

## 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 accidentului feroviar produs la data de 27.02.2020, ora 03:15, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Cluj, secția de circulație Cluj Napoca – Oradea, între stația CFR Aghireș și halta de mișcare Stana, la km 534+175, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva DA 1072, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.41121A, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

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

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

București 15 februarie 2021

*Avizez favorabil*  
**Director General**

*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 de 27.02.2020, ora 03:15, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Cluj, secția de circulație Cluj Napoca - Oradea, între stația CFR Aghireș și halta de mișcare Stana, la km 534+175, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva DA 1072 de remorcare a trenului de marfă nr.41121A, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.*



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 27.02.2020, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Cluj, secția de circulație Cluj Napoca – Oradea, între stația CFR Aghireș și halta de mișcare Stana, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva DA 1072 de remorcare a trenului de marfă nr.41121A



*Proiect de Raport  
15 februarie 2021*

## AVERTISMENT

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

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010 și ale OUG 73/2019.

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

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

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

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

## CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL.....	6
A.1. Introducere .....	6
A.2. Procesul investigației .....	6
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	6
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	8
C.1. Descrierea accidentului .....	9
C.2. Circumstanțele accidentului .....	9
C.2.1. Părțile implicate.....	9
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului .....	9
C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului.....	10
C.2.3.1. Linii .....	10
C.2.3.2. Instalații .....	10
C.2.3.3.Locomotiva .....	10
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	12
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	12
C.3. Urmările accidentului .....	12
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	12
C.3.2. Pagube materiale .....	12
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar .....	12
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului .....	12
C.4. Circumstanțe externe .....	12
C.5. Desfășurarea investigației .....	13
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat .....	13
C.5.2. Sistemul de management al siguranței .....	13
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	15
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant .....	16
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	16
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații.....	16
C.5.4.3.Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia .....	16
C.5.5. Interfața om – mașină – organizație.....	18
C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat .....	18
C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului.....	19
C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar .....	20
C.6. Analiză și concluzii .....	20
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii .....	20
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	20
C.6.3. Analiză modului de producere a incendiului .....	21
D. CAUZELE ACCIDENTULUI .....	22
D.1. Cauza directă .....	22
D.2. Cauze subiacente .....	22
D.3. Cauze primare .....	22
E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE.....	22
F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ.....	22

## **ABREVIERI, ACRONIME ȘI TERMENI UTILIZAȚI**

**AFER**= *Autoritatea Feroviară Română;*

**AGIFER**= *Agencia de Investigare Feroviară Română;*

**ASFR** = *Autoritatea de Siguranță Feroviară Română;*

**CNCFR** = *Compania Națională de Căi Ferate Române „CFR” S.A.;*

**Cerințe de siguranță**=*cerințele de siguranță definite la art.3 din Regulamentul UE 402/2013 și adresate prin prevederile din OUG 73/2019 și Regulamentul UE 1158/2010;*

**Directiva 798/2016** = *DIRECTIVA (UE) 2016/798 privind siguranța feroviară*

**Directiva 34/2012** = *DIRECTIVA 2012/34/UE privind instituirea spațiului feroviar unic european*

**Directiva 57/2008** = *Directiva 2008/57/CE privind interoperabilitatea sistemului feroviar;*

**ERI** = *entitate responsabilă cu întreținerea vehiculelor*

**Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor** = *Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor-INSPECTORATUL GENERAL PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ-Nivel I-Tura de Serviciu --ISU 04 -BUCUREȘTI 2013*

**Ghidul cablurilor LAPP** = *Ghidul cablurilor Lapp - LAPP GROUP*

**Ghid redactare UE** = *Ghid de redactare interinstituțional 2011 Bruxelles – Uniunea Europeană*

**Ghid de proiectare SMS** = *O ABORDARE SISTEMICĂ - Ghid de aplicare pentru proiectarea și implementarea unui sistem de management al siguranței feroviare – 13.12.2010 – Agenția Europeană a Căilor Ferate*

**HG 606/2015**= *HG nr.606/2015 pentru modificarea și completarea HG. 626/1998 privind organizarea și funcționarea AFER*

**HG 716/2015**= *HG nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER și pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 21/2015 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor*

**HG 877/2010** = *HG nr.877/2010 privind interoperabilitatea sistemului feroviar.*

**Instrucțiunea 201** = *Instrucțiuni nr. 201/2006 pentru activitatea personalului de locomotivă*

**Îndrumătorul pentru prevenirea incendiilor la locomotive** = *Îndrumător pentru prevenirea incendiilor la locomotive aprobat cu Ordinul 17 RL / 1 / 1988 de către Conducerea Departamentului*  
**Legea 24/2000** = *Legea 24/2000 privind normele de tehnică legislativă pentru elaborarea actelor normative.*

**Legea 203/2003** = *Legea 203/2003 privind realizarea, dezvoltarea și modernizarea rețelei de transport de interes național și European*

**Legea nr. 202/2016** = *Legea nr. 202/2016 privind integrarea sistemului feroviar din România în spațiul feroviar unic european*

**MET** = *motor electric de tracțiune*

**Metodologia pentru acordarea certificatului ERI** = *METODOLOGIA pentru acordarea certificatului de entitate responsabilă cu întreținerea/ certificatului pentru funcții de întreținere vehicule feroviare altele decât vagoanele de marfă (vehicule feroviare motoare și vehicule feroviare tractate utilizate la transportul feroviar de călători) emisă de către ASFR în temeiul Ordinului MT nr.635/2015;*

**NF 67-006:2011** = *Normativul feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor și infrastructurii 315/2011*

**ISU** = *Inspectoratul pentru Situații de Urgență*

**OMT 535/2007** = *Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România.*

**OMT 635/2015** = *Ordinul MT nr. 635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele decât vagoanele de marfă*

**ONFR**= *Organismul Notificat Feroviar Român;*

**OTF** = *Operator de Transport Feroviar*

**UG 73/2019**=*Ordonanța de urgență nr.73/2019 privind siguranța feroviară*

**Poliția TF** = *Poliția Transporturi Feroviare*

**PV** = Proces Verbal

**Procedura PO 5/2019**= *Procedura Operationala Identificarea si evaluarea riscurilor asociate sigurantei feroviare, cod PO 5 din 2019*

**Regulament de investigare** = *Regulament 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*

**Regulamentul UE 402/2013** = *Regulamentul (UE) nr.402 din 2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor*

**Regulamentul UE 445/2011** = *Regulamentul (UE) nr.445 din 2011 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vagoanelor de marfă și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 653/2007*

**Regulamentul UE 779/2019** = *Regulamentul de punere în aplicare (UE) 779 din 16 mai 2019 de stabilire a unor dispoziții detaliate privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor în temeiul Directivei (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 445/2011 al Comisiei*

**Regulamentul UE 1158/2010** = *Regulamentul (UE) nr.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară,*

**Regulamentul UE 1169/2010** = *Regulamentul (UE) nr.1169/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară,*

**Regulamentul 006** = *Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006 din 26.10.2005*

**RID** = *Regulamentul privind transportul internațional feroviar al mărfurilor periculoase, apendicele C la COTIF (Convenția privind transporturile internaționale feroviare)*

**SNCFR** = *Societatea Națională a Căilor Ferate Române*

**SNTFM**= *Societatea Națională de Transport Feroviar de Marfă „CFR – Marfă” SA.*

**SMS** = *Sistem de Management al Siguranței*

**SI** = *Sistem de Întreținere al vehiculelor*

**SRCF** = *Sucursala Regională de Căi Ferate*

**SR EN 60034-1:2011**= *SR EN 60034-1:2011 Mașini electrice rotative. Partea 1: Valori nominale și caracteristici de funcționare*

**STI Locomotivă** = *REGULAMENTUL (UE) NR. 1302/2014 AL COMISIEI din 18 noiembrie 2014 privind o specificație tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „material rulant – material rulant de călători și locomotive” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană*

**UE** = *Uniunea Europeană*

## **A. PREAMBUL**

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

Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare a accidentelor/incidentelor feroviare, în conformitate cu prevederile din *OUG 73/2019 privind siguranța feroviară* coroborată cu *HG nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER* și cu *HG nr.117/2010 pentru aprobarea 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*, denumit în continuare *Regulament de investigare*.

Obiectivul acțiunii de investigare a AGIFER este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor și incidentelor. Investigația este realizată independent de orice anchetă judiciară și nu se ocupă în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

### **A.2.Procesul investigației**

În temeiul art.20, alin.(1) din *OUG 73/2019*, coroborat cu art.1, alin.(2) din *HG 716/2015* și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, a deschis acțiunea de investigare și a constituit comisia de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

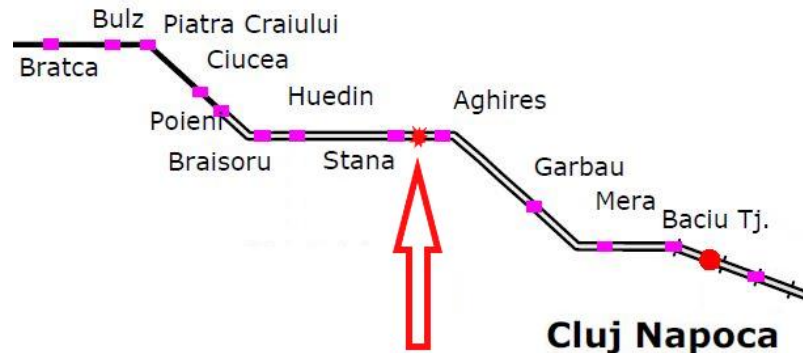
Având în vedere Fișa de avizare nr.36/27.02.2020 a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației Feroviare din cadrul SRCF Cluj, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 27.02.2020, ora 03:15, pe raza de activitate a SRCF Cluj, secția de circulație Cluj Napoca - Oradea (linie dublă, neelectrificată), între stația CFR Aghireș și halta de mișcare Stana, la km 534+175, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva DA 1072, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.41121A, aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM și luând în considerare faptul că, evenimentul feroviar se încadrează ca „accident” în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.e din *Regulamentul de investigare*, AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.354/28.02.2020, Directorul General a numit comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

## B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

### Summary

On the 27th February 2020, at about 03:15 o'clock, in the railway county Cluj, track section Cluj Napoca - Oradea (not electrified double-track line), between Aghireş and Stana railway stations, on the track I, km.534+175, a fire burst into the locomotive DA 1072, hauling the freight train no.41121A, got by the railway undertaking SNTFM.



Picture 1 - Extract from the line map with the accident site

The freight train no.41121A (got by the railway undertaking SNTFM, consisting in 28 wagons, was dispatched from the railway station Târgu Mureş to the railway station Episcopia Bihor. The train crew was of the same railway undertaking.

This accident did not generate victims or injuries, there were damages only at the locomotive DA 1072.

After the accident, starting with 03:50 o'clock, the traffic between Aghireş and Stana railway stations was closed on both tracks, upon the disposition of the Inspectorate for Emergency Situations, after extinguishing the fire, the traffic was resumed at 05:01 o'clock, on the track II, respectively at 06:35 o'clock, on the track I, being recorded a total delay for 2 passenger trains of 57 minutes.

### Causes and contributing factors

#### Direct cause

The direct cause of the fire was the ignition of the textile chamber, penetrated by oils from the electric traction motor - MET 4, with the incandescent particles ejected by pronounced electric arc, appeared between the brushes and the collector MET 4.

The pronounced electric arc appeared following the supercurrent generated by the short-circuit developed in an auxiliary pole of MET 4, the short-circuit being generated by the loss of the dielectric properties of the electrical insulating varnish existing between the copper bars of the auxiliary pole.

#### Contributing factors

- loss of the dielectric capacities of the electrical insulating material that covers the bars from the winding of the auxiliary pole;
- keeping in traffic of the locomotive DA 1072, with a technical condition that did not comply with the safety conditions, after exceeding the norms of time imposed for the performance of planned repair.

#### Underlying cause

Inobservance of the provisions regarding *the withdrawal of the locomotive from traffic*, when it exceeds the norm of time for repair, norm established according to the dispositions of point 3.1. for the norm NF 67-06:2011.



### **Root cause**

SNTFM did not comply, like entity in charge with the maintenance - ECM for the locomotive involved in the accident, with the requirement code III.4 from the Annex III of *EU Regulation UE 445/2011*, regarding the drafting of procedures for the activities for the *management of the withdrawal from operation of the locomotives for being submitted to maintenance*.

### **Severity level**

According to the accident classification, stipulated in the *Investigation Regulation* and considering the activity where it happened and the consequences, the fact is classified like accident, according to art.7, paragraph (1), letter e.

### **Safety recommendations**

The accident occurrence is based on causes and factors generated both by the deficiencies existing in the system for the vehicle maintenance of SNTFM, like entity in charge with the maintenance ECM, and by the deviations from the practice codes.

In the exercise of *management of the rolling stock sheet maintenance* function, SNTFM was required to draft *a procedure that shall ensure the withdrawal from operation the locomotives for their submission to maintenance*, but SNTFM did not do it.

Lack of the *procedure that shall ensure the withdrawal from operation the locomotives for being submitted to maintenance*, was analyzed by AGIFER, within the *Investigation Report* for the railway incident happened on the 27th September 2019, in the railway county Cluj, between the railway stations Oradea and Oșorhei, consisting in the hit of some parts of the railway installations by a component detached from the locomotive DA 926, hauling the freight train no.83256C.

In order to prevent accidents caused by the *lack of a procedure that shall ensure the withdrawal from operation of the locomotives for being submitted to the maintenance*, in the case before mentioned, whose investigation was completed during the investigation of the present case, one issued a safety recommendation, for this reason one does not more issue a safety recommendation for this investigation. So, the safety recommendation addressed to Romanian Railway Safety Authority – ASFR was *to ask railway undertaking SNTFM the implementation of a procedure that shall ensure the withdrawal from operation of the locomotives in order to be submitted to maintenance, according to the requirement with code III.4 from the ANNEX III of the Regulation 445/2011*.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 27.02.2020, trenul de marfă nr.41121A, aparținând operatorului de transport SNTFM, compus din 28 vagoane, din care 7 vagoane, goale și 21 vagoane încărcate cu mărfuri periculoase supuse prescripțiilor RID (îngrășămintă chimice: azotat de amoniu), remorcat de locomotiva DA 1072 în capul trenului și locomotiva împingătoare DA 897 la urma trenului, a fost expedit din stația CFR Cluj Napoca Est, la ora 01:49, având ca destinație stația CFR Episcopia Bihor.

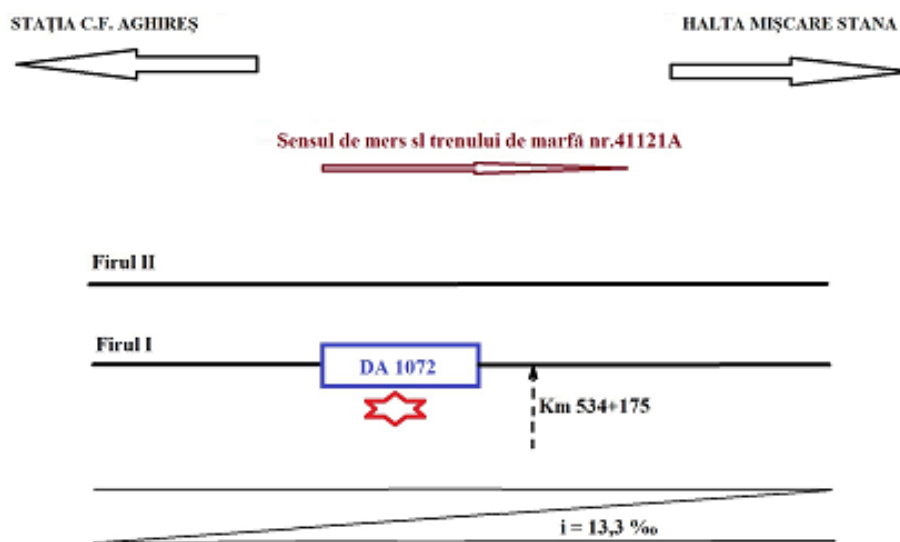
Trenul de marfă nr.41121A a circulat în condiții de siguranța circulației, până la stația CFR Aghireș, unde a avut parcurs cu trecere.

După ce trenul a trecut de stația CFR Aghireș, mecanicul ajutor a deschis ușa de la sala mașinilor pentru a efectua revizie tehnică în sala mașinii, a simțit miros de fum și a observat flacără în zona motorului MET 5, a comunicat mecanicului de locomotivă cele constatate, iar mecanicul a luat măsuri de oprire a trenului.

După oprirea trenului, la km 534+175, la ora 03:15 și asigurarea locomotivei contra pornirii din loc, personalul de locomotivă a intervenit cu stingătoarele din dotare, mecanicul a spart tubul Argus de la circuitul de răcire cu apă, fără a reuși stingerea incendiului, motiv pentru care a apelat la Sistemul Național Unic pentru Apeluri de Urgență – 112, pentru intervenția pompierilor militari.

Având în vedere faptul că trenul era compus din vagoane încărcate cu mărfuri periculoase supuse prescripțiilor RID, personalul de locomotivă a luat măsuri de dezlegare de la tren a locomotivei la care s-a produs incendiul, vagoanele fiind îndepărtate de aceasta și remorcate la stația Aghireș de către locomotiva împingătoare, respectiv DA 897, în jurul orei 04:10.

Detașamentul de pompieri Huedin - Garda nr.2 Aghireșu a intervenit și a finalizat operațiunile de stingere a incendiului la ora 05:01.



Imaginea 2 - Locul unde s-a oprit locomotiva DA 1072

## C.2. Circumstanțele accidentului

### C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar, este situat pe raza de activitate a SRCF Cluj, secția de circulație Cluj-Napoca - Oradea.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - SRCF Cluj. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului L Aghireș, aparținând Secției L3 Cluj.

Instalațiile de comunicații feroviare sunt întreținute de către salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Personalul de tracțiune și materialul rulant din compunerea trenului de marfă nr.41121A, aparțin operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar marfă SNTFM și este întreținută de agenți economici certificați pentru funcții de întreținere.

Activitatea de întreținere, revizii planificate și reparații la locomotiva DA 1072, a fost asigurată SC CFR IRLU SA pe bază de contract.

### C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.41121A a fost compus din locomotiva de remorcare DA 1072, locomotiva împingătoare DA 897 și 28 de vagoane, având 112 osii, 1618 tone, masa necesară de frânat automat 809 t – în fapt 1165 t, masa frânată de mână 162 t – în fapt 544 t și lungimea de 573 m. Din cele 28 de vagoane din compunerea trenului, 7 vagoane (1 vagon seria Tals și 6 vagoane seria Zas) erau goale, iar 21 de vagoane seria Habills, erau încărcate.

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

#### *C.2.3.1. Linii*

##### *Descrierea suprastructurii căii*

Accidentul s-a produs între stația CFR Aghireș și halta de mișcare Stana, linie dublă neelectrificată, a cărei suprastructură este alcătuită din șine tip 65, montate pe traverse de beton tip T26 și fixate cu sistemul de prindere rigidă tip K. Prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Profilul căii în secțiune transversală, în zona producerii accidentului este rambleu. Față de sensul de mers al trenului, traseul căii ferate în profilul longitudinal este în rampă, valoarea declivității fiind  $d=13,5\%$ .

Viteza maximă de circulație pentru trenuri de marfă este de 65 km/h.

#### *C.2.3.2. Instalațiile feroviare*

Circulația feroviară între stația Aghireș și stația CFR Huedin se efectuează în baza indicațiilor semnalelor luminoase de trecere ale blocului de linie automat (BLA).

#### *C.2.3.3. Locomotiva*

##### Caracteristicile tehnice ale locomotivei DA 926

- tip locomotivă:	LDE 060-DA (locomotivă diesel electrică)
- data construcției și producător:	29.04.1974 la ELECTROPUTERE Craiova;
- puterea locomotivei:	2100 CP;
- lungime peste tampon:	17.000 mm;
- lățime maximă:	3090 mm.
- înălțime maximă:	4500 mm;
- ampatamentul:	12.400 mm;
- greutatea totală (2/3 alimentată):	117 t;
- sarcina pe osie:	20 t;
- formula osiilor:	Co'-Co';
- viteza maximă:	100 Km/h;
- ecartament:	1435 mm;

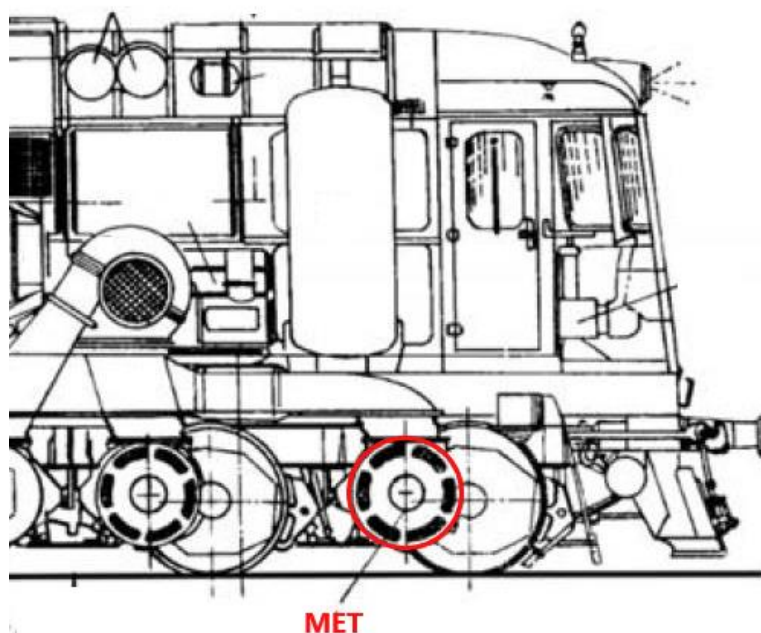
Motorul electric de tracțiune, este de tipul GDTM-533 și este un motor de curent continuu cu excitație în serie, având greutatea de 2500 kg. La funcționarea MET în regim uniorar, puterea este de 200 KW, tensiunea este de 275 V și curentul absorbit de 900 A.

