

## 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 25.01.2020, ora 23:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CFR Timișoara, secția de circulație Simeria - Livezeni (linie dublă electrificată), în circulația trenului de marfă nr.80460, în linie curentă, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, pe firul II de circulație, la km.66+000 (aparținând operatorului de transport feroviar GRUP FERROVIAR ROMÂN SA), pe linia nr.5, prin producerea unui incendiu la locomotiva EA-1012, aflată în remorcarea 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, 22 ianuarie 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 în circulația trenului de marfă nr.80460 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, la data de 25.01.2020, în jurul orei 23:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, secția de circulație Simeria - Livezeni, administrată de CNCF „CFR” SA între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, pe firul II de circulație, la km.66+000, prin producerea unui incendiu la locomotiva EA nr.1012, aflată în remorcarea trenului.*



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 25.01.2020 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, secția de circulație Simeria - Livezeni, linie dublă electrificată, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, pe firul II de circulație, la km.66+000, prin producerea unui incendiu la locomotiva electrică EA-1012 aflată în remorcarea trenului de marfă nr.80460



*Raport de investigare  
22 ianuarie 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.

<b>CUPRINS</b>	<b>Pag.</b>
<b>A.PREAMBUL</b> .....	6
<b>A.1. Introducere</b> .....	6
<b>A.2. Procesul investigației</b> .....	6
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE</b> .....	6
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE</b> .....	10
<b>C.1. Descrierea accidentului</b> .....	10
<b>C.2. Circumstanțele accidentului</b> .....	11
C.2.1. Părțile implicate.....	11
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	11
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului.....	12
C.2.3.1. Linii.....	12
C.2.3.2. Instalații feroviare.....	12
C.2.3.3. Locomotiva.....	12
C.2.3.4. Vagoane.....	12
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	12
C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar.....	13
<b>C.3. Urmările accidentului</b> .....	13
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	13
C.3.2. Pagube materiale.....	13
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	13
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....	13
<b>C.4. Circumstanțe externe</b> .....	13
<b>C.5. Desfășurarea investigației</b> .....	13
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	13
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	15
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	29
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....	30
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linii.....	30
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații.....	30
C.5.4.3. Date constatate cu privire la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	30
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	34
C.5.5.1 Timp de lucru aplicat personalului implicat.....	34
C.5.5.2 Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului.....	35
C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar.....	35
<b>C.6. Analiză și concluzii</b> .....	35
C.6.1. Analiză și concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare.....	35
C.6.2. Analiză și concluzii privind starea tehnică a materialului rulant-locomotiva.....	35
C.6.2.1 Analiza și concluzii privind modul cum a circulat trenul.....	35
C.6.2.2 Analiză și concluzii privind comportarea a motoarelor de tracțiune ale locomotivei...	36
C.6.2.3 Analiza și concluzii privind modul de reparare a motoarelor de tracțiune .....	39
C.6.2.4. Analiză și concluzii privind modul de utilizare a tonajelor din Livretele de mers .....	40
C.6.2.5. Analiză și concluzii privind menținerea în circulație a locomotivei după expirarea termenelor de reparație planificată	42
C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului.....	44
C.6.4. Observații suplimentare.....	46
<b>D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI</b> .....	46
<b>D.1. Cauza directă, factori care au contribuit</b> .....	46
<b>D.2. Cauze subiacente</b> .....	46
<b>D.3. Cauze primare</b> .....	47
<b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	47

## **Abrevieri și termeni utilizați :**

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

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

**ANEXA 1 la Livretul de mers marfă Timișoara** = *ANEXA 1 la Livret cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara valabil în perioada 15.12.2019 – 12.12.2020*

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

**Caietul cu tonajele trenurilor-ediția 1988** = *Caietul cu tonajele trenurilor ce pot fi demarate și remorcate de locomotivele CFR pentru ecartament normal- Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor , ediția 1988 – DTV , ICPTT - aprobat de Conducerea MTTC cu Nr.17 Db/406 din 1 martie 1988*

**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*

**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*

**GFR** = *SC GRUP FEROVIA ROMÂN SA*

**HG 117/2010** = *HG nr.117/2010 privind investigarea accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*

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

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

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

**Îndrumător exploatare și depanare 060-EA** = *îndrumător de exploatare și depanare a defectelor pentru locomotiva 060-EA și 060-EA1-5100 kW aprobat prin D.Tr.București cu nr.17RLh/180 col.1990*

**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*

**Livretul de mers** = *Livret cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara valabil în perioada 15.12.2019 – 12.12.2020*

**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 OMT 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 290/2000** = Ordinul ministrului transporturilor nr. 290/13.04.2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul.

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

**OMTT 17 RL/2461/1983** = Ordinul ministrului transporturilor și telecomunicațiilor, nr. 17 RL / 2461 / 1983

**ONFR** = Organismul Notificat Feroviar Român;

**OTF** = Operator de Transport Feroviar

**Poliția TF** = Poliția Transporturi Feroviare

**Procedura Evaluarea Riscurilor** = Procedura Evaluarea Riscurilor Cod: PSI 6.1-01

**PV** = Proces Verbal

**Procedura PO SMS 0-4.43** = Procedura Operațională- Măsurile de control al configurării informațiilor referitoare la siguranța feroviară PO SMS 0-4.43 , din cadrul SMS al CNCFR

**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 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 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

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

**SMS** = Sistem de Management al Siguranței

**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

**Standardul SR EN 45545-2:2013+A1:2015** = Aplicații feroviare. Protecție împotriva incendiilor în vehicule feroviare. Partea 2: Cerințe de comportare la foc ale materialelor și componentelor

**STAS 1893/78** = STAS 1893/78 Mașini electrice rotative. Condiții tehnice generale

**STAS 7246/91** = STAS 7246-91 Motoare asincrone trifazate. Metode de încercare

**STAS 8211-84** = STAS 8211-84 Mașini sincrone trifazate. Metode de încercare

**STI Exploatare și gestionarea traficului** = REGULAMENTUL (UE) 2019/ din 16 mai 2019 privind specificația tehnică de interoperabilitate referitoare la subsistemul „exploatare și gestionarea traficului” al sistemului feroviar din Uniunea Europeană

**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

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

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

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

### A.2. Procesul investigației

În temeiul art.20, alin.(3) din *BUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

În temeiul art.19, alin.(2) din OUG nr. 73/2019 privind siguranța feroviară, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din Regulamentul de Investigare, AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere avizarea Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 25.01.2020, în jurul orei 23:50, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Timișoara, pe secția de circulație Simeria – Livezeni (linie dublă, electrificată), între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, pe firul II de circulație, la km.66+000, în circulația trenului de marfă nr.80460 (aparținând operatorului de transport GRUP FERVIAR ROMÂN SA) prin producerea unui incendiu la locomotiva de remorcare EA-1012 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*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.344 a Directorului General AGIFER din data de 28.01.2020, a fost numită comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

## B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

### Summary

On the 25th January 2020, at about 23:50 o'clock, in the railway county Timișoara, track section Simeria – Livezeni (electrified double-track line), between Merișor and Bănița railway stations, on the track II, km.66+000, a fire burst into the electric locomotive EA-1012, hauling the freight train no.80460 (owned to the railway undertaking GRUP FERVIAR ROMÂN SA).

Following the accident, there were no victims or injuries, there were damages at the locomotive EA-1012 and at the overhead contact line.



The accident site is presented in the figure no.1.

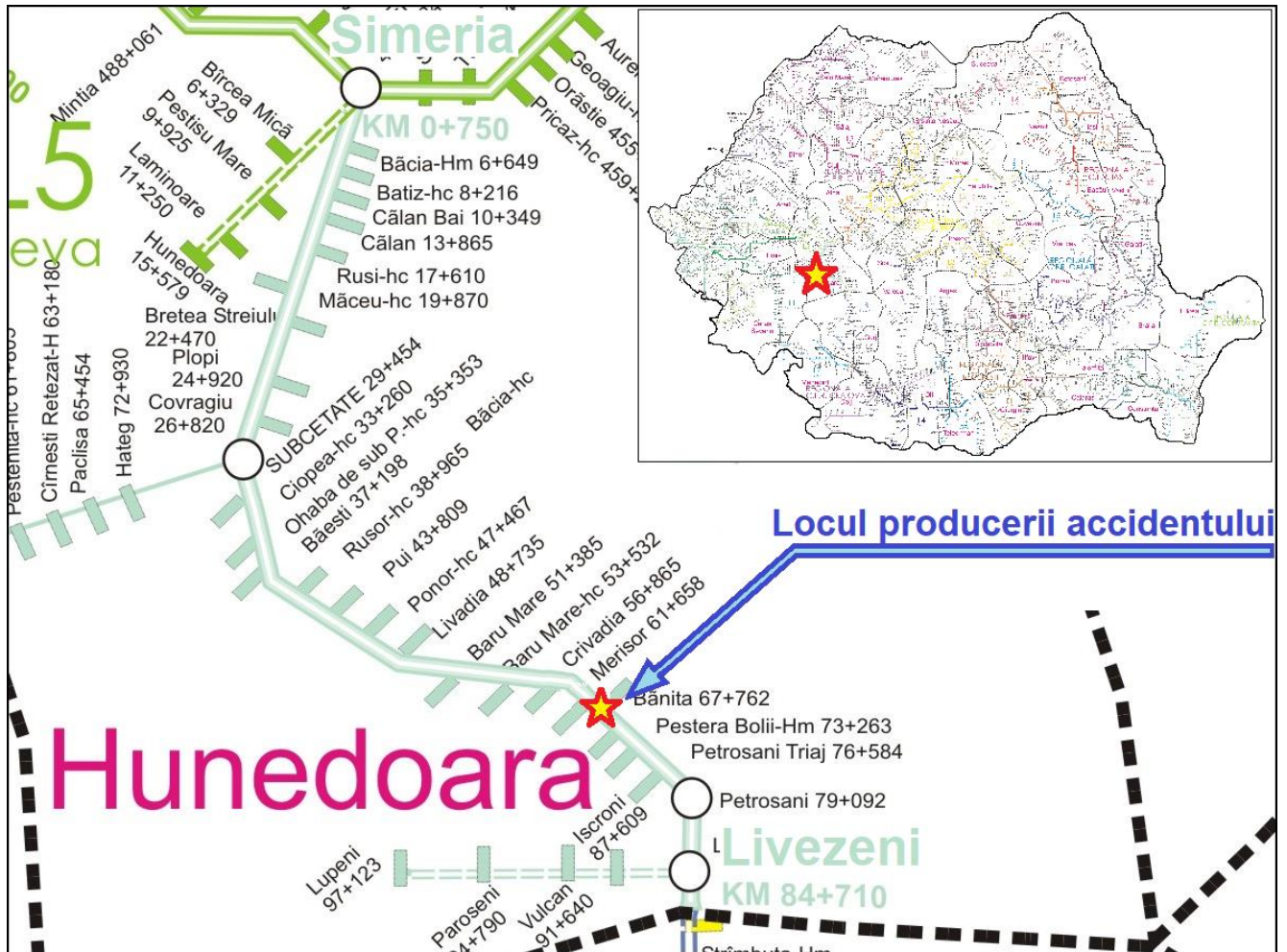


Figure 1 Accident site

### Causes and contributing factors

**Direct cause** of the fire was a short-circuit at the insulators of the brush-holders from the motor no.4, this short circuit generated the ignition of the cover of the power cables circuit of the motor, cables that were already overheated following the abnormal operation of the locomotive.

#### Contributing factors

1. overload of the locomotive EA 1012, that hauled the train, consisting in empty wagons with the tonnage of 958 tons on the track section Merișor-Bănița (tonnage over that of 700 tons that can be hauled with the electric locomotive, calculated and written down in the working timetable), following the insulation of electric motor no.5, it leading to the exceeding the parameters accepted for the locomotive traction force in continuous mode and in hourly mode;
2. the driving style of the locomotive by repeated attempts to move the train in the conditions the tonnage was exceeded, a traction motor insulated and the line with a slope gradient of 20,8 ‰, and inobservance of the specific regulations in this case (asking for the assisting locomotive or hauling the train divided);
3. keeping in operation of the locomotive EA-1012, with the limits of km and time of operation exceeded for the performance of the planned repair, when the cables with life time exceeded had to be replaced and the failures at the electric cables had to be checked by disassembly.

#### Underlying causes:



1. failure in the observance of the obligations that result from the criterion with code L and L1 of the Annex II of the Regulation 1158/2010, for the identification and implementation of the safety requirements established by the technical standards in force, because one used services of repair of electric motor that did not comply with the safety requirements from the technical standards in force for the electric motors;
2. non-compliance with the provisions for the removal of the failures, made in accordance with the guides stipulated at art. 47(1) and 143 (3) from the Instruction 201, corroborated with the provisions from the „Guide for operation and removal of the failures at the electric locomotive 060-EA and 060-EA1 – 5100 KW”, edition II, 1991, approved by the Direction Traction București under the no. 17 RLh/180 column 1990, page 141, regarding the calculation of the tonnage that can be carried forwards in case of insulation of an electric traction motor;
3. failure in the compliance with the provisions for the withdrawal the locomotive from running, when it reached the norms of time/km for planned repairs, according to the disposition from point 3.1. of the railway norm NF 67-006:2011;
4. failure in the compliance with the provisions of art.3(3) from the REGULATION EU no. 1158/2010, according which the suppliers had to get certifications in accordance with the certification systems established upon the EU legislation, because electric traction motors were repaired by suppliers that did not meet with the conditions above mentioned.

**Root causes:**

1. failure in the identification of the danger to haul some trains with tonnages over those that ensure the working of the electric locomotive in continuous mode conditions and at most 5 minutes in hourly mode condition, danger that generates the risk of fire at the electric locomotives;
2. failure in the identification of the danger represented by the use within the repairs of electric motors, of some services that do not comply with the relevant safety requirements of the technical standards in force, danger that generates the risk of fire at the electric locomotives;
3. failure in the identification of the danger represented by the use within the repairs of electric motor, of some suppliers that do not comply with the conditions for the certification, danger that generate the risk of fire at the electric locomotives;
4. failure in the identification of the danger represented by the use in operation of the locomotive EA-1012, without making the planned repair with the norm of time and km run exceeded, danger that generates the risk of fire at the electric locomotives;
5. lack of regulation regarding the editing and interpretation of the information about the tonnages of the trains from the working timetables;
6. lack of regulation regarding the activities of calculation the tonnage and of testing for the increase of the tonnage.

**Severity level**

According to the classification of the railway accidents 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 investigation commission found that the fire was generated by the hauling of a train with a tonnage too big, that led to the overloading of electric motors of the locomotive EA 1012, it leading to the increase of the amperage over the values for continuous mode, so being created the conditions of breakdown of the traction motors and of the fire start. Regarding the train tonnage, the investigation

commission found that there are deficiencies about the tonnage calculation, testing for the increase of the tonnage and the way to write down this tonnage in the working timetable.

The investigation commission found also that the fire developed following the technical condition of electric motors, whose repair was made upon other requirements than those of the standard in force and the repairs were made by suppliers that had no certification in accordance with the certification systems established by the legislation.

Also, the investigation commission found that the fire developed following the keeping in operation of the electric cables, not being kept under control the compliance with their life time and the requirements for behaviour at fire, stipulated by the standards in force (standard SR EN 45545-2:2013+A1:2016) for these cables were not adopted.

Considering the issues presented, for reducing the risks of similar accidents, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority – ASFR:

- **Safety recommendation no.1:**  
to ask GRUP FERVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the hauling of some tonnages bigger than those that ensure operation of the electric locomotive in continuous mode and at most 5 minutes in hourly mode.
- **Safety recommendation no.2:**  
to ask GRUP FERVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the use within the repairs at electric motors, of some services that do not comply with the relevant safety requirements from the technical standards in force.
- **Safety recommendation no.3:**  
to ask GRUP FERVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the use within the repairs at MET, of some suppliers that comply with the conditions for certification.
- **Safety recommendation no.4:**  
to ask GRUP FERVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the use in the operation of the hauling vehicles without the planned repair made, having exceeded the norm of time and the norm of km run, or having the electric cables with the life time exceeded.
- **Safety recommendation no.5:**  
to analyze together CNCFR(IM) and RU (railway undertakings) the way to establish (calculation and testing) and to record the information regarding the tonnages of the trains in the working timetables, without eliminating from the analysis the possibility to update the national regulation framework or the implementation of some procedures of SMS of CNCFR and RU.

During the investigation, it turned out that, for the suppliers in charge with the maintenance of the *parts* of the locomotives included in the *conventional railway system*, one had to apply the provisions regarding the certification of the *external maintenance workshops* that carry out outsourced *maintenance*, according to the provisions of *Minister of Transports' Order 635/2015* and to the *Methodology for the granting of the certificate ERI*, corroborated with the *Regulation 445/2011*. In the same time, one found that, for the services – *repairs at the traction motors* for the locomotives that are part of the *conventional railway system*, the provisions of the *Minister of Transports' Order OMT 290/2000* were affected implicitly by further legal papers and of superior category - *Regulation (EU) no. 1158/2010* respectively *Government Decision 606/2015* and *Minister of Transports' Order OMT 635/2015*. One also found that the provisions of the *Minister of Transports' Order OMT 290/2000*, that were affected, were not repealed expressly and implicitly, so becoming apparently contradictory to the legal papers further and of superior category. Because of this contradictory appearance, the staff of GFR in charge with the application of the legislation for the purchase of services – *repairs at the traction motors*, applied the provisions of *OMT 290/2000* instead to apply those of further legal papers. But, according to the legal papers in force, the Authorization for railway supplier granted by AFER *can not*

*be considered a valid proof* for the assessment of the conformity with the safety requirements in case of the repairs at the traction motors, for the vehicles included in the *conventional railway system*.

The ambiguity of the legal papers for the products/services, impacting the railway safety, was considered by AGIFER, within the *Investigation Report* for the accident happened on 8th March 2019, in the railway county Cluj, between the railway stations Telciu and Coșbuc, in the running of the passenger train no.4136, consisting in the derailment of an axle from the car no.50537131042- 4. In above mentioned *Investigation Report* , one issued the *Safety recommendation to ASFR, to take steps for the express and explicit repeal of the provisions of OMT 290/2000, that are contradictory to the further legal papers or of superior category, these legal papers having like object the products and services impacting the railway safety, for the prevention of some situations of contradictory application of them. Because a safety recommendation was already issued in this sense, the investigation commission considers that it is no longer necessary to issue one more safety recommendation, with the same subject.*

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 24.01.2020, ora 20.37, trenul de marfă nr.80460, remorcat cu locomotiva electrică EA-1012, aparținând operatorului de transport GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, a fost expedit din stația CFR Arad Vest având ca destinație stația CFR Ploiești Est

Trenul de marfă nr.80460 a fost compus din 39 vagoane cisternă goale seria Z, o locomotivă diesel-hidraulică cu numărul DHC-708 în stare inactivă, așezată după locomotiva de remorcă a trenului. Trenul avea 164 osii, masa de 958 tone și o lungime totală de 589 metri.

Trenul a sosit în stația CFR Simeria la data de 25.01.2020, la ora 15.23. În stația CFR Simeria personalul de locomotivă a efectuat odihnă.

La ora 19:15 personalul de locomotivă a luat în primire locomotiva EA-1012, urmând ca această locomotivă să fie deservită în conducere simplificată (fără mecanic ajutor).

La luarea locomotivei în primire, în stația CFR Simeria, aceasta era în stare normală de funcționare.

Trenul a fost expedit din stația Simeria la ora 20:20 și a circulat în condiții normale până la stația CFR Crivadia. După trecerea locomotivei EA-1012 prin zona neutră, de la Km 60+017, dintre haltele de mișcare Crivadia și Merișor, se produce deconectarea disjuncteurului locomotivei ca urmare a apariției unei puneri la masă în circuitul motorului de tracțiune nr.5.

Mecanicul a izolat motorul de tracțiune nr.5 și a continuat mersul cu cele 5 motoare de tracțiune funcționale. După izolarea motorului de tracțiune, mecanicul și-a continuat parcursul fără a recalcula tonajul maxim de remorcat pe secția respectivă.

Mecanicul continuă mersul cu viteză redusă datorită puterii diminuate a locomotivei de remorcă a trenului, apoi trenul se oprește deoarece profilul liniei a făcut imposibilă remorcarea trenului cu 5 motoare de tracțiune în funcție (rampă cu declivitatea de 20,6‰ și tonaj de 958 tone).

După oprire, mecanicul a încercat în mod repetat demararea trenului, dar de cele mai multe ori nu a reușit. Uneori trenul a demarat dar s-a oprit după parcurgerea unui spațiu de 150-400 metri.

În total s-au înregistrat un 47 încercări de demarare a trenului, iar la 13 dintre aceste încercări s-a reușit demararea trenului, dar pe distanțe scurte.

După aceste încercări de demarare a trenului, la ora 23:38, trenul s-a oprit, la Km 66+015, ca urmare a producerii incendiului la locomotiva EA-1012 de remorcă a trenului. Incendiul s-a produs la cablajul circuitului de forță al motorului de tracțiune nr.4, în urma conturnării izolatorilor portperii ale acestui motor.

Personalul de locomotivă de la locomotivele EA-1012 și DHC-708 împreună cu șeful de tren au acționat cu stingătoarele din dotare, iar după epuizarea stingătoarelor, nereușind să lichideze focarul incendiului, au solicitat intervenția pompierilor militari.

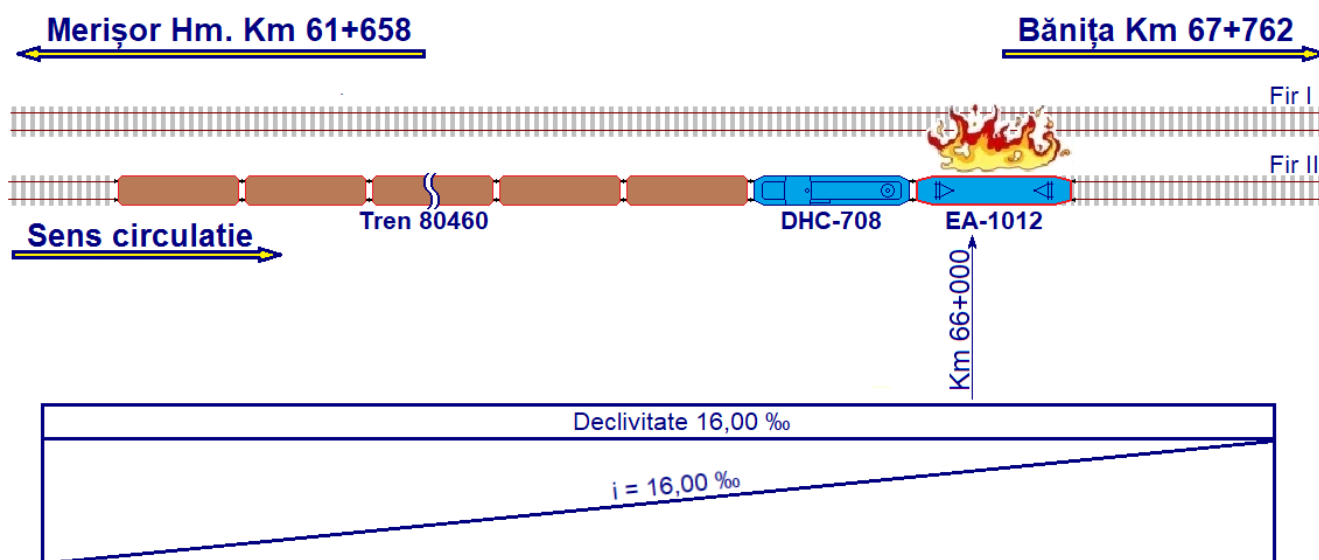


Fig.2 Schița locului unde s-a produs incendiul la locomotiva EA-1012

## C.2. Circumstanțele accidentului

### C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar se află pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, pe secția Simeria – Livezeni (linie dublă, electrificată), în linie curentă între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița pe firul II de circulație.

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul specializat al Districtului de linii nr.7 Petroșani, din cadrul Secției L9 Simeria.

Instalațiile de semnalizare, tip CED-CR3 și ale blocului de linie automat de pe secția de circulație Simeria – Livezeni sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către Districtului SCB Simeria, aparținând Secției CT4 Deva din cadrul Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara.

Instalațiile de comunicații feroviare din halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița sunt întreținute de către personal aparținând SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalația de comunicații de pe locomotiva de remorcă EA-1012 este în proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FERROVIAR ROMÂN SA și este întreținută de către personalul specializat al Punctului de Lucru Brazi, din cadrul GRUP FERROVIAR ROMÂN SA.

Activitatea de întreținere a locomotivei EA-1012, din proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, este realizată de către personal aparținând Punctului de Lucru Brazi, din cadrul GRUP FERROVIAR ROMÂN SA.

Personalul care a condus și deservit trenul de marfă nr.80460, la data de 25.01.2020, aparținea operatorului de transport feroviar GRUP FERROVIAR ROMÂN SA.

### C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.80460 a fost compus din 39 de vagoane cisternă goale seria Z, o locomotivă diesel-hidraulică cu numărul DHC-708 în stare inactivă, așezată după locomotiva de remorcă a trenului. Trenul avea o lungime totală de 589 metri, masa de 958 tone și 164 osii. Masa frânată cu frâna automată era de 881 tone, masa frânată necesară conform livretului fiind de 587 tone. Masa frânată cu frânele de mână era de 840 tone, masa frânată necesară conform livretului fiind de 163 tone.

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

### C.2.3.1. Linii

#### Descrierea suprastructurii căii

În zona producerii accidentului, suprastructura căii în linie curentă, Merișor - Bănița, pe firul II de circulație, la Km.66+000, este alcătuită din șine tip 49 montate pe traverse de beton T13, prindere indirectă tip K, cale fără joante.

În profilul longitudinal al căii traseul căii ferate, zona producerii accidentului este în aliniament iar declivitatea este de 16,0‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

Viteza de circulație pentru trenurile directe de marfă prevăzută în livretul de mers pe distanța Merișor – Bănița este de 40 km/h.

Conform „Buletinului de avizare a restricțiilor de viteză” de pe Regionala CFR Timișoara, valabil în decada 21-31 ianuarie 2020, pe distanța Merișor – Bănița, pe firul II de circulație și pe linia II directă a stației Merișor este prevăzută restricție de viteză de 30 km/h de la km 60+800 la km 64+500.

### C.2.3.2. Instalațiile feroviare

Halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, sunt dotate cu instalații de dirijare a traficului feroviar tip CED – CR3 (centralizare electrodinamică).

### C.2.3.3. Locomotiva

Locomotiva electrică EA-1012 are numărul de înmatriculare 91-53-0-401012-6 RO GFR;

Caracteristicile tehnice ale locomotivei electrice EA-1012 sunt următoarele:

▪ tip locomotivă	- 060-EA
▪ tensiunea nominală în linia de contact	- 25,0 kV;
▪ formula osiilor	- Co Co;
▪ ecartament	- 1 435 mm;
▪ lungimea între tamponane	- 19 800 mm;
▪ lățimea cutiei	- 3 000 mm;
▪ înălțimea cu pantograful coborât	- 4 500 mm;
▪ distanța între centrele boghiurilor	- 10 300 mm;
▪ ampatamentul boghiului	- 4 350 mm;
▪ diametrul roților în stare nouă	- 1 250 mm;
▪ greutatea totală fără balast	- 120 t;
▪ sarcina pe osie fără balast	- 20 tf;
▪ viteza maximă de construcție	- 120 km/h;
▪ puterea nominală a transformatorului la 25kV	- 5790 kVA;
▪ puterea nominală a locomotivei	- 5100 kW;
▪ forța de tracțiune maximă	- 42 tf;
▪ sistemul de reglare	- pe înaltă tensiune;
▪ numărul treptelor de mers la selector (graduador)	- 40;
▪ numărul treptelor de slăbire a câmpului	- 3;
▪ frâna electrică	- reostatică;
▪ forța de frânare de durată	- 21 tf la 40...45 km/h;
▪ frâna automată	- tip Knorr;
▪ frâna directă	- tip Oerlikon.

### C.2.3.4. Vagoane

Trenul de marfă nr.80460, avea în componere 39 de vagoane seria Z în stare goală. Trenul avea în componere și locomotiva DHC 708 care circula inactivă în corpul trenului.

### C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radiotelefon.

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

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în **Regulamentul de investigare**, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai administratorului infrastructurii feroviare publice CNCF „CFR” SA - Sucursala Regionala de Căi Ferate Timișoara, ai operatorului de transport feroviar GRUP FEROVIA ROMÂN SA și ai Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER.

Pentru stingerea incendiului au intervenit pompierii militari din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență Hunedoara, Detașamentul Petroșani.

### **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**

Urmare accidentului feroviar au fost înregistrate pagube la locomotiva EA-1012 și la linia de contact, valoarea estimativă a acestora, conform documentelor puse la dispoziție de către părțile implicate, fiind de 6982148,97 lei cu TVA.

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

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

Urmare producerii acestui accident au întârziat 9 totalizând 3743 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 25.01.2020, în jurul orei 23:50, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost normală în condiții de noapte, iar temperatura în aer era de -5°C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

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

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

*Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FEROVIA ROMÂN SA au rezultat următoarele aspecte relevante:*

▪ Din cele declarate de **mecanicul de locomotivă** care a condus locomotiva electrică EA-1012 în remorcarea trenului de marfă nr.80460 din data de 25.01.2020, se pot reține următoarele:

- după trecerea de zona neutră dintre stațiile Crivadia Hm. și Merișor Hm, locomotiva nu a putut fi conectată decât după izolarea motorului de tracțiune nr. 5. La trecerea trenului prin tunelul dintre Hm. Crivadia și Hm. Merișor a observat fum la exteriorul locomotivei și a trimis șeful de tren în sala mașinilor să vadă ce se întâmplă și să deschidă ușile laterale.
- după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 5 km a observat flacără în sala mașinilor, locomotiva fiind în sarcină. A luat măsuri de deconectare a locomotivei de la rețeaua de contact, a coborât pantograful. S-a deplasat în sala mașinilor și a observat flacără în spatele blocului de aparate S7. A luat măsuri de stingere a flăcării utilizând 4 extintoare din dotarea locomotivei, dar din cauza fumului abundent a fost nevoit să abandoneze această operațiune.
- a luat legătura cu IDM al haltei de mișcare Merișor căruia i-a comunicat producerea incendiului, a anunțat Serviciul de Urgență 112 apoi a trimis șeful de tren să asigure menținerea trenului pe loc.
- locomotiva a fost luată în primire în stația Timișoara Est. La revizia efectuată la luarea locomotivei în primire nu a constatat nimic deosebit. Anterior luării locomotivei în primire, motorul de tracțiune MT5 a mai fost izolat și a fost remediat în stația Timișoara Est.?



- la luarea locomotivei în primire, starea ei de curățenie era acceptabilă, neexistând pierderi de ulei de la compresor;
  - starea de curățenie în spatele blocului de aparate și în zona culoarului H era bună, neexistând scurgeri de ulei;
  - în parcurs, până la apariția incendiului, locomotiva s-a comportat normal, dar s-au produs trei deconectări ale disjuncteurului care au fost rearmate din postul de conducere;
  - prima deconectare a disjuncteurului s-a produs înainte de stația CFR Simeria, iar următoarele două deconectări s-au produs după stația CFR Călan Băi. Deconectările se produceau în timpul manipulării controlerului în sensul creșterii treptelor la graduator;
  - serviciile auxiliare funcționau normal;
  - display-ul din postul de conducere funcționa cu intermitență. În perioadele de funcționare, display-ul nu a afișat nimic anormal;
  - în momentul producerii celor trei deconectări ale disjuncteurului locomotivei, display-ul afișa punere la masă în circuitul motoarelor de tracțiune;
  - după producerea deconectărilor, a rearmat butonul de rearmare din postul de conducere, apoi a continuat mersul;
  - după trecerea trenului prin zona neutră dintre haltele de mișcare Crivadia și Merișor locomotiva nu a putut fi conectată la rețea, dar după izolarea motorului de tracțiune MT5 locomotiva a putut fi conectată și a continuat mersul;
  - după producerea deconectării și izolarea motorului de tracțiune MT5 nu a efectuat revizie în sala mașinilor deoarece locomotiva era în mers;
  - după izolarea motorului MT5, tonajul trenului era depășit;
  - înainte de trecerea trenului prin halta de mișcare Merișor IDM i-a comunicat că are parcurs de trecere pe linie directă. După ce trenul de marfă nr.80460 a trecut prin stația Merișor cu viteza de aproximativ 10 Km/h IDM l-a întrebat dacă poate ajunge până la stația CFR Bănița iar mecanicul a răspuns că poate ajunge, dar mai greu;
  - cu ocazia defilării trenului, IDM al halta de mișcare Merișor nu i-a comunicat nimic în legătură cu starea locomotivei;
  - viteza trenului în momentul producerii incendiului era de 12-15 Km/h iar curentul mediu pe motoarele de tracțiune era de 950-1000 A.
  - la apariția fumului a dispus șefului de tren să deschidă ușile laterale din sala mașinilor și a continuat mersul pentru a ieși din tunel și a trece de viaduct în scopul de a face posibilă intervenția pompierilor;
  - stingătoarele de incendiu din dotarea locomotivei erau sigilate, în termen de valabilitate și în timpul stingerii incendiului au funcționat corespunzător.
- Din cele declarate de șeful de tren care a însoțit trenul în remorcarea trenului de marfă nr.80460 din data de 25.01.2020, se pot reține următoarele:
- se afla în postul de conducere când mecanicul a observat degajarea de fum;
  - în parcurs, a observat degajare de fum la locomotivă, iar la dispoziția mecanicului s-a deplasat în sala mașinilor și a deschis ușile laterale ale locomotivei;
  - după deschiderea ușilor a acționat cu stingătoarele de incendiu din dotarea locomotivei apoi s-a dus să asigure trenul contra pornirii din loc prin strângerea frânelor de mână de la primele 10 vagoane;
  - a deschis mai întâi ușa din sala mașinilor de pe culoarul din stânga apoi a deschis ușa de pe partea mecanicului. Nu a putut localiza sursa incendiului datorită fumului abundent;
  - a strâns frânele de mână de la 10 vagoane, operație care a durat aproximativ 30 minute;
  - la întoarcerea la locomotivă după strângerea frânelor de mână, locomotiva deja era în flăcări;
- Din cele declarate de mecanicul ajutor care a însoțit locomotiva DHC-708 care circula inactivă în corpul trenului de marfă nr.80460 din data de 25.01.2020, se pot reține următoarele:
- nu a observat degajarea de fum în timpul mersului deoarece era întuneric.

- în parcurs, a observat că trenul a oprit între stațiile Merișor și Bănița, a strâns frâna de mână de la DHC-708 apoi s-a deplasat la locomotiva de remorcă a trenului, locomotivă la care a observat o degajare de fum. A urcat pe locomotivă și împreună cu mecanicul au acționat cu stingătoare de incendiu până la epuizarea acestora.
- a coborât de pe locomotiva DHC-708 și s-a deplasat către locomotiva EA-1012 deoarece a observat coborârea pantografului locomotivei electrice, a auzit discuții despre incendiu între mecanic și șeful de tren și a observat șeful de tren deplasându-se în lungul trenului pentru strângerea frânelor de mână.
- a observat degajarea de fum în momentul când s-a apropiat de locomotiva EA-1012;
- ajuns la locomotiva EA-1012 l-a ajutat pe mecanic să stingă incendiul, iar după epuizarea stingătoarelor, nereușind să lichideze incendiul, mecanicul a dispus să coboare toți de pe locomotivă;

### **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 prin 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 exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

#### **A.1 Privitor la cadrul de reglementare pentru tonajele care pot fi remorcate de locomotive, înscrise în Livretele de mers.**

Tonajele trenurilor care pot fi remorcate de locomotive, sunt prevăzute în *livretele de mers*, potrivit prevederilor art. 15(1) din *Regulamentul 006*.

Pentru prevenirea producerii incendiilor la locomotivele tip 060-EA din cauza defectării MET, este obligatoriu ca să nu fie depășiți curenții admiși pe motoarele de tracțiune. Acești curenți sunt definiți în *Regulamentul 006* - curentul în regim de durată și respectiv curentul în regim uniorar. Acești curenți sunt proporționali cu forța de tracțiune generată de locomotivă. La rândul ei, forța de tracțiune necesară pentru tractarea trenului este determinată de rezistența caracteristică a liniei, de tonajul trenului remorcat, de tipul vagoanelor și de starea acestora (goale sau încărcate).

În concluzie, pentru prevenirea producerii incendiilor la locomotive, este necesar a nu se depăși tonajele înscrise în *livretele de mers*.

##### **A1.1. Referitor la modul de calcul și de mărire prin experiment a tonajelor ce pot fi remorcate, înscrise în Livretul de mers.**

În ceea ce privește documentul *Livret de mers marfă – Timișoara*, potrivit celor comunicate de către CNCFR comisiei de investigare, experimentul de mărire a tonajului pe secția Pui-Bănița, a fost făcut înainte de anul 1998 când a fost înființat CNCFR, iar CNCFR doar a preluat din *livretele de mers* mai vechi, modul respectiv de remorcă. În această privință, CNCFR a comunicat că *nu define*

documente referitoare la acel experiment. Totodată, CNCFR a comunicat că tonajele și modurile de remorcare din Anexa 1 la *Livretul de mers*, au fost stabilite de către specialiștii de material rulant ai fostului CFR/SNCFR, ai SNTFM "CFR Marfă" SA, sau ai altor OTF și în consecință, respectivele tonaje pot fi garantate numai de către acei specialiști. Totodată, CNCFR a mai precizat că potrivit prevederilor din *STI Exploatare și gestionarea traficului*, în lista informațiilor pe care administratorul infrastructurii trebuie să le pună la dispoziția OTF, se află numai caracteristicile tehnice ale infrastructurii, iar informațiile privind tonajele ce pot fi remorcate de locomotive nu sunt prevăzute în lista menționată.

Potrivit celor comunicate de către CNCFR către comisia de investigare, calculul tonajelor maxime ce pot fi remorcate de către locomotive, s-a realizat prin utilizarea *Caietului cu tonajele trenurilor- ediția 1988*. Conform înscrisurilor din *Caietul* menționat, el va fi utilizat împreună cu *Instrucția de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975*, conform aprobării Conducerii MTTC cu Nr.17 Db/406 din 1 martie 1988, fiind necesară precizarea că *Instrucția Nr.6* este abogată. În locul *Instrucției Nr.6* este în prezent în vigoare *Regulamentul 006*. Totodată, în *Caietul* menționat este prevăzut că tonajele se aleg în funcție de valorile rezistenței caracteristice publicate în *Caietul cu Caracteristicile de remorcare și frânare ale intervalelor dintre alte puncte ale rețelei CFR cu ecartament normal*.

*Regulamentul 006* conține o serie de prevederi referitoare la limitarea tonajelor, pentru a nu suprasolicita locomotivele, după cum urmează:

- tonajele prevăzute în livret sunt calculate în condiția menținerii vitezelor stabilite *potrivit regimului de funcționare al locomotivelor*, la art.15 (2);
- tonajul maxim al trenurilor pentru o secție de remorcare se stabilește pe tipuri și serii de locomotive, *în funcție de rezistența caracteristică a liniei*, la art.16 (1);
- tonajul maxim al trenului remorcat cu locomotivă electrică, *se stabilește corespunzător regimului de durată, admitându-se funcționarea în regim uniorar, maxim 5 minute*, la art.16 (3);
- *tonajele stabilite pe bază de calcul se verifică experimental și se înscriu în livretele de mers*, la art.16 (5);
- *mărirea tonajelor stabilite pe bază de calcul se admite numai pe baza experimentărilor făcute de către OTF, cu aprobarea administratorului infrastructurii*, tonajele astfel stabilite se înscriu în livretele de mers, la art.16 (6);
- pentru locomotiva tip 060-EA, sunt stabiliți curenții *maxim uniorar* =1250 A și *maxim de durată* =1180 A , la Anexa Nr.4;
- când în compunerea trenurilor de marfă *sunt vagoane goale* al căror număr de osii este mai mare decât numărul de osii al vagoanelor încărcate, *tonajele maxime se reduc cu 5% pentru linii cu rezistențe caracteristice mai mari de 15 daN/t*, la art. 18 (5);
- circulația trenurilor cu tonajele stabilite conform art. 16. alin. (6) din prezentul regulament, se face la solicitarea OTF deținător al vehiculelor feroviare, la art. 17(1);
- în cazul demarării unui tren oprit pe porțiunea de linie cu rezistența caracteristică, la aceasta se adaugă o rezistență suplimentară, numită *spor de rezistență caracteristică* datorat inerției la demaraj, la art.13 (1).

În ceea ce privește rezistența caracteristică a liniei, era prevăzută la art.10 din *Instrucția de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975*, prevederi privind sporul de rezistență caracteristică care trebuia introdus suplimentar, în cazul *introducerii unor restricții de viteză*. Aplicarea acelui *spor de rezistență caracteristică în cazul introducerii restricțiilor de viteză*, nu a mai fost preluat în legislația actuală, cu toate că în mod evident aceasta este necesar.

Ținând cont de cadrul normativ menționat anterior, comisia de investigare poate trage o serie de concluzii după cum urmează.

- actualul cadru normativ prevede că tonajele ce pot fi remorcate înscrise în *Livretul de mers* pentru locomotiva 060-EA *se calculează*, însă *nu este specificat* care dintre cele două entități - CNCFR sau OTF, are responsabilitatea de a face acest calcul.
- actualul cadru normativ prevede că tonajele ce pot fi remorcate înscrise în *Livretul de mers* pentru locomotiva 060-EA și stabilite pe bază de calcul, *pot fi mărite pe baza experimentărilor*, însă *lipsesc precizări* privind regulile de efectuare a experimentului respectiv care sunt regulile de comunicare și de aplicare a rezultatelor experimentului;
- actualul cadru normativ prevede că tonajele ce pot fi mărite în urma efectuării de experimente, însă lipsesc precizări despre care dintre cele două entități - CNCFR sau OTF, are responsabilitatea în cazul în care tonajul obținut în acest mod *este necorespunzător deoarece nu asigură funcționarea locomotivelor în regimul de durată și uniorar*.

Astfel, pe baza informațiilor cunoscute de comisia de investigare, au rezultat unele aspecte, după cum urmează:

Ca urmare a lipsei documentației probatoare privind modul de desfășurare și rezultatele experimentului din care a rezultat tonajul de 1000 tone de la rubrica ”*Tonaj cu EA pe bază de experiență*” pe secția de circulație Pui-Bănița, nu se știe cu ce tip de tren a fost făcut experimental: tren cu *vagoane goale*, cu *vagoane încărcate* sau cu vagoane de diverse tipuri, amestecate.

Însăși tonajele calculate, erau condiționate de viteza minimă, care era prevăzută explicit în tabelele de calcul din *Caietul cu tonajele trenurilor- ediția 1988*. În cazul locomotivei incendiate EA 1012, aceasta *a circulat cu viteze mai mici decât viteza minimă admisă*, dar nu a mai fost obligatorie aplicarea regulilor de circulație sub viteza minimă, deoarece actualul *Regulament 006*, nu a preluat din *Instrucția de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975*, regulile aferente circulației sub viteza minimă. Astfel, actualul *Regulament 006*, *conține valorile vitezelor minime*, dar *nu conține specificații privind modul de procedare* în cazul circulației cu viteze mai mici decât cea minimă. O altă regulă specială care s-a pierdut odată cu abrogarea *Instrucției de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975*, este cea privitoare la sporurile de rezistență caracteristică. Astfel, la art.10 din *Instrucția* menționată, existau prevederi privind sporul de rezistență caracteristică care trebuia introdus suplimentar, în cazul *introducerii unor restricții de viteză*.

În prezent, odată cu schimbarea condițiilor de circulație pe secția de Pui-Bănița, (reducerea vitezei maxime prevăzute în livretul de mers, introducerea restricțiilor de viteză, etc.) a avut consecință modificarea *rezistenței caracteristice* a liniei respective. Modificarea rezistenței caracteristice care s-a produs în anii ulteriori stabilirii experimentale a tonajului, face ca tonajul respective să nu mai corespundă și să fie necesară atât *recalcularea* tonajelor repartizate pe locomotive cât și *refacerea experimentului* pentru noile condiții de pe teren. Astfel, se pune sub semnul întrebării valabilitatea în continuare a tonajelor de 700 tone și de 1000 tone, ce pot fi remorcate de locomotivele electrice. Menționăm că actualul *Regulament 006*, nu a preluat din *Instrucția de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975*, regulile aferente sporului de rezistență caracteristică în cazul introducerii restricțiilor de viteză.

Tonajele calculate pentru locomotivele electrice, după algoritmul din *Caietul cu tonajele trenurilor- ediția 1988*, erau destinate locomotivelor care respectau ciclurile de reparații valabil în anii 1980, la acel moment fiind utilizate materialele și tehnologiile de reparație planificată specifice acelei perioade (de exemplu se făcea reparație de tip RK la locomotive, dar în prezent nu se mai face). Între timp, locomotivele și materialele componente au depășit ciclul normat de viață, în prezent fiind aplicate alte reguli privind materialele și tehnologiile de reparație, ceea ce conduce la concluzia că, vechea metodă de calcul a tonajelor ce pot fi remorcate de locomotive, după algoritmul din *Caietul cu tonajele trenurilor - ediția 1988*, nu mai este corelată cu condițiile actuale. Totdată, prin abrogarea *Instrucției de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975*, au dispărut o parte din regulile de aplicare a tonajelor calculate și în consecință, metoda de calcul nu mai poate fi aplicată în aceleași condiții ca acelea pentru care a fost concepută.

### **A1.2. Referitor la cadrul actual de reglementare, privitor la tonajele ce pot fi remorcate de locomotive**

Caracteristicile infrastructurii puse la dispoziția OTF sunt înscrise în *Documentul de referință al rețelei*, acesta stabilește și conține informații privitoare la condițiile de acces ale OTF la infrastructura feroviară relevantă, toate acestea fiind reglementate la art.27 din *Legea nr. 202/2016* (legea de transpunere în dreptul național a *Directivei 2012/34*). Potrivit art. 39 din *Legea 202/2016* menționată anterior, Guvernul a aprobat prin HG 1696/2006 *Regulamentul pentru alocarea capacităților de infrastructură feroviară*.

Alocarea capacităților de infrastructură este o atribuțiune a CNCFR și se face în baza unor *Cereri de alocare* depuse de către OTF potrivit prevederilor art.5.1 din *Regulamentul pentru alocarea capacităților de infrastructură feroviară* aprobat prin HG 1696/2006. *Cererile de alocare* a capacităților pentru trenurile de marfă, se fac de către OTF conform modelelor prevăzute în Anexa nr. 6.2 din *Regulamentul pentru alocarea capacităților de infrastructură feroviară*. În *Cererea* menționată, OTF înscrie neîngrădit și prin propria voință *ceea ce dorește*, respectiv:

- datele privind tipul de tren (cu vagoane goale sau încărcate)
- *tonajul maxim ce poate fi remorcat* de locomotivă, dorit de către OTF
- *modul de remorcare* în funcție de tipul tracțiunii - *simplă sau multiplă tracțiune*, tipul de locomotivă, precum și distanța pe care se circulă în multiplă tracțiune

Comisia de investigare constată astfel că *Regulamentul pentru alocarea capacităților de infrastructură feroviară*, distribuie către OTF drepturile privind alegerea tipului de tren (de vagoane goale sau încărcate) și a *tonajului maxim pe care îl poate remorca fiecare tip de locomotivă*, în așa fel încât locomotiva să nu fie suprasolicitată pe o anumită porțiune de linie. De asemenea, comisia de investigare constată că *Regulamentul* menționat, nu atribuie CNCFR dreptul sau responsabilitatea de a verifica, respinge sau aproba o valoare a *tonajului ce poate fi remorcat de către o locomotivă*, dorit de către OTF.

Precizăm că tonajele dorite de către OTF care sunt înscrise în *cererile de alocare* depuse de către OTF potrivit prevederilor art.5.1 din *Regulamentul pentru alocarea capacităților de infrastructură feroviară*, nu se adoptă în mod automat în Livretele de mers. Tonajele din Livretele de mers sunt adoptate numai în concordanță cu regulile stabilite în *Regulamentul 006*.

De asemenea precizăm că tonajul maxim al trenului pentru o secție de remorcare (remorcat cu multiplă tracțiune) este o noțiune diferită de tonajul maxim ce poate fi remorcat de către (o) locomotivă, adică tonajul pe care îl poate remorca *fiecare locomotivă în parte*. De exemplu, tonajul maxim al unui tren de vagoane încărcate *pentru secția de remorcare* Pui - Bănița este de 1500 tone (în multiplă tracțiune), însă este de numai 1000 tone pentru o (singură) locomotivă 060-EA sau 550 tone pentru o (singură) locomotivă LDE.

Ținând cont de faptul că OTF este responsabil de partea lui de sistem și de exploatarea în siguranță a acestuia, conform prevederilor art.4 alin (1) lit.e din *OUG 73/2019*, reiese că OTF este responsabil pentru adoptarea *tonajelor ce pot fi remorcate de locomotivă* adecvate, astfel încât să fie asigurat regimul de funcționare de durată și cel uniorar al locomotivelor. Aceste tonaje trebuie să fie inferioare tonajelor maxime înscrise în Livretele de mers.

Întrucât calculul tonajelor maxime se face pe baza *rezistenței caracteristice a liniei*, este numai în puterea CNCFR de a actualiza datele privind *rezistența caracteristică a liniei*, urmând a furniza aceste informații către OTF, potrivit prevederilor art. 9 pct. (2) lit. (g) din *Directiva 798/2016*.

În ceea ce privește deficitul de reglementări privitoare la *activitatea de calcul al tonajului* ce se înscrie în Livret, respectiv *activitatea de experimentare pentru mărirea tonajelor*, comisia de investigare apreciază că acest deficit generează riscuri/pericole de interfață în activitatea CNCFR și OTF. Este necesară deci procedurarea explicită a acestor activități, ținându-se cont de principiile din *STI Exploatare și gestionarea traficului*.

## A.2 Modul de îndeplinire a criteriului cod P.1 din Anexa II la *Regulamentul 1169/2010* pentru informațiile conținute în *Livretul de Mers*.

Criteriul cu codul P.1 din Anexa II la *Regulamentul 1169/2010* dispune ca în cadrul SMS al administraorului de infrastructură să existe proceduri ”pentru a garanta că toate informațiile pertinente sunt precise, complete, coerente, ușor de înțeles, actualizate în mod adecvat și documentate în mod corespunzător.”

Clarificări privind modul de transpunere al *criteriului cu codul P.1* în conținutul procedurilor SMS, sunt cuprinse în documentul *Ghid de proiectare SMS*. Astfel, la capitolul 8.3.1. din *Ghid de proiectare SMS*, este prevăzut că documentul *Livret de mers* conține informații de siguranță vitale care trebuie gestionate. Totodată este prevăzut că organizațiile ar trebui să se asigure de faptul că informațiile operaționale cheie sunt – *complete, consecvente și ușor de înțeles*.

Comisia de investigare a verificat dacă există în cadrul SMS al CNCFR o procedură întocmită care răspunde la cerințele criteriului cu codul P1 din *Regulamentul 1169/2010*, care să garanteze că toate informațiile pertinente sunt *precise, complete, coerente și ușor de înțeles*. Potrivit *Tabelului de corespondență între procedurile din cadrul SMS al CNCFR și criteriile Regulamentului(UE) nr. 1169/2010 – anexa II*, valabil la data producerii accidentului, era nominalizată o procedură care ar trebui să răspundă la criteriul cu codul *P.1 din Regulamentul 1169/2010*. Procedura nominalizată este *Procedura PO SMS 0-4.43*.

### A.2.1. Referitor la cerința ca informațiile pertinente să fie precise, complete, coerente și ușor de înțeles.

În urma verificării *Procedurii PO SMS 0-4.43.*, comisia de investigare a constatat că procedura NU îndeplinește în totalitate criteriul cu codul *P.1 din Regulamentul 1169/2010*, din următoarele cauze:

- documentul *Livret de mers a fost omis(lipsește)* din lista documentelor adresate prin *Procedura PO SMS 0-4.43*. În consecință, lipsesc reguli pentru întocmirea/utilizarea acestui document, *Procedura* stabilește reguli pentru alte documente;
- *lipsesc* din *Procedura PO SMS 0-4.43.*, *metode/ghiduri* privind regulile de *redactare/scriere unitară* a documentelor ce urmează a fi utilizate de către OTF, reguli care să fie cunoscute sau aduse la cunoștință către OTF;
- *lipsesc* din *Procedura PO SMS 0-4.43.*, *precizări/metode/reguli* care să asigure că informațiile de siguranță sunt *complete, consecvente și ușor de înțeles*;

În ceea ce privește documentul *Livret de mers marfă – Timișoara*, comisia de investigare a făcut o serie de constatări după cum urmează.

#### Referitor la înscrierile despre vagoane goale sau vagoane încărcate

Privitor la ce fel de vagoane compun trenul, respectiv vagoane goale sau vagoane încărcate, în *Livret* sunt utilizate două tipuri de înscrieri, respectiv *înscrieri explicite* pe de o parte, respectiv *înscrieri care trebuie urmate de deducții*, pe de altă parte, așa cum rezultă din imaginile următoare.

116	Simeria Tj . - Simeria	3300	EA / 3300					Tonaj cu EA pe baza de experienta. Tren naveta (#) incarcata. 2900 tone, DA = 3000 tone, DHC = 850 tone, DF = 1150 tone.
-----	------------------------	------	-----------	--	--	--	--	---

Fig. 3. – Înscriere explicită a tonajului pentru tren cu vagoane încărcate

100	Orsova - Băile Herculane	1300	EA / 1300					1000 tone. Tren cu vagoane de <u>marfa goale</u> , diferite tipuri, amestecate. Cu EC = 800 tone, DA = 1200 tone, DHC = 500 tone, DF = 700 tone.
-----	--------------------------	------	-----------	--	--	--	--	--





116	Pui - Banita					Contrar 1250t.
		860	LE 4000 kW seria 465			Tren naveta. (#)
		1000	EA / 1000			<b>Tonaj cu EA pe baza de experienta.</b> Fara oprire la semnalele de intrare in statiile Baru Mare, Crivadia, Merisor si Banita si la semnalul prevestitor al statiei Merisor, contrar tonaj 750 tone. Cu EC = 500 tone, DA = 550 tone, DHC = 200 tone, DF = 300 tone.

fără simbol de trimitere la nota de subsol

Fig. 7. – Lipsă simbol care să semnifice trimiterea la notele de subsol

La rubrica *Tonaj pe bază de experiență* menționată, se constată că lipsa unui simbol care să semnifice trimiterea la *notele de subsol*, conduce personalul de exploatare la concluzia că înscrisurile din rubrică se înțeleg ca atare, fără a se ține seama de notele de subsol. Astfel, pe baza strict a informațiilor scrise în rubrica menționată, personalul este îndrumat să înțeleagă că tonajul de 1000 tone, se poate utiliza *deopotrivă la trenuri de vagoane goale cât și la trenuri cu vagoane încărcate*.

La finalul *Anexei 1* de la *Livretul de mers marfă– Timișoara* sunt scrise *note de subsol*, care sunt identificate cu simbolurile \*, #, ^, . și @. , conform imaginii de mai jos:

227	Paulis Lunca - Deva gr.T	2000
-----	-----------------------------	------

**simboluri utilizate la notele de subsol**

\* # ^ • @

- \* Tonaj stabilit pe bază de experiență.
- # trenuri navetă încărcate, omogen produselor de carieră si balastieră, p
- ^ În coloana 8 (rubrica "Observații), navetă" sau "Tren vagoane goale") :
- Dacă din anumite motive apare neces remorcare neinclus în Anexa 1 la secțiu respectivele trenuri, se pot utiliza modi
- @ În cazul în care, pe o secție, este pre tracțiune se va putea folosi tipul de locc

Fig nr. 8. – Note de subsol și simbolurile utilizate, înscrise la finalul *Anexei 1* de la *Livretul de mers marfă– Timișoara*

Comisia de investigare, în urma verificărilor făcute la *Livretul de mers marfă– Timișoara* împreună cu *Anexele* (documentul are 1.300 de pagini) , a identificat că *nota de subsol* identificată cu simbolul ” ^ ” de la finalul *Anexei I*, conține următoarele informații :

” ^ În coloana 8 (rubrica "Observații), acolo unde nu există specificații cu privire la compunerea trenului (de exemplu: "Tren navetă" sau "Tren vagoane goale") se subînțelege "Tren cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic). ”

Analizarea *notei de subsol* menționate, marcată cu simbolul ” ^ ” , conduce la concluzia că *nota de subsol* este destinată rubricilor cum este cea pentru *locomotiva electrică de tip EA pentru tonajul de 1000 tone - Tonaj pe bază de experiență de la secția de circulație Pui-Bănița*. Este evident că rubrica ar fi trebuit să conțină simbolul ” ^ ” care să indice trimiterea la *nota de subsol* destinată.

Rezultă astfel că, rubrica destinată locomotivei electrice de tip *EA* , la tonajul de 1000 tone - *Tonaj pe bază de experiență de la secția de circulație Pui-Bănița*, este aplicabilă numai pentru *trenuri cu vagoane încărcate*, tonajul respectiv nefiind destinat *trenurilor de vagoane goale*.

În ceea ce privește *aspectul trimiterilor*, respectiv *simbolurile* \*, #, ^, . și @, care sunt utilizate ca trimiteri la *notele de subsol* , comisia de investigare constată că acestea, nu respectă reguli general valabile, care ar putea fi cunoscute de către angajații societăților feroviare ce utilizează infrastructura publică. Astfel, potrivit prevederilor pct. 8.1 din *Ghid redactare UE*, pentru *aspectul trimiterilor* la *note de subsol*, există două posibilități

- cifră la umăr (*superscript*) între paranteze rotunde, exemplu : ( <sup>1</sup> )
- asterisc între paranteze rotunde , exemplