșare erau în stare bună;
  - semicarcasa superioară era avariata, prezentând urme de frecare cu dislocare de material în partea superioară în zonele de îmbinare. Lagărele de etanșare erau în stare bună;
  - pe ambele semicarcase existau urme de ulei;



*Foto nr.12 și nr.13 – semicarcasa inferioară a tobei de angrenaj*

- flanșa bieletei mari a MT nr.5 era demontată și ruptă de tija bieletei cu ruptură nouă 100%;
- tija bieletei mari era ruptă și deformată, prezentând la ambele capete ruptură nouă 100%;
- bieleta mica nu a fost afectată;
- MT nr.6 avea toba de angrenaj inferioara fisurată și cu urme de lovire pe cca 150 mm din circumferință;
- MT nr.4 nu prezenta avarii;



- au fost efectuate măsurători la osiile montate și s-a constatat că toți parametrii mășurați se încadrau în domeniul admis.

#### Istoric privind coroana dințată Z69 a osiei nr.5 a locomotivei DA 010

Conform mențiunilor din fișele de măsurători întocmite de către SC CFR IRLU SA cu ocazia reparației planificate tip RR efectuată în anul 2014, la osia nr.5 (seria 51402), coroana dințată este fără serie.

Conform datelor puse la dispoziție de SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, cu ocazia reparației planificate tip RG efectuată în anul 2020, la osia nr.5 (seria 51402), nu a fost înlocuită coroana dințată a acestei osii dar a fost consemnat că aceasta avea numărul 202-53-82592.

Conform Specificației tehnice Angrenaj de tracțiune coroană-pinion pentru boghiuri de locomotivă cod DTB 3510, întocmită de SC Caromet SA, marcajul conține următoarele informații: simbolul producătorului, numărul de desen, șarja, seria piesei. Conform aceleiași specificații desenul de referință are numărul 202-53 și în consecință 82592 reprezintă șarja din care a fost confecționată coroana.

Cu ocazia verificărilor efectuate după producerea accidentului pe sectorul rămas din coroana dințată nu a fost identificată nici o inscripție, acesta regăsindu-se probabil pe segmentul desprins și care nu a mai putut fi recuperat.

Din documentele puse la dispoziție de SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL în calitate de deținător și Entitate Responsabilă cu Întreținerea a locomotivei DA 010 și SC Caromet SA nu s-a putut stabili producătorul coroanei dințate, data fabricației și nici data montării pe locomotivă.

#### Istoricul privind reviziile și reparațiile efectuate la locomotiva DA 010

Data construcției: 1970;

În luna decembrie 2013 locomotiva DA 010 (proprietate DB Cargo Ungaria) a fost adusă din Polonia în România și a fost îndrumată la SC Constronic MAE SRL pentru efectuare reparație planificată de tip RR; La data de 23.07.2014, după efectuarea reparației planificate tip RR locomotiva a fost preluată de la SC Constronic MAE SRL și a fost închiriată de către SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, unde a efectuat serviciu până la data de 24.03.2017 când a fost predată SC DB Cargo Ungaria;

La data de 16.07.2018 locomotiva a intrat în proprietatea SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL;

În perioada 06.07.2019 – 21.02.2020 locomotiva a efectuat reparație planificată tip RG la SC România Euroest SA;

După reparația planificată, la data de 11.05.2020 locomotiva a efectuat o revizie planificată tip RT la SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL – Punctul de lucru Turceni;

Ultima revizie intermediară a fost efectuată la data de 03.07.2020.

#### **Rezultatele expertizei tehnice a coroanei dințate Z69**

Pentru stabilirea condițiilor care au condus la ruperea coroanei dințate, în conformitate cu prevederile art.52, alin.(1), lit.b) și d) din *Regulamentul de investigare*, comisia de investigare a solicitat la SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL, efectuarea unei expertize tehnice care să cuprindă încercări fizico – mecanice și determinări metalografice privind compoziția chimică și structura materialului din care este alcătuită coroana dințată provenită de la locomotiva DA 010.

Expertiza tehnică a fost efectuată în cadrul Centrului de Cercetări și Expertizări Eco-Metalurgice din cadrul Universității Politehnice din București iar raportul întocmit a evidențiat următoarele aspecte:

##### ▪ **Compoziția chimică**

- din analiza datelor compoziționale, oțelul din care a fost fabricată coroana dințată se încadrează în categoria oțelurilor slab aliate de construcții mecanice pentru îmbunătățire, fiind identificat cu marca 42CrMo4 (42MoCr11 – vechea standardizare), și în consecință cu tipul de oțel înscris în specificația tehnică;
- totodată s-a remarcat un conținut scăzut (sub limita inferioară) a impurităților dăunătoare de S și P, care pot duce la incluziuni periculoase (concentratoare de tensiuni) în funcționare ce pot reprezenta amorse de fisuri.

### ▪ Analiza metalografică

- Analiza macroscopică în zona de ruptură

Analiza macroscopică este o metodă preliminară de investigare, mai cu seamă în zona de rupere, acolo unde un material metalic a cedat în funcționare.



*Foto nr.14 – imaginea macroscopică a zonei de ruptură*

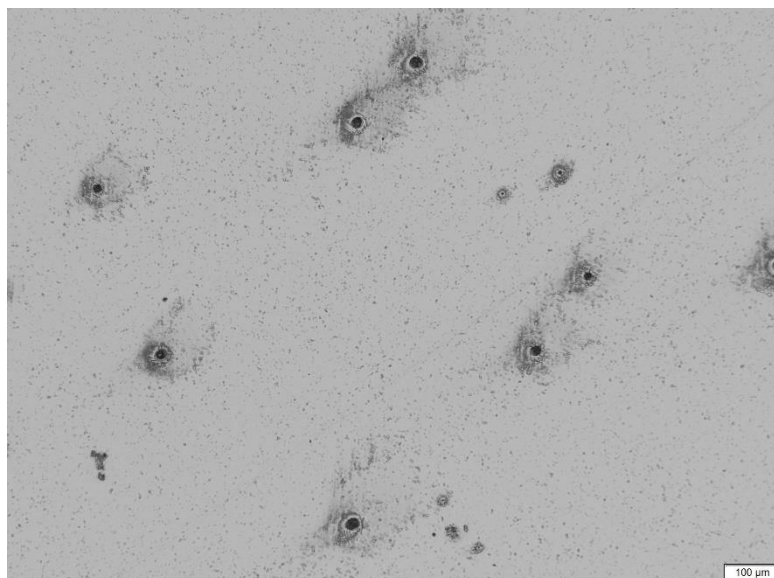
Din imaginea prezentată se observă clar că amorsa de fisură a pornit din zona interioară a coroanei dințate, la baza diametrului interior, în zona opusă danturii. Imaginea înfățișează o zonă de rupere tipică RUPERII LA OBOSEALĂ, la solicitări ciclice, când materialul metalic poate ceda la sarcini mult mai mici decât limita sa de rupere ( $\sigma_{rupere} = R_m/0,4$ ). În macrostructura prezentată se observă în partea superioară-stângă a imaginii, o ușoară neomogenitate structurală ce reprezintă amorsa de fisură. În continuare se observă o zonă netedă cu o distribuție „în evantai”, când fisura a avansat intermitent după mecanismul ductil. În momentul când a fost depășită secțiunea eficientă, materialul s-a rupt brusc, după mecanismul fragil. Acesta este reprezentată de zona cu aspect grăunțos.

- Analiza metalografică a structurii

Analiza prin microscopie optică pe suprafețe neatacate chimic nu au evidențiat existența unor incluziuni nemetalice endogene (provenite din material) care să atragă atenția, compoziția chimică a oțelului fiind favorabilă unei structuri care are toate premisele să fie de calitate.

S-a evidențiat însă foarte pregnant o densitate foarte mare de zone punctiforme, de o intensitate mai mică sau mai mare în care se identifică mici **discontinuități de materiale rezultate din procesul de turnare**. Unele dintre aceste particule au formă circulară (sferoidală) și sunt SUFLURI iar altele au formă dantelată, denumite POROZITĂȚI (MICRORETASURI). Întotdeauna existența lor se limitează la o densitate foarte redusă, însă **în probele analizate densitatea este suficient de ridicată pentru a afecta integritatea materialului în funcționare**.

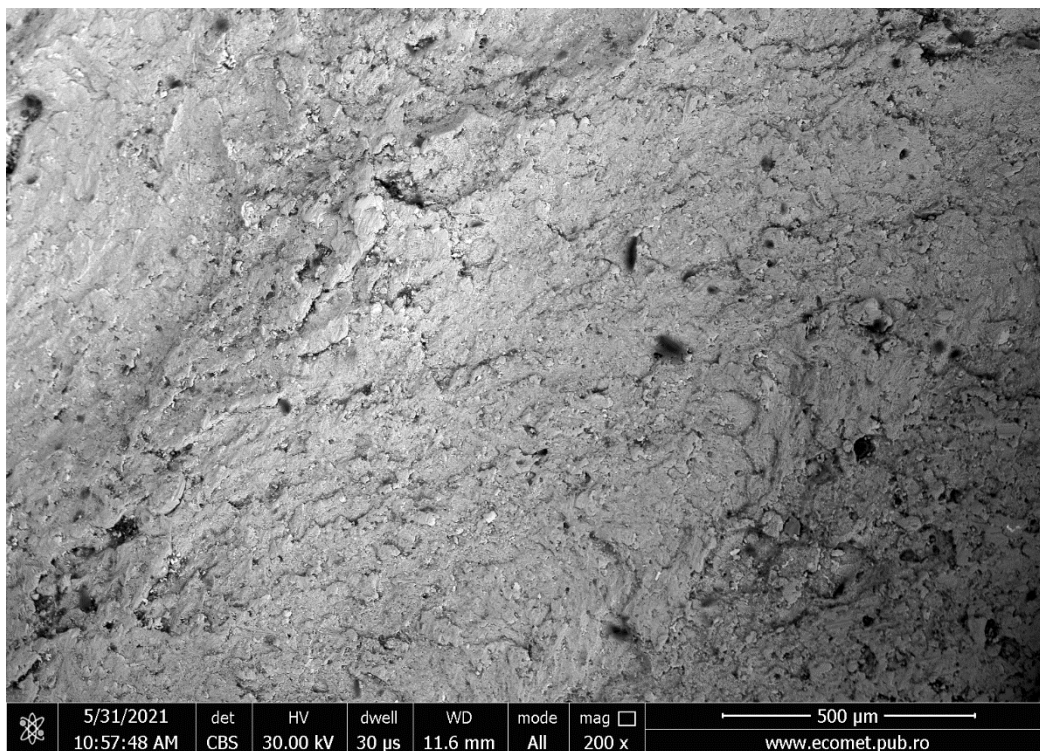
În zona situată la baza danturii, către zona centrală a coroanei dințate, alături de densitatea ridicată de sufluri și porozități imaginea prezintă niște zone întunecate, ca niște cavități. Acestea au rezultat prin smulgerea unor particule grosiere din masa metalică de bază pe parcursul operațiilor de prelucrare a probelor (șlefuire, lustruire). Diametrul lor este destul de ridicat (10-20 $\mu$ m), ceea ce demonstrează că particulele au într-adevăr un caracter grosier iar acestea sunt de natură exogenă (incluziuni exogene).



*Foto nr.15 – imagine de microscopie optică pe probe neatacate M=100x, la baza danturii*

- **Analiza prin microscopie electronică optică cu baleiaj SEM asociată cu spectroscopie după dispersie de energii (EDX)**

În zona de propagare a rupturii au fost identificate zone cu discontinuități ale materialului.



*Foto nr.16 – imagine de microscopie electronică de baleiaj (SEM) la o mărire de 200x, ce prezintă aspectul zonei de propagare a rupturii*



Totodată în urma analizei SEM-EDS au fost observată existența în material, a incluziunilor de tipul MnS, incluziuni observate și la analiza metalografică a probei. Aceste incluziuni prezintă formă longitudinală cu dimensiuni cuprinse între 10 - 46  $\mu\text{m}$ .

În urma analizei EDAX care prezintă harta distribuției omogenității elementelor Fe, S și Mn, se observat o aglomerare a elementelor S și Mn în incluziuni și diminuarea elementului Fe din acestea.

▪ **Teste de reziliență**

Încercarea la reziliență a fost efectuată la temperatura de 20°C și au fost supuse testului un număr de 3 probe, rezultatele încercărilor fiind prezentate în tabelul următor:

<b>Proba</b>	<b>Reziliența KV, Energia Absorbită, [J]</b>	<b>Valoare standard</b>
<b>1</b>	<b>16,59</b>	<b>min 35</b>
<b>2</b>	<b>22,63</b>	
<b>3</b>	<b>23,74</b>	



*Foto nr.17 – aspectul probelor după testare*

*Date înregistrate de instalațiile locomotivei DA 010*

Din citirea și interpretarea datelor furnizate de instalațiile aflate pe locomotiva DA 010 se pot reține următoarele:

- la data de 10.07.2020, la ora 00:06, locomotiva DA 010, aflată în stare inactivă în compunerea trenului de marfă nr.30688, a plecat din stația CFR Roșiori Nord și a circulat până la stația CFR Videle, unde a sosit la ora 01:38;
- la ora 01:40 trenul a fost expedit din stația CFR Videle și a sosit în stația CFR Băneasa la ora 03:21;
- la ora 02:39:14 la trecerea prin zona stației CFR Chiajna, temperatura înregistrată pe cuzineții de sprijin ai MT nr.5 era de 59,97 °C la partea neangrenată și de 69,92 °C la partea angrenată, aceste temperaturi fiind cele mai mari, raportate cuzineții de la celelalte motoare.
- la ora 02:39:26 temperatura înregistrată pe cuzinetul de sprijin al MT nr.5, partea angrenată, a fost de -28,5 °C, fapt ce indică o pierdere a conexiunii dintre senzorul montat pe acesta și unitatea centrală;

- de la ora 02:39:26 când temperatura înregistrată pe cuzinetul de sprijin al MT nr.5, la partea neangrenată, era de 59,97 °C, aceasta crește puțin timp de 5 minute și 31 secunde, până la valoarea de 60,43 °C. De la această valoare, înregistrată la ora 02:44:57, temperatura scade continuu până la valoarea de 50,68 °C, care se înregistrează la ora 03:21:22, la sosirea în stația CFR Băneasa;
- în intervalul orar 03:21 – 03.37, pe un spațiu de 280 metri se înregistrează 5 mișcări cu viteza de maxim 6 km/h;
- de la ora 03:46 trenul este expedit din stația CFR Băneasa și circulă cu viteza de maxim 51 km/h până la ora 04:53 când oprește în linie curentă între HM Fundulea și stația CFR Sărulești, aproximativ la km 48+160.

### 3.a.5. Infrastructura feroviară

#### Linii

##### Descrierea traseului căii

În zona producerii deraierii traseul căii în plan orizontal este în curbă cu deviație dreapta, față de sensul de mers al trenului (același cu sensul de creștere al kilometrajului).

Această curbă este constituită dintr-o curbă circulară cu raza  $R=2780$  m, cu lungimea  $L_c=82$  m, care se racordează cu aliniamentele adiacente prin două curbe de racordare cu lungimile  $L_{r1}=L_{r2}=200$  m.

Supraînălțarea efectivă în cuprinsul curbei circulare este  $h=100$  mm, iar punctele caracteristice ale curbei sunt: AR la km 47+323, RC la km 47+523, CR la km 47+605, RA la km 47+805.

Profilul în lung al traseului căii are declivitatea de 1,50 ‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

Accidentul s-a produs între Hm Fundulea și stația CFR Sărulești pe firul II, la km.47+737, în cuprinsul curbei de racordare  $L_{r2}$ .

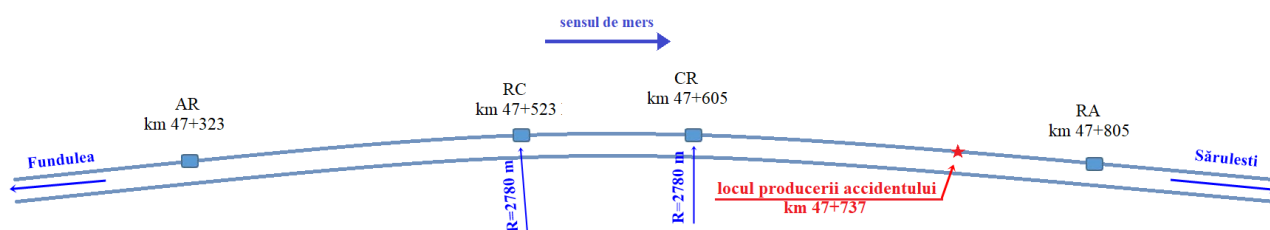


Figura nr.2 – elementele geometrice ale curbei în zona producerii accidentului

##### Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii ferate pe zona producerii accidentului este constituită din șină tip 60, cale fără joante, traverse de beton tip „W60 T00” și „W60 P00”, prindere elastică tip SKL și contrașine la interiorul căii.

Prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Viteza maximă de circulație a trenurilor era de 160 km/h pentru trenurile de calatori si 120 km/h pentru trenurile de marfa.

#### Instalații feroviare

Circulația trenurilor pe secția de circulație Pantelimon-Ciulnița (linie dublă electrificată) se face pe baza BLA, care a funcționat corespunzător.

Sistemul de protecție a trenurilor este de tip INDUSI, secția fiind dotată și cu sistem ETCS dar care nu este funcțional.

#### Date constatate cu privire la linie

În zona în care s-a produs accidentul, linia avea prinderile complete și active.

La km 47+730, s-a identificat o urmă de lovire a capătului din partea dreaptă a contrașinei interioare a podului. Tot din acest punct au fost identificate urme de frecare pronunțată pe suprafețele superioare ale contrașinei și șinei din partea dreaptă în sensul de mers al trenului.



*Foto nr.18 – contrașinele podului km 47+730*



*Foto nr.19 – urme de lovire a contrașinei*

La km 47+737, pe șina din partea stângă, au fost identificate urme de părăsire a suprafeței superioare a ciupercii șinei ca urmare a căderii între firele căii a roților din partea stângă de la primul boghiu (în sensul de mers al trenului) de la locomotiva DA 010.



*Foto nr.20 – urme de cădere a roților*

Din punctul 0 (unde a fost identificată prima urmă de cădere) s-au pichetat 30 de picheti la echidistanțe de 50 cm, de la pichetul „-1” până la pichetul „-30”, în sens invers de mers al trenului și 10 picheti de la pichetul „1” până la pichetul „10”, în sensul de mers al trenului.

În punctele mai sus menționate au fost efectuate măsurători la ecartament și nivel cu tiparul de măsurat calea, iar săgețile s-au măsurat la echidistanțe de 50 cm (la mijlocul corzii de 20 m).

În urma analizării valorilor măsurătorilor efectuate, a rezultat că linia din zona producerii deraierii se afla în toleranțele prevăzute de *Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989*, pentru viteza de circulație de 160 km/h pentru trenurile de călători și de 120 km/h pentru trenurile de marfă.

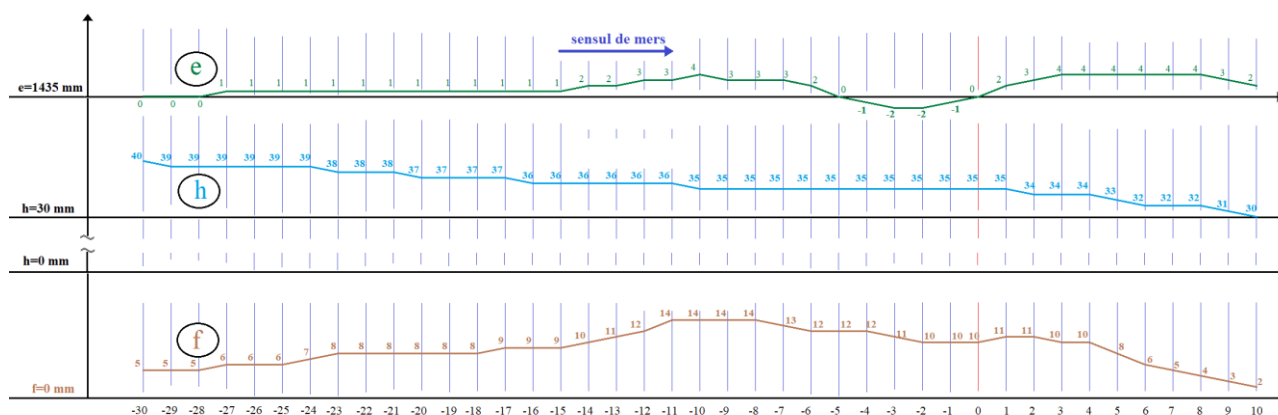


Figura nr.3 – diagrame de ecartament, nivel și săgeți

Urmare a circulației în stare deraiată a locomotivei DA 010, infrastructura feroviară a fost afectată pe o distanță de aproximativ 400 metri, după cum urmează:

- contrașină tip 60 – 15 metri;
- traverse de beton tip „W60 T00” – 130 bucăți;
- eclise tip 60 – 52 bucăți;
- buloane orizontale tip 60 – 104 bucăți;
- inele resort – 104 bucăți.

### Date constatate cu privire la instalații

Urmare a ieșirii din gabaritul CFR de locomotivă a semicarcasei cuzinetului de sprijin din partea angrenată de la MT nr.5 al locomotivei DA 010, au fost afectate următoarele elemente:

- bobina de joantă dintre circuitele de cale III AD Fundulea și III AD Sărulești de pe firul II de circulație;
- prima eurobaliză a semnalului BL 24;
- inductorul de 500 Hz al semnalului BL 24.

### 3.b. Descrierea faptică a evenimentelor

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

La data de **04.07.2020**, în remorcarea trenului de marfă nr.30686, cu plecare la ora 00:50 din HM Balaci și sosire la ora 02:15 în stația CFR Roșiori Nord, în jurul orei 01:17 mecanicul a sesizat un zgomot anormal în tracțiune la boghiul nr.2 și a luat măsuri de oprire a trenului. În urma verificărilor efectuate în linie curentă mecanicul nu a constatat nimic deosebit fapt pentru care a continuat mersul până la stația CFR Roșiori Nord. La ora 04:00 locomotiva a fost remizată pe linia nr.24 a stației iar în fișa de bord a fost consemnat faptul că la boghiul nr.2 în regim tracțiune se aude un zgomot anormal și mecanicul a avisat dispecerul de serviciu cu privire la defectele existente la locomotivă.

Dispecerul de serviciu a notificat prin email problemele semnalate de mecanic departamentului de mentenanță iar în dimineața zilei de 04.07.2020, maistrul responsabil cu reparațiile a dispus îndrumarea echipei mobile de intervenție pentru verificarea locomotivei DA 010 la stația CFR Roșiori Nord.

La data de **04.07.2020**, în intervalul orar 08:00 – 17:00, locomotiva a fost verificată pe o linie dotată cu canal în stația CFR Roșiori Nord și au fost efectuate probe în stație, de către o echipă mobilă formată dintr-un electrician și un lăcătuș mecanic. În timpul efectuării verificărilor, echipa mobilă a fost contactată telefonic de către șeful de atelier al Punctului de Lucru Turceni, care a primit următoarele informații:



- la osiile nr.4 și nr.6, pe partea stângă au identificat existența unor sufluri și că acestea se încadrează în domeniul admisibil;
- zgomotul și trepidațiile ventilației forțate de la postul de conducere nr.I provin de la rulmenții ventilatorului;
- punerea la masă pe circuitul de 170 V, semnalată în carnetul de bord, nu s-a mai manifestat.

Ulterior, după efectuarea de probe prin deplasarea locomotivei pe linia directă a stației CFR Roșiori Nord echipa mobilă a constatat că zgomotul anormal de la boghiul nr.2 se auzea în dreptul osiei nr.5 a locomotivei. Această constatare nu a mai fost comunicată șefului de atelier dar a fost menționată în formularul „Comanda de lucru (reparații planificate)” nr.424 (COD: F.02-PA.04), pe care l-au completat la finalizarea intervenției și pe care l-au transmis la Punctul de Lucru Turcenii în dimineața zilei de 06.07.2020.

La data de 04.07.2020 dispecerul de serviciu a programat locomotiva DA 010 să se deplaseze la HM Balaci pentru a fi utilizată în activitatea de manevră și remorcare trenuri.

La data de **05.07.2020**, fără ca defectul semnalat la osia nr.5 a locomotivei DA 010 să fie remediat și fără a exista un accept din partea departamentului de mentenanță, aceasta a fost îndrumată în trasă izolată nr.39559 la HM Balaci cu plecare la ora 17:46 din stația CFR Roșiori Nord.

La data de **06.07.2020**, în intervalul orar 07:00 – 23:00, locomotiva DA 010 a fost utilizată în activitatea de manevră în HM Balaci.

La data de **09.07.2020**, în intervalul orar 14:00 – 23:55, locomotiva DA 010 a remorcat trenurile de marfă nr.39548 pe relația Balaci – Roșiori Nord, nr.30660 pe relația Roșiori Nord – Balaci și nr.30688 pe relația Balaci – Roșiori Nord.

În stația CFR Roșiori Nord, trenul de marfă nr.30688 a fost format prin combinarea trenurilor nr.39548 și nr.30688. Pentru îndrumarea la reparații, a fost introdusă în corpul trenului locomotiva DA 010, imediat după locomotiva de remorcare EA 1077. La data de 10.07.2020, la ora 00:06, trenul a fost expedit la stația CFR Videle unde a sosit la ora 01:38. Din stația CFR Videle, trenul a fost expedit la ora 01:40 și a sosit în stația CFR Băneasa la ora 03:21.

La ora 02:39:14, la trecerea prin zona stației CFR Chiajna, temperatura înregistrată pe cuzinetul de sprijin al MT nr.5 era de 69,92 ° C la partea angrenată, această temperatură fiind cea mai mare înregistrată la punctele de sprijin de la cele 6 motoare de tracțiune. La ora 02:39:26 temperatura înregistrată pe cuzinetul de sprijin al MT nr.5 partea angrenată a fost de -28,5 ° C fapt ce indică o pierdere a conexiunii dintre senzorul montat pe suportul cuzinetului de sprijin și unitatea centrală, foarte probabil ca urmare a ruperii unui bucăți din coroana dințată și spargerea semicarcasei inferioare a tobei de angrenaj.

În stația CFR Băneasa mecanicul care urma să asigure schimbul de personal la locomotiva DA 010, în timpul cât a defilat trenul a auzit zgomotul anormal făcut de locomotivă iar după oprirea trenului a făcut verificări privind starea bandajelor și a constatat că roțile de la osia nr.5 au locuri plane mari, după care a adus la cunoștința dispecerului de serviciu cele constatate precum și faptul că lagărul motorului nr.5 are temperatură mare. Dispecerul i-a comunicat că locomotiva nu are restricții de circulații, că se cunosc problemele acesteia și că trebuie să ajungă la Constanța pentru reparații. În aceste condiții, împreună cu mecanicul care conducea locomotiva titulară EA 1077 au stabilit de comun acord să circule cu viteză redusă, respectiv 50 km/h pe directă și 15 km/h în abateri.

După expedierea trenului de marfă nr.30688-1 la ora 03:46 din stația CFR Băneasa, urmare șocurilor și vibrațiilor generate de discontinuitatea contactului dintre coroana dințată și pinionul motorului de tracțiune s-a produs desprinderea din partea angrenată a semicarcasei cuzinetului de sprijin a MT nr.5, aceasta rămânând susținută parțial de bieleta mare. Ulterior ca urmare a rotirii bieletei mari sub acțiunea greutății semicarcasei cuzinetului de sprijin, acesta a ieșit din gabaritul CFR de locomotivă a lovit eurobaliza semnalului BL 24 după care la intrarea pe podul situat între HM Fundulea și stația CFR Sărulești la km 47+912 (axul podului), a lovit capătul din dreapta al contrașinei podului. Urmare acestui impact s-a produs ruperea flanșei de bieleta mare și smulgerea din filet a șuruburilor de prindere a



semicarcasei cuzinetului de sprijin. Semicarcasa cuzinetului de sprijin, ghidată de forma constructivă a contrașinei podului (V), a fost prinsă între roata din partea dreaptă a osiei nr.5 în sensul de mers (roata stângă a osiei nr.5 a locomotivei) și șina de cale ferată din partea dreaptă a firului II de circulație, ce a avut ca efect suspendarea acestei roți urmată de căderea roții din partea stângă, în sensul de mers al trenului, a osiei nr.5 între firele căii și antrenarea în deraiere și a osiilor nr.4 și nr.6.

La intrarea pe podul situat la km 47+912 (axul podului), mecanicul care însoțea locomotiva DA 010 a auzit un zgomet foarte puternic și a solicitat prin stația radio telefon, personalului care conducea și deservea locomotiva de remorcare EA 1077, oprirea trenului. La ora 04:53 trenul a fost oprit în linie curentă între HM Fundulea și stația CFR Sărulești, locomotiva DA 010 fiind poziționată aproximativ la km 48+160. După oprire mecanicul care a însoțit locomotiva DA 010 a observat că aceasta era deraiată de primul boghiu în sensul de mers al trenului (boghiul nr.2 al locomotivei), de toate osiile.

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

#### **Declanșarea planului de urgență feroviar**

După ce mecanicul care a însoțit locomotiva DA 010, a constatat că aceasta era deraiată, a observat și o degajare de fum în zona MT nr.5 pe care a lichidat-o cu ajutorul stingătoarelor. Înainte să coboare de pe locomotivă a oprit curentul de comandă și a deconectat întrerupătorul general.

Mecanicul care a condus locomotiva titulară EA 1077, după ce a luat la cunoștință despre producerea accidentului, a avizat pe impiegatul de mișcare din stația CFR Sărulești și pe operatorul T aparținând SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL.

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 deplasat reprezentanți din cadrul:

- Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER;
- administratorului de infrastructură feroviară publică – CNCF „CFR” SA;
- operatorului de transport feroviar de marfă – SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL;
- întreprinderii feroviare, deținătoare și furnizoare de întreținere SC România Euroest SA.

Pentru repunerea pe șine a locomotivei DA 010 la data de 10.07.2020, ora 08:20, s-a dispus îndrumarea din depoul București Triaj a trenului de intervenție format din macaraua EDK 750 de 125 tf și vagonul cu vinciuri hidraulice. Trenul de intervenție a sosit în stația CFR Sărulești la ora 15:38.

Pentru efectuarea intervenției a fost necesară scoaterea de sub tensiune a firului de contact, fapt pentru care la ora 11:26 a fost îndrumată din stația CFR Chitila Drezina Pantograf care a sosit în stația CFR Sărulești la ora 12:24. După finalizarea intervențiilor, Drezina Pantograf a fost îndrumată la ora 22:15 la stația CFR Chitila iar trenul de intervenție a fost îndrumat la ora 23:03 la depoul București Triaj.

## **4. ANALIZA ACCIDENTULUI**

### **4.a. Roluri și sarcini**

#### **CNCF „CFR” SA**

În conformitate cu prevederile HG nr.581/1998 privind înființarea CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare publice, 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, avea implementat propriul sistem de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate nu au fost identificate neconformități legate de starea tehnică a infrastructurii feroviare, comisia de investigare consideră că CNCF „CFR” SA nu a fost implicat într-un mod critic din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident.

### **SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL**

SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL efectuează operațiuni de transport feroviar de marfă desfășurat în interes public și/sau în interes propriu, inclusiv transport de mărfuri periculoase cu materialul rulant motor și tractat deținut.

În conformitate cu Anexa I a Certificatului de Siguranță Partea B, deținut la data producerii accidentului, operatorul feroviar este autorizat să efectueze servicii de transport pe secția de circulație unde s-a produs accidentul. În Anexa II a aceluiași Certificat, se regăsește înscrisă locomotiva DA 010 implicată în accident pentru care SC Deutsche Bahn Cargo România SRL este deținătorul și entitatea responsabilă cu întreținerea.

Întrucât, din constatările efectuate, au rezultat neconformități privind activitatea de întreținere a locomotivelor, comisia de investigare a identificat că, **SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL a fost implicat, în mod critic, din punct de vedere al siguranței în producerea accidentului, prin rolul său în gestionarea întreținerii parcului de locomotive.**

Funcțiile din cadrul SC Deutsche Bahn Cargo Romania, implicate în mod critic în realizarea funcției de gestionarea a întreținerii parcului erau: lăcătuș mecanic, șef atelier, mecanic locomotivă, maistru și dispecer.

### **SC România Euroest SA**

SC România Euroest SA în calitate de întreprindere feroviară, deținătoare și furnizoare de întreținere, pe baza relațiilor contractuale încheiate cu SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL asigură efectuarea reparațiilor planificate pentru locomotivele diesel electrice.

Întrucât, din constatările efectuate nu au rezultat neconformități legate de modul în care a fost efectuată reparația planificată a locomotivei DA 010, comisia de investigare consideră că nu există indicii că SC România Euroest SA a fost implicată într-un mod critic din punct de vedere al siguranței în producerea acestui accident.

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

### **Materialul rulant**

În urma verificărilor efectuate după producerea accidentului s-a constatat că, din coroana dințată a osiei nr.5 a locomotivei DA 010 s-a desprins un segment de aproximativ 400 mm (12 dinți). În timpul rotirii osiei, ca urmare a discontinuității contactului dintre coroana dințată și pinionul motorului de tracțiune s-au produs șocuri și vibrații puternice care au avut ca efect desprinderea din partea angrenată a semicarcasei cuzinetului de sprijin a motorului de tracțiune nr.5, aceasta rămânând susținută parțial de bieleta mare.

Ulterior ca urmare a rotirii bieletei mari sub acțiunea greutății semicarcasei cuzinetului de sprijin, aceasta a ieșit din gabaritul CFR de locomotivă a lovit eurobaliza semnalului BL 24 după care la intrarea pe podul situat între HM Fundulea și stația CFR Sărulești la km 47+912 (axul podului), a lovit capătul din dreapta al contrașinei podului. Urmare acestui impact s-a produs ruperea flanșei de bieleta mare și smulgerea din filet a șuruburilor de prindere a semicarcasei cuzinetului de sprijin. Semicarcasa cuzinetului de sprijin, ghidat de forma constructivă a contrașinei podului (V), a fost prinsă între roata din partea dreaptă a osiei nr.5 în sensul de mers (roata stângă a osiei nr.5 a locomotivei) și șina de cale ferată din partea dreaptă a firului II de circulație, ce a avut ca efect suspendarea acestei roți urmată de căderea roții din partea stângă, în sensul de mers al trenului, a osiei nr.5 între firele căii și antrenarea în deraiere și a osiilor nr.4 și nr.6.

Din studiile efectuate pentru stabilirea cauzelor care au determinat ruperea coroanei dințate, a osiei nr.5 a locomotivei DA 010, conform celor prezentate în raportul întocmit de către Centrul de Cercetări și Expertizări Eco-Metalurgice au rezultat următoarele concluzii:

- **Analiza chimică** a demonstrat că oțelul din care a fost realizată coroana dințată se încadrează în categoria oțelurilor slab aliate pentru construcții mecanice de îmbunătățire. Datele compoziționale au

permis încadrarea sa în categoria oțelului 42CrMo4, cel care este indicat ca variantă de realizare în specificația tehnică a piesei. S-a remarcat o cantitate scăzută a elementelor însoțitoare periculoase, fosforul, dar mai cu seama sulfurul care poate genera incluziuni concentratoare de tensiuni în funcționare, oțelul având toate datele inițiale pentru a fi considerat de calitate;

- **Analiza macroscopică** pe suprafața de rupere a evidențiat că fracturarea coroanei dințate s-a produs conform mecanismului clasic de rupere la oboseală, iar amorsa de fisură a pornit de la baza diametrului interior, zona opusă danturii, acolo unde a fost observată o zonă densă de neuniformități de structură;
- **Microscopia optică pe suprafețele neatacate** a permis identificarea incluziunilor și a calității suprafeței. Incluziunile endogene (cele interioare, proprii oțelului) sunt foarte reduse, aproape nesensibile, fapt prevăzut de însăși compoziția chimică a oțelului. Există însă o densitate ridicată de porozități și sufluri mult peste limita acceptată de standarde care confirmă o tehnologie de turnare neadecvată. Totodată, s-a observat existența unor particule grobe (incluziuni exogene) care subliniază o dată în plus tehnologia incorectă de turnare;
- **Microscopia optică pe suprafețe atacate metalografic** cu reactivul specific au evidențiat o structură rezultată printr-un tratament termic corect aplicat. Acesta a inclus inițial o călire martensitică volumică + revenire înaltă (ÎMBUNĂTĂȚIRE), ceea ce asigură o tenacitate corespunzătoare miezului, urmat de o călire martensitică superficială CIF (și apoi probabil o revenire joasă cu scop de detensionare). Tratamentul termic (inclusiv cel de suprafață) se consideră corect deoarece și caracteristicile mecanice proprii stratului se încadrează relativ bine în specificația tehnică;
- **Microscopia electronică cu baleiaj asociată cu spectroscopia cu dispersie după energii** a aprofundat observațiile, sesizând că incluziunile endogene sunt de natura MnS. Ele sunt însă cu repartiție scăzută, normală de altfel într-un oțel cu rețeta de elaborare corectă, iar concentrarea lor nu este către zona suprafeței, cea care vine în contact direct cu solicitarea la uzură și oboseală. Au fost surprinse însă cavitățile deschise, identificate de altfel prin microscopie optică, care confirmă discontinuitățile de material provenite după turnare;
- **Testările mecanice** au pus în evidență valori ale durității care se încadrează principal în normele impuse de standardul de profil al oțelului 42CrMo4. La fel și plasticitatea, care a înregistrat valori cu puțin peste datele specificate în standard. Valori corespunzătoare au înregistrat și limita de rupere  $R_m$ , iar limita de curgere  $R_{p0.2}$  s-a situat la valori ceva mai ridicate. **Efectul cel mai puternic al defectelor de material a fost sesizat asupra tenacității care a evidențiat o reziliență cu mult mai mică față de valoarea standardizată. Reziliența este foarte sensibilă la structură, dar aceasta fiind corectă în urma tratamentelor termice aplicate, cauza este pusă pe seama discontinuităților de material care au rezultat după solidificarea de la turnare.**

**CONCLUZIE GENERALĂ:** piesa, COROANĂ DINȚATĂ, a cedat în funcționare din cauza unor discontinuități de material generate de o tehnologie incorectă de turnare.

Având în vedere a cele prezentate comisia de investigare consideră că **ruperea coroanei dințate a osiei nr.5 a locomotivei DA 010, în condițiile în care structura materialului din care a fost confecționată era necorespunzătoare** a reprezentat, după toate probabilitățile, un eveniment care dacă ar fi fost evitat ar fi putut împiedica producerea deraierii și, în consecință reprezintă un **factor cauzal** în producerea accidentului.

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

##### **Personal aparținând SC Deutsche Bahn Cargo Romania SRL**

##### **Echipa mobilă**

La data de 04.07.2020, în urma verificărilor efectuate în stația CFR Roșiori Nord la locomotiva DA 010 de către echipa mobilă de intervenții, formată dintr-un electrician și un lăcătuș mecanic, s-a constatat că zgomotul anormal de la boghiul nr.2 se auzea în dreptul osiei nr.5 a locomotivei. Cu toate că remedierea acestui defect depășea competența personală a lăcătușului mecanic, acest fapt nu a fost comunicat operativ șefului de atelier, deși conform prevederilor din fișa postului exista această obligație.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că **lipsa unei avizări operative a faptului că osia nr.5 a locomotivei DA 010 produce un zgomot anormal** a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

#### Sef atelier

La data de 04.07.2020, nu a menținut legătura cu echipa mobilă până la finalizarea intervenției efectuate la locomotiva DA 010 și astfel nu a cunoscut faptul că zgomotul anormal provenea de la osia nr.5 și nu la suflurile identificate la osiile nr.4 și nr.6. Conform prevederilor din fișa postului și din procedura cod: PA.04 „Întreținere locomotive”, revizia 2, șeful de atelier are ca responsabilitate coordonarea echipei mobile pentru remedierea defecțiunilor semnalate de către personalul de locomotivă.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că, **modul deficitar în care a fost realizată coordonarea echipei mobile de intervenție** a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

#### Maistrul

La data de 06.07.2020, a menționat în „Registrul evidență revizii planificate și reparații accidentale la locomotive” că, la locomotiva DA 010 au fost identificate sufluri la osiile nr.4 și nr.5 fără a se face nici o referire la zgomotul anormal identificat la osia nr.5. Conform fișei postului maistrul are ca responsabilitate întocmirea documentelor specifice după efectuarea reparațiilor.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că **omiterea consemnării „Registrul evidență revizii planificate și reparații accidentale la locomotive” a faptului că osia nr.5 a locomotivei DA 010 produce un zgomot anormal**, a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

#### Dispecer

După intervenția echipei mobile din data de 04.07.2020, fără ca defectele existente la locomotiva DA 010 să fie remediate și fără existența unui acord din partea departamentului mentenanță, personalul care a efectuat serviciu în datele de 04 și 05.07.2020 pe acest post, a stabilit ca locomotiva DA 010 să fie îndrumată la HM Balaci pentru activitatea de manevră și remorcare trenuri pe relația Balaci – Roșiori Nord.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că **utilizarea în activitatea de exploatare a locomotivei DA 010 fără ca defectele existente să fie remediate**, a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

#### Personalul de locomotivă

La data de 05.07.2020 la locomotiva DA 010, care se afla remizată în stația CFR Roșiori Nord, s-a prezentat mecanicul de locomotivă. Cu toate că defectele menționate în fișa de bord nu erau remediate (la rubrica „Remediat” nu existau mențiuni) acesta a efectuat punerea în serviciu a locomotivei după care a circulat în trasă izolată până la HM Balaci unde a remizat locomotiva.

La data de 09.07.2020, la locomotiva DA 010, care se afla remizată în stația HM Balaci, s-a prezentat mecanicul de locomotivă. Cu toate că defectele menționate în fișa de bord nu erau remediate (la rubrica „Remediat” nu existau mențiuni) acesta a efectuat punerea în serviciu a locomotivei după care a remorcat trenuri pe relația Balaci – Roșiori Nord.

Punerea în serviciu a locomotivei de către personalul de locomotivă s-a făcut fără respectarea prevederilor din Instrucțiunile pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006, art.37. (2), conform cărora *„Punerea în serviciu se face de personalul de locomotivă numai după ce s-au încheiat procesele tehnologice de revizie și reparații ale echipamentelor locomotivei, fapt certificat sub semnătură de către personalul tehnic de specialitate în carnetul de bord al locomotivei”*.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că **punerea în serviciu a locomotivei DA 010 de către personalul de locomotivă fără ca defectele existente să fie remediate**, a determinat creșterea probabilității de producere a accidentului, și în consecință reprezintă un **factor contributiv**.

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

##### **SC Deutsche Bahn Cargo România SRL**

La momentul producerii accidentului feroviar, SC Deutsche Bahn Cargo România SRL, în calitate de operator de transport feroviar, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor 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:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare RO1120190005, valabil de la data de 04.02.2019 până la data de 04.08.2020 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare RO1220190090, valabil de la data de 20.08.2019 până la data de 04.08.2020 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, 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.

Întrucât, în cursul investigației s-a constatat faptul că, starea tehnică a locomotivei DA 010 a influențat producerea accidentului, comisia de investigare a verificat dacă sistemul de management al siguranței al SC Deutsche Bahn Cargo România SA, dispune de proceduri pentru a garanta că, identificarea riscurilor asociate siguranței feroviare și întreținerea locomotivelor este efectuată în conformitate cu cerințele relevante.

##### **Referitor la identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare**

Pentru respectarea criteriului „A - măsuri de control al tuturor riscurilor asociate cu activitatea întreprinderii feroviare” și a cerinței „A.1 - Există proceduri pentru identificarea riscurilor asociate operațiunilor feroviare, inclusiv cele care rezultă direct din activitățile profesionale, organizarea muncii sau volumul de lucru și din activitățile altor organizații și/sau persoane”, de evaluare a conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță din Regulamentul (UE) nr.1158/2010, operatorul feroviar are întocmite procedurile cod: 08 MMS „Managementul riscului” ediția 1, revizia 2 și cod: 08 – 1 MMS „Evaluarea Riscului” ediția 1, revizia 2.

##### **Referitor la întreținerea locomotivelor**

SC Deutsche Bahn Cargo România SRL, în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea (ERI), are un sistem propriu de întreținere prin care sunt realizate funcțiile operaționale de dezvoltare a întreținerii, gestionare a întreținerii parcului și parțial funcția de efectuare a întreținerii, deținând în acest sens Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0020/0002, emis la data de 31.01.2020 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate pentru perioada 31.01.2020 – 16.06.2023, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015. În Anexa nr.1 a acestui certificat, pentru efectuarea de revizii planificate la locomotivele de tip LDE 2100 este menționat ca și document de referință Specificația tehnică cod: ST – REV 2100 – 01 „Reparații accidentale și revizii planificate tip RIT, RT, R1, R2, 2R2 și R3 la locomotivele diesel electrice de 2100 CP”. Conform acestei specificații în cazul în cazul angrenajului de tracțiune nu sunt incluse lucrări care să vizeze verificarea coroanei dințate a acestuia.

Totodată din documentele puse la dispoziția comisiei de investigare de către SC Deutsche Bahn Cargo România SRL s-a constatat că, întreținerea, repararea și verificarea locomotivelor proprietate SC Deutsche Bahn Cargo România SRL sau închiriate, pentru menținerea în exploatare în condiții optime de siguranță, se efectuează în conformitate cu prevederile procedurii cod: PA.04 „Întreținere locomotive”, revizia 2.

Având în vedere factorii cauzali și contributivi identificați la capitolele „4.(b).Materialul rulant, infrastructura și instalațiile tehnice” și „4.(c). Factorii umani” precum și din analiza acestei proceduri s-au constatat următoarele aspecte:

- nu este reglementat modul în care se face comunicarea între personalul echipei mobile și factorii decizionali din cadrul departamentului mentenanță, precum și circuitul documentelor întocmite în urma intervențiilor efectuate;
- nu este reglementat modul în care se face redarea în exploatare a locomotivelor după intervenția echipei mobile;
- nu este reglementat modul în care se face comunicarea între departamentul de mentenanță și departamentul operațiuni, cu privire la redarea în exploatare a locomotivelor.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că, **lacunele existente în modul de întocmire a procedurii cod: PA.04 „Întreținere locomotive”, revizia 2**, constituie o omisiune care poate afecta producerea unor accidente sau incidente similare în viitor, și în consecință aceasta reprezintă un **factor sistemic**.

### **SC România Euroest SA**

SC România Euroest SA în calitate de întreprindere feroviară, deținătoare și furnizoare de întreținere, are un sistem propriu de întreținere prin care sunt realizate funcțiile operaționale de dezvoltare a întreținerii, gestionare a întreținerii parcului și efectuare a întreținerii, deținând în acest sens Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L,U/0019/0027, emis la data de 01.11.2019 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate pentru perioada 06.11.2019 – 05.11.2021, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015. În Anexa nr.1 a acestui certificat, pentru efectuarea de reparațiilor planificate tip RR/RG la locomotivele de tip LDE 2100 este menționat ca și document de referință Specificația tehnică cod: ST RR-RG.LDE 1250/2100-01-2014 „Reparații planificate tip RR și RG la locomotivele diesel electrice de 1250/2400 CP”. Conform acestei specificații, după spălare și degresare, se efectuează verificarea vizuală și dimensională a coroanei pentru depistarea eventualelor fisuri, exfolieri și abateri dimensionale.

Din mărturiile personalului care a făcut verificarea coroanei dințate a osiei nr.5 în cadrul reparației planificate tip RG ce a fost efectuată la locomotiva DA 010 în perioada 06.07.2019 – 21.02.2020 precum și a documentelor întocmite cu această ocazie, a rezultat că această coroană nu prezenta abateri de la valorile prescrise și nici defecte care să impună înlocuirea ei.

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

Nu se aplică.

## **5. CONCLUSIONS**

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

Considering the findings, the investigation commission concluded that the accident happened on the 10th July 2020 in the running of freight train no.30688-1 was generated by causal, contributing and systemic factors, identified, that led to the putting into operation of the locomotive DA 010, with a technical condition improper and finally to its derailment.

#### **Causal factor:**

- breakage of the toothed crown from the axle no.5 of the locomotive DA 010, provided that the structure of the material it was made off was improper.

#### **Contributing factors:**

- lack of an operative notification that the axle no.5 of the locomotive DA 010 makes an abnormal noise;
- defective coordination of the mobile intervention team;
- omission to record in the „Register for the evidence of planned inspections and accidental repairs at the locomotive” that the axle no.5 of the locomotive DA 010 made an abnormal noise;
- use in operation of the locomotive DA 010 without removing the existing failures;

- putting into operation of the locomotive DA 010 by the locomotive crew without removing the failures existing.

**Systemic factor:**

- the existing gaps in the working out of the procedure code: PA.04 „Locomotive maintenance”, revision 2.

**5.b. Measures taken after the accident**

Following the accident SC Deutsche Bahn Cargo România SRL disposed the next measures:

- starting with August 2020, within the maintenance department, there was made a service team that ensure the continuity of the accidental repair process during the night;
- it began the re-analysing of the procedure code: PA.04 „Locomotive maintenance”.

**5.c. Additional remarks**

Not applicable.

**6. SAFETY RECOMMENDATIONS**

Considering the causal, contributing and systemic factors identified during the investigation, for the prevention of similar accidents or incidents in the future, in accordance with the provisions of art.26, paragraph (2) of the Emergency Government Ordinance no.73/2019 for the railway safety, the investigation commission issues the next recommendations:

*Preamble recommendation no.1*

*Detachment of the half-casing of the support bearing from the axle no.5 of the locomotive DA 010 that led to the entry of it between the wheel of the axle and the rail and the derailment was generated by the breakage of the toothed crown of axle no.5 from the locomotive DA 010, provided that the structure of the material it was made off was improper.*

**Safety recommendation no.1**

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall ask the railway undertakings to identify the diesel electric locomotives provided with toothed crown made off material belonging to the burden 82592 and be sure that those dispose measures for keeping under control the risk associated to the danger represented by the breakage of the toothed crown in operation.

*Preamble recommendation no.2*

*During the investigation there were found many deficiencies in the organisation of the activity of the departments for Maintenance and Operations, regarding the coordination, communication, flow of documents and re-putting in operation of the locomotives, after the intervention of the mobile teams.*

**Safety recommendation no.2**

Romanian Railway Safety Authority – ASFR shall be sure that SC Deutsche Bahn Cargo România SRL shall re-assess the management of the maintenance and putting in operation of the locomotives and shall dispose viable measures for keeping under control the risks specific to those activities.