Statorul de la MET este compus din 6 poli principali și 6 poli auxiliari. Polii auxiliari sunt construiți sub forma unor bobine confecționate din bare de cupru, lăcuite în vid pentru a elimina aerul dintre spire.

Rotorul MET se compune dintr-un pachet de tole magnetice, peste care este montată înfășurarea rotorică constituită din bare de cupru izolate între ele.

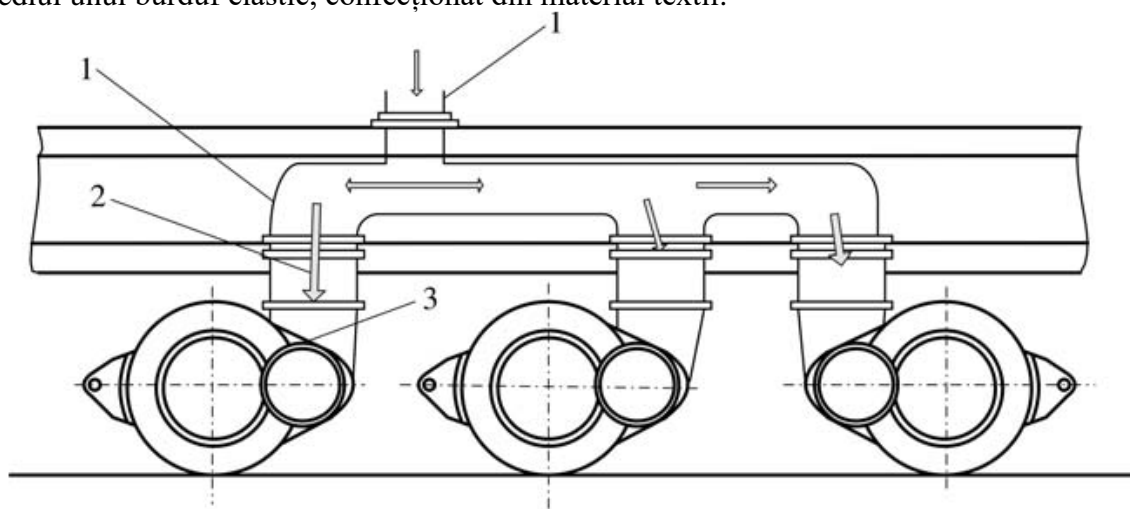
Curentul electric este transmis la rotor prin intermediul unor perii de cărbune care sunt în contact cu colectorul construit din lamele de cupru.

La locomotivele tip LDE 060-DA, motoarele electrice de tracțiune sunt cuplate direct pe osia montată a locomotivei, prin intermediul unor cuzineți.



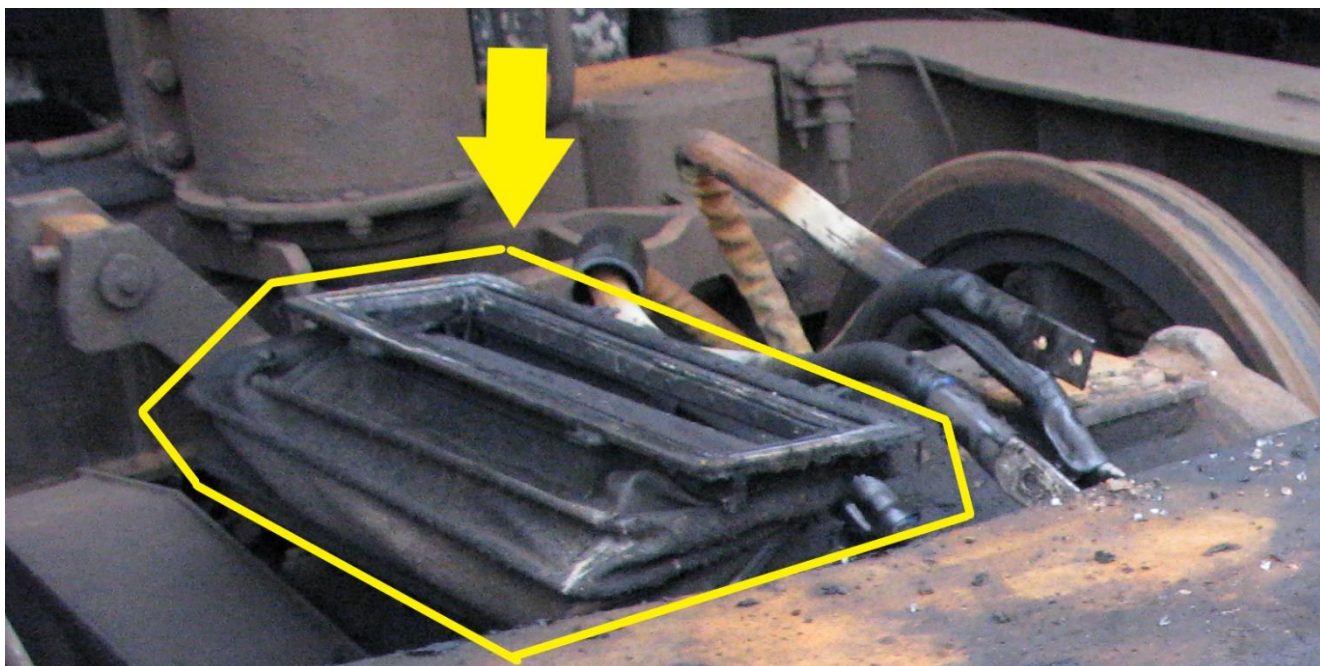
*Imaginea 3 - amplasarea pe osia montată, a motorului electric de tracțiune*

MET sunt răcite forțat cu aer refulat de ventilatoarele electrice situate în sala mașinilor. Curentul de aer refulat de ventilatoare, este condus printr-o tubulatură rigidă, care este conectată cu MET prin intermediul unui burduf elastic, confecționat din material textil.



***Imaginea 4-** schema de principiu pentru ventilația forțată MET  
1- conducte de aer ; 2 – burduf textil elastic; 3- motor electric de tracțiune*

Burduful elastic are rolul de conduce fluxul de aer, în condiții de mișcare relativă dintre boghiu și cutia locomotivei.



*Imaginea 5- exemplu de burduf elastic conectat la MET, la un boghiu scos de sub locomotivă*

Scurgerile de motorină și uleiuri cauzate de neetanșeități de la echipamentele din sala mașinilor, se cumulează cu scurgerile produse cu ocazia alimentării cu motorină și completării cu uleiuri, iar o parte dintre aceste scurgeri neintenționate, se depun pe boghiurile locomotivei și pe burdufurile elastice care sunt conectate la MET. În mod preventiv, aceste deficiențe sunt remediate cu ocazia reparațiilor planificate, ocazie cu care burdufurile elastice sunt înlocuite iar neetanșeitățile sunt eliminate. Însă, la locomotivele cu termenele de reparație planificată depășite, neetanșeitățile menționate anterior se agravează, producându-se depuneri semnificative de produse petroliere pe boghiuri și pe burdufurile elastice, al căror material textil se îmbibă cu aceste produse petroliere.

În condițiile în care burduful textil este curat, nefiind prezente produse petroliere, flamele electrice produse între periile și colectorul de la MET, nu produc aprinderea burdufului elastic. La locomotivele cu termenele de reparație depășite însă, burdufurile elastice sunt îmbibate cu scurgeri de produse petroliere, fapt care conduce la un risc crescut de aprindere a acestora de către particule incandescente ejectate de arcuri electrice pronunțate, apărute în urma unor defecțiuni la componentele electrice ale MET.

#### *C.2.3.4. Vagoane*

Trenul de marfă nr.41121A, avea în componere 28 vagoane de marfă. Dintre acestea, 7 vagoane erau goale -1 vagon seria Tals și 6 vagoane seria Zas, iar 21 de vagoane seria Habills erau încărcate cu mărfuri periculoase supuse prescripțiilor RID (îngrășăminte chimice: azotat).

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

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare, până la momentul producerii accidentului, a fost asigurată prin intermediul stațiilor de radiotelefon.

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

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, avizare efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-a deplasat personal din cadrul AGIFER, SNTFM și ai Poliției TF Cluj.

În urma apelului efectuat de către personalul de locomotivă la Sistemul Național Unic pentru Apeluri de Urgență - 112, pentru stingerea incendiului, au intervenit pompierii din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Avram Iancu” al județului Cluj, Detașamentul de Pompieri Huedin - Garda nr.2 Aghireșu.

### **C.3. Urmările accidentului**

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

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

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

Din documentele transmise de către operatorul de transport feroviar de marfă, implicat în producerea accidentului feroviar, valoarea *estimativă* a pagubei este de 121.202 lei.

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

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

Ca urmare a producerii accidentului circulația feroviară a fost închisă între stația CFR Aghireș și halta de mișcare Stana, pe ambele fire de circulație, începând cu ora 03:50.

La ora 05:01 s-a finalizat stingerea incendiului și s-a redeschis circulația feroviară pe firul II de circulație. Firul de circulație I a rămas închis până la retragerea locomotivei DA 1072 în stația CFR Aghireș (ora 06:35), cu locomotiva DA 897. Circulația feroviară a fost reluată pe firul II începând cu ora 06:35.

Urmarea producerii acestui accident feroviar au întârziat 2 trenuri de călători cu un total de 57 minute.

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

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

### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 27.02.2020, în jurul orei 03:15, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, cerul era înnorat, viteza vântului nesemnificativă iar temperatura în aer a fost de aproximativ 5 °C.

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

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

*Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă, au rezultat următoarele aspecte relevante:*

- în cursul reviziei în sala mașinilor la locomotiva DA 1072 aflată în capul trenului, personalul de locomotivă a sesizat un început de incendiu. Au luat măsuri de oprire a trenului, după care locomotiva a fost dezlegată de la tren;
- Au intervenit cu stingătoarele din dotare și au spart tubul Argus de la circuitul de răcire cu apă al motorului Diesel, în încercarea de a stinge începutul de incendiu. Au apelat la numărul de telefon 112, după care au intervenit cu mijloacele din dotare pentru stingerea incendiului;
- personalul locomotivei împingătoare DA 897, a preluat conducerea trenului și a efectuat manevra de îndepărtare a trenului față de locomotiva de remorcare DA 1072.

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

***A. Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului infrastructurii feroviare publice***



La momentul producerii accidentului feroviar CNCF „CFR” SA, în calitate de administrator al infrastructurii feroviare avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a OUG 73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare ASA19002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu numărul de identificare ASB19004 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploataării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploataării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

### ***B. Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport***

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM, în calitate de OTF, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a OUG 73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.535/2007 privind acordarea certificatului de siguranță, cu modificările și completările ulterioare, fiind în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatul de siguranță - Partea A cu numărul RO1120190015 valabil de la data de 11.06.2019, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței feroviare propriu;
- Certificatul de Siguranță Partea B cu numărul RO1220190060 valabil de la data de 11.06.2019, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de SNTFM pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

De asemenea, la data producerii accidentului feroviar, SNTFM, în calitate de ERI, avea implementat sistemul propriu de întreținere al vehiculelor feroviare, altele decât vagoanele de marfă, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare și ale OMT nr.635/2015, fiind în posesia Certificatului ERI nr.RO/ERIV/L/0019/0021, emis la data de 23.07.2019 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate până la data de 16.06.2023, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere propriu.

SNTFM, în calitate de ERI, are un sistem de întreținere conform căruia funcțiile de gestionare și gestionare a întreținerii parcului sunt desfășurate de însăși ERI, iar funcțiile de dezvoltare și efectuare a întreținerii au fost externalizate, acestea fiind realizate de către SC CFR IRLU SA, pe bază de contract.

La rândul său SC CFR IRLU SA, în calitate de operator economic ce desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar, la data producerii accidentului, deținea Certificat pentru Funcții de Întreținere nr.RO/FIV/L/0018/0008 care confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015. Conform Anexei I a acestui certificat, documentul de referință pentru efectuarea întreținerii locomotivelor tip LDE 2100 kW, este ST-LDE 2100CP-Rev.

Trebuie precizat că, în conformitate cu prevederile din OMT nr.635/2015, până la intrarea în vigoare a Regulamentului UE 779/2019, ASFR își exercita atribuțiile privind certificarea entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare, altele decât vagoanele de marfă, respectiv pentru vehicule feroviare motoare și pentru vehicule feroviare tractate utilizate la transportul feroviar de călători, în baza unei metodologii elaborate conform principiilor prevăzute în Regulamentul UE 445/2011.

Întrucât, în urma constatărilor efectuate la locomotiva implicată în accident, au fost constatate o serie de neconformități legate de întreținerea acesteia, comisia de investigare a verificat dacă SMS al OTF dispune de proceduri privitoare la identificarea pericolelor și a riscurilor asociate și modul în care SI al OTF dispune de proceduri privind gestionarea retragerii din exploatare a vehiculelor feroviare, altele decât vagoanele de marfă. În urma acestor verificări sau constatată următoarele:

**B.1. Referitor la criteriul cu codul A1 din ANEXA II la Regulamentul 1158/2010:**

- criteriul cu codul A1 din ANEXA II *Regulamentul 1158/2010*, prevede că *"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."*;
- comisia de investigare a analizat modul de întocmire a *Procedurii PO 5/2019* și a constatat că aceasta respectă criteriul cu codul A1 din Anexa II la *Regulamentul 1158/2010*;
- în urma analizării modului de aplicare a *Procedurii PO 5/2019* s-a constatat că, la nivelul SNTFM - Sucursala Transilvania, în cadrul *fișei de evaluare a riscurilor SMS*, era identificat pericolul *„menținerea în exploatare a locomotivelor cu termenul de efectuare a reparațiilor depășit"*;
- era totodată, identificat și evaluat riscul de *"incendii la locomotivă"*, generat de pericolul *"menținerea în exploatare a locomotivelor cu termenul de efectuare a reparațiilor sau a reviziilor depășit"*.

**B.2. Referitor la cerința cu codul III.4 din ANEXA III la Regulamentul 445/2011:**

La data producerii accidentului, *Regulamentul 445/2011* era în vigoare, potrivit prevederilor art. 16 din *Regulamentul 779/2019*.

- SNTFM deține *Certificatul ERI*, cu numărul de referință RO/ERIV/L/0019/0021, certificat ce vizează *vehicule feroviare motoare* și include funcția de *Gestionarea întreținerii parcului*;
- în aceste condiții, SNTFM era obligat să dețină o *procedură pentru gestionarea retragerii din exploatare a locomotivelor în vederea întreținerii*, potrivit cerinței cu codul III.4 din ANEXA III la *Regulamentul 445/2011*, coroborat cu pct.3 din Anexa 5 la *Metodologia pentru acordarea certificatului ERI* (emisă de către ASFR);
- pentru a demonstra că deține procedura menționată, SNTFM este obligată să o înscrie în *Tabelul de concordanță L3.1/98/04.04.2019*, potrivit prevederilor pct.2 din Anexa 5 la *Metodologia pentru acordarea certificatului ERI*;
- în urma analizei *Tabelului de concordanță L3.1/98/04.04.2019* s-a constatat că, la poziția 28 este înscris titlul *„Organizația trebuie să dețină o procedură pentru gestionarea retragerii din exploatare...."*. La acest titlu, în *Tabel* sunt nominalizate *Planul de reparații al SNTFM* și *4 contracte de revizii și reparații*, dar nu este indicată *nici o procedură* referitoare la retragerea din circulație a locomotivelor în vederea întreținerii;
- comisia de investigare concluzionează astfel că *SNTFM nu are o procedură pentru gestionarea retragerii din exploatare a locomotivelor în vederea întreținerii*.

Certificarea ERI a operatorilor economici care întrețin locomotivele, se face pe aceleași principii ca și cele valabile pentru certificarea ERI a operatorilor economici care întrețin vagoane de marfă, respectiv principiile prevăzute în *Regulamentul 445/2011*, fapt stabilit la art.2 din *OMT 635/2015*, coroborat cu *Metodologia pentru acordarea certificatului ERI*. Potrivit pct. 11.2 coroborat cu pct.3 din Anexa 5 la *Metodologia pentru acordarea certificatului ERI*, procedurile solicitantului trebuie să respecte cerințele din anexa III din *Regulamentul 445/2011*, adaptate la tipurile de vehicule pentru care se solicită certificarea, în vederea stabilirii conformității cu acestea. Astfel, cerința cu codul III.4 din ANEXA III la *Regulamentul 445/2011* *„Organizația trebuie să dețină o procedură pentru gestionarea retragerii din exploatare a vagoanelor de marfă în vederea întreținerii sau în cazurile în care au fost identificate defecțiuni."* se aplică în mod similar pentru cazul locomotivelor. În acest sens,



cerința devine „Organizația trebuie să dețină o procedură pentru gestionarea retragerii din exploatare a **locomotivelor** în vederea întreținerii sau în cazurile în care au fost identificate defecțiuni.”

Echipamentele cu care sunt dotate locomotivele, trebuie să fie conforme cu standardele și alte condiții prescriptive pe durata întregului ciclu de viață al acestor echipamente, potrivit art.9, alin.3, lit.d) din *OUG 73/2019*.

La data producerii accidentului, erau încălcate prevederile *Normativului NF 67-006:2011*, deoarece locomotiva a fost menținută în circulație, chiar dacă norma de timp a locomotivei DA 1072 a fost depășită cu 3 ani și 7 luni, fiind scadentă la reparație de tip RG. În acest caz, locomotiva trebuia retrasă din circulație la data de 15.09.2016.

Conform nomenclatoarelor de reparații RR și RG, cu ocazia acestor reparații, motoarele electrice de tracțiune MET și burdufurile textile cuplate la MET, trebuiau verificate prin demontare și reparate, respectiv curățate de depunerile de produse petroliere. Potrivit prevederilor art.4.2, 4.2.1. lit. a), 4.2.4 și 4.2.7 din NF 67-006:2011, cu ocazia reparațiilor planificate, motoarele electrice de tracțiune MET și burdufurile textile cuplate la MET, trebuiau înlocuite preventiv în cazul în care ele aveau durata de viață depășită.

Din cele menționate anterior, se poate concluziona că nu a fost ținut sub control pericolul de menținere în exploatare a echipamentelor și componentelor (MET4 și burduful textil cuplat la MET4) cu durată de viață depășită sau care nu erau conforme cu standardele și alte condiții prescriptive, fapt care a condus la creșterea probabilității de producere a incendiului.

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

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

#### *norme și reglementări:*

- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de semnalizare nr.004/2006 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1482/2006;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor Construcțiilor și Turismului nr.1816 din 26.10.2005;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201, aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- Ordinul MT nr.535/2007 cu modificările și completările ulterioare privind acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România;
- Ordinul Ministrului Transporturilor nr.635/2015 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor feroviare altele decât vagoanele de marfă;
- Ordonanța de urgență nr.73/2019 privind siguranța feroviară;
- Ordinul nr.1260/1390/2013 pentru aprobarea Normelor metodologice privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu atribuții în siguranța transporturilor și periodicitatea examinării;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotiva în sistemul feroviar din România;
- Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei

funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;

- Normativul feroviar NF 67-006:2011 „*Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate*”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinele Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012 și 1255/2014;
- Ordinul MT nr.615/2015 privind aprobarea Procedurii pentru obținerea permisului de mecanic de locomotivă, Cerințelor privind procedurile de eliberare și actualizare a certificatului și Cerințelor și procedurii de recunoaștere a persoanelor și organismelor;
- Ordinul MTCT nr.2262/2005 privind autorizarea personalului cu responsabilități în siguranța circulației care urmează să desfășoare pe proprie răspundere activități specifice transportului feroviar;
- Regulamentul (UE) nr.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară;
- Regulamentul (UE) nr.402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor;
- Directiva 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare;
- Regulamentul (UE) nr.445 din 2011 privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vagoanelor de marfă și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 653/2007
- Regulamentul de punere în aplicare (UE) 779 din 16 mai 2019 de stabilire a unor dispoziții detaliate privind un sistem de certificare a entităților responsabile cu întreținerea vehiculelor în temeiul Directivei (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului și de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 445/2011 al Comisiei
- Regulamentul UE 1169/2010 = Regulamentul (UE) nr.1169/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea autorizației de siguranță feroviară,
- Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului 11 mai 2016 privind siguranța feroviară.

#### surse și referințe

- fotografii efectuate la locul precum și ulterior producerii accidentului feroviar;
- declarațiile și chestionarele salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- acte, documente, schițe și specificații tehnice puse la dispoziție de entitățile implicate;
- corespondență realizată între comisia de investigare și entitățile implicate;
- Locomotiva Diesel Electrică 060-DA de 2100 Cp – ing.Dan Bonta – Editura ASAB - 2003
- Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor - Inspectoratul General Pentru Situații De Urgență - Nivel I - Tura de Serviciu --ISU 04 - București 2013.

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

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

Suprastructura căii ferate nu a fost afectată de incendiul produs la materialul rulant.

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

Nu a fost afectată instalațiile SCB în urma incendiului produs la materialul rulant.

#### **C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia**

##### **C.5.4.3.1. Date rezultate din documentația de întreținere a locomotivei DA 1072**

De la data de 15.09.2011 când a efectuat reparația planificată tip RR și până la data producerii accidentului, locomotiva DA 1072 a parcurs un număr de 207.296 km.

La data producerii accidentului, norma de timp a locomotivei DA 1072 a fost depășită cu 3 ani și 7 luni, iar în acest caz locomotiva trebuia retrasă din circulație la data de 15.09.2016, fiind scadentă la reparație de tip RG.

Locomotiva a efectuat ultima revizie planificată tip RT la data de 22.12.2019 și revizie intermediară tip R15, la data de 27.12.2018 în cadrul SC CFR IRLU SA Secția Dej.

*C.5.4.3.2. Constatări efectuate la locomotiva DA 1072 după producerea incendiului*

Starea tehnică a locomotivei a fost verificată atât la fața locului cât și în Depoul CFR Dej.

În urma verificărilor efectuate la motorul electric de tracțiune MET nr. 4, au fost identificate defecțiuni relevante în interiorul motorului, după cum urmează:

- o conexă de inseriere între coroana port-perie și un pol auxiliar, era supraîncălzită și cu izolație arsă din cauza intensității crescute a curentului electric;
- un izolator de susținere coroană port-perie, era spart;



*Imaginea 6 – conexă supraîncălzită și cu izolația arsă – în interiorul MET4*



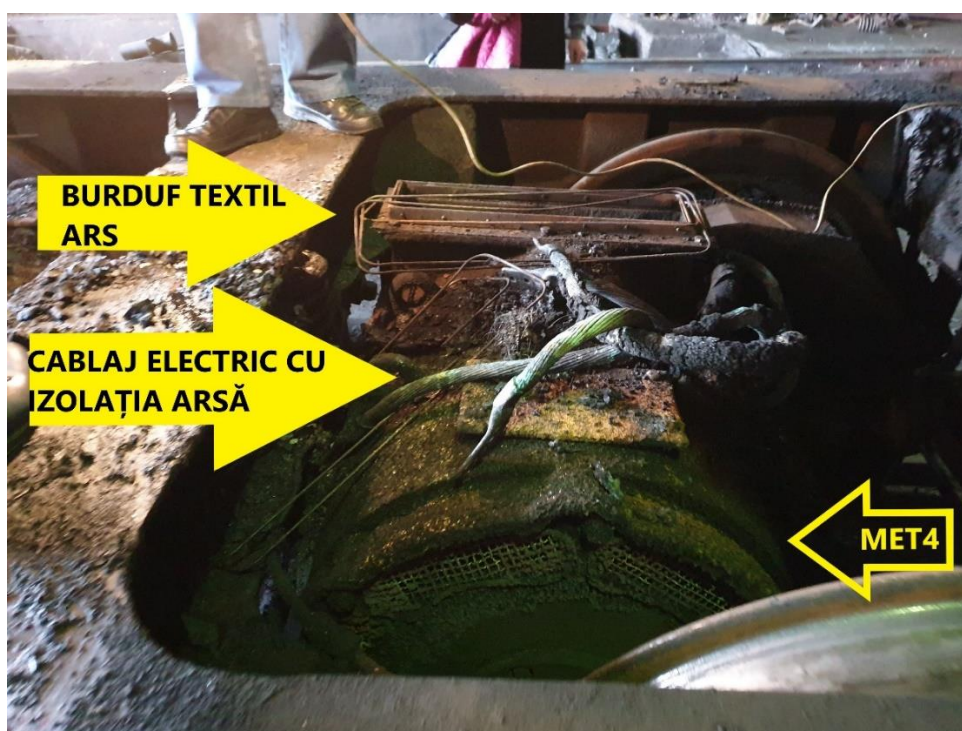
*Imaginea 7 – izolator spart în interiorul MET4*



*Imaginea 8 – fragmente din izolatorul spart*

Tot la MET4, au fost identificate componente exterioare, afectate de ardere :

- cablajul electric de forță cu izolație arsă;
- burduful textil ars;



*Imaginea 9 – Burduf textil ars și cablaj cu izolație arsă, la MET4*

La locomotiva DA 1072 au mai fost constatate o serie de echipamente afectate de incendiu, dar acestea au fost consecințele ulterioare declanșării incendiului.

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

#### ***C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat***

Mecanicul de locomotivă, la data de 27.02.2020, de la luarea în primire a locomotivei și până la ora producerii accidentului a efectuat serviciu continuu maxim pe locomotivă 5 ore și 15 minute, această durată încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013.

#### ***C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului***

Personalul care a condus și deservit locomotiva de remorcare DA 1072 a trenului de marfă nr.41121A din data de 27.02.2020, deținea permise de conducere, certificate și autorizații valabile, fiind

totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

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

În perioada anterioară, în activitatea operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM, a fost înregistrat un accident la data de 17.09.2019, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București între stațiile CFR București Vest – Vârteju, prin producerea unui incendiu, din cauza unei defecțiuni la cablurile de alimentare ale MET4 de la locomotiva DA 1108, aflată în remorcarea trenului de marfă nr. 93618-1.

## **C.6. Analiză și Concluzii**

### **C.6.1. Analiză și concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare**

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolele C.5.4.1. - *Date constatate cu privire la linii* și C.5.4.2 - *Date constatate cu privire la instalațiile feroviare*, se poate afirma că starea tehnică a infrastructurii feroviare nu a influențat producerea accidentului.

### **C.6.2. Analiză și concluzii privind starea tehnică a materialului rulant – locomotiva**

**C.6.2.1 Analiză privind menținerea în circulație a locomotivei după expirarea termenelor de reparație planificată, cu ocazia căreia trebuiau demontate, verificate și reparate ori înlocuite preventiv componentele sau echipamentele cu durată de viață depășită.**

Componentele MET sunt supuse la condiții grele de utilizare, fiind supuse unor variații mari de temperatură și la solicitări mecanice, pe sistemul de răcire a acestuia fiind prezente totodată scurgeri de hidrocarburi cu potențial de aprindere.

Pentru a analiza problematica duratei de viață a materialelor electroizolatoare, sunt utile indicațiile tehnice din documentul *Ghidul Cablurilor LAPP*. Din documentul menționat rezultă că durata de viață a materialului de izolație ale conductorilor, este dependentă atât de stresul mecanic și chimic, cât și de stresul existent din cauza temperaturii. Astfel, în mod uzual, domeniul de temperatură permanent aplicat unui material electroizolator se referă la o durată de viață minimă de 20.000 ore de bună funcționare. Materialele de izolație testate au o temperatură limită superioară de 110 grade Celsius pentru durată de viață de 20.000 ore. Aceleași materiale de izolație pot fi expuse la o temperatură de 135 grade Celsius, dar atunci *durata de viață scade la aproximativ 3000 ore*.

La materialele izolatoare din compunerea MET se pot produce degradări locale ale materialului, atât din cauza depășirii duratei de viață, cât și din cauza îmbătrânirii cauzate de condițiile de temperatură excesivă care apar în exploatare. Pe fondul fenomenelor electrice, termice și chimice, în zonele în care materialul electroizolant este degradat, crește probabilitatea de pierdere a proprietăților dielectrice ale materialului și de producere a unui scurtcircuit, în condițiile de exploatare specific feroviare.

Luând în considerare cele menționate, comisia de investigare concluzionează că este deosebit de importantă înlocuirea preventivă a materialelor electroizolante din alcătuirea MET, materiale care au durată de viață depășită, în caz contrar materialele izolatoare îmbătrânite își pierd proprietățile dielectrice și creează condiții locale de scurtcircuit.

În cazul în care se produc scurtcircuite și defectarea MET, se manifestă creșterea valorii curenților absorbiți de MET și apar flămări puternice între periile și rotorul motorului. Acest fapt duce la eiecția de scântei și creșterea locală a temperaturii în zona de influență a flamelor electrice.

Locomotivele tip LDE 060-DA, nu sunt prevăzute din construcție cu o protecție automată contra supracurenților ce se pot manifesta în circuitul electric al MET. Curenții din circuitul electric de alimentare al MET, sunt măsurați și vizualizați prin intermediul unui ampermetru. Ampermetrul este supravegheat de către mecanicul de locomotivă, acesta având care obligația să ia măsuri pentru

menținerea curentului în limitele admise pentru funcționarea în regim de durată sau uniorar. În schimb, dacă se produce o punere la masa accidentală pe circuitul de forță al MET, întră în acțiune automat o instalație de protecție contra punerilor la masă. În cazul de față însă, instalația de protecție contra punerii la masă nu s-a declanșat, deoarece nu a avut loc o punere la masă ci numai un supraconsum local de curent în circuitul rotoric de la MET 4.

#### ***C.6.2.2 Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia***

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia - Constatări privind locomotiva DA 1072*, reiese că, la data producerii accidentului, locomotiva DA 1072 era menținută în exploatare contrar prevederilor legale, având norma de timp depășită cu 3 ani și 7 luni.

Potrivit prevederilor art.4.2, 4.2.1, lit a), 4.2.4 și 4.2.7 din NF 67-006:2011, cu ocazia reparațiilor planificate, motoarele electrice de tracțiune MET și burdufurile textile cuplate la MET trebuiau verificate prin demontare și reparate, iar în cazul în care ele aveau durata de viață depășită, trebuiau înlocuite preventiv.

În cazul investigat potențialele defecțiuni și degradări la MET și burdufurile textile nu au putut fi nici eliminate prin reparație și nici prin înlocuire preventivă, deoarece nu au fost efectuate reparațiile planificate la locomotiva DA 1072.

În cazul locomotivei DA 1072, defectarea produsă la MET4, s-a suprapus cu situația în care MET4 și burduful textil aferent, nu erau reparate sau înlocuite preventiv cu ocazia reparației planificate, producându-se astfel un cumul de factori care au favorizat lanțul de evenimente ce au cauzat inițierea aprinderii.

Având în vedere aceste aspecte, ce au constituit factori în producerea accidentului, comisia de investigare consideră că starea tehnică a locomotivei DA 1072 a influențat producerea accidentului.

#### **C.6.3. Analiza modului de producere a incendiului**

În condițiile grele de utilizare specific feroviare, o dată cu trecerea timpului, lacul izolator al bobinajului de la polul auxiliar și-a pierdut proprietățile dielectrice, rezultând o conexiune electrică neprevăzută, respectiv un scurtcircuit între barele de cupru care alcătuiesc bobinajul.

Întrucât, o parte dintre barele de cupru au fost scurtcircuitate, a scăzut rezistența electrică a bobinajului polului auxiliar, fapt care a condus la creșterea intensității curentului electric și a temperaturii prin circuitul polului auxiliar.

Creșterea locală a intensității curentului și a temperaturii în circuit au cauzat supraîncălziri și dilatări locale, fapt care a provocat arderea izolației de la conexă și spargerea izolatorului. În același timp însă, manifestarea bruscă a supracurentului în circuitul motorului, a provocat arc electric pronunțat (flame, cerc de foc) la colector, eiecția de scânteii și creșterea temperaturii în zona de influență a flamelor electrice.

În documentul *Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor* se menționează la capitolul destinat locomotivelor Diesel-electrice faptul că, *pot izbucni incendii la motoarele electrice de tracțiune din cauza unor scânteii*.

Ținând cont de cele menționate anterior, comisia de investigare consideră că burduful textil de la MET4, care s-a aflat în zona de influență a arcurilor electrice de la colector, s-a aprins fiind acoperit cu scurgeri de produse petroliere.

După aprinderea burdufului textil, flacăra s-a propagat la cablajul electric și la echipamentele din vecinătate, acestea fiind de asemenea, acoperite cu scurgeri produse petroliere.



## **D.ACCIDENT CAUSES**

### **D.1.Direct cause**

The direct cause of the fire was the ignition of the textile chamber, penetrated by oils from the electric traction motor - MET 4, with the incandescent particles ejected by pronounced electric arc, appeared between the brushes and the collector MET 4.

The pronounced electric arc appeared following the supercurrent generated by the short-circuit developed in an auxiliary pole of MET 4, the short-circuit being generated by the loss of the dielectric properties of the electrical insulating varnish existing between the copper bars of the auxiliary pole..

#### ***Contributing factors***

- loss of the dielectric capacities of the electrical insulating material that covers the bars from the winding of the auxiliary pole;
- keeping in traffic of the locomotive DA 1072, with a technical condition that did not comply with the safety conditions, after exceeding the norms of time imposed for the performance of planned repair.

### **D.2. Underlying cause**

Inobservance of the provisions regarding *the withdrawal of the locomotive from traffic*, when it exceeds the norm of time for repair, norm established according to the dispositions of point 3.1. for the norm *NF 67-06:2011*.

### **D.3. Root causes**

SNTFM did not comply, like entity in charge with the maintenance - ECM for the locomotive involved in the accident, with the requirement code III.4 from the Annex III of *EU Regulation UE 445/2011*, regarding the drafting of procedures for the activities for the *management of the withdrawal from operation of the locomotives for being submitted to maintenance*.

## **E. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The accident occurrence is based on causes and factors generated both by the deficiencies existing in the system for the vehicle maintenance of SNTFM, like entity in charge with the maintenance ECM, and by the deviations from the practice codes.

In the exercise of *management of the rolling stock sheet maintenance* function, SNTFM was required to draft *a procedure that shall ensure the withdrawal from operation the locomotives for their submission to maintenance*, but SNTFM did not do it.

*Lack of the procedure that shall ensure the withdrawal from operation the locomotives for being submitted to maintenance*, was analyzed by AGIFER, within the *Investigation Report* for the railway incident happened on the 27th September 2019, in the railway county Cluj, between the railway stations Oradea and Oșorhei, consisting in the hit of some parts of the railway installations by a component detached from the locomotive DA 926, hauling the freight train no.83256C.

In order to prevent accidents caused by the *lack of a procedure that shall ensure the withdrawal from operation of the locomotives for being submitted to the maintenance*, in the case before mentioned, whose investigation was completed during the investigation of the present case, one issued a safety recommendation, for this reason one does not more issue a safety recommendation for this investigation. So, the safety recommendation addressed to Romanian Railway Safety Authority – ASFR was *to ask railway undertaking SNTFM the implementation of a procedure that shall ensure the withdrawal from operation of the locomotives in order to be submitted to maintenance, according to the requirement with code III.4 from the ANNEX III of the Regulation 445/2011*.

\*

\*       \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR – Marfă” SA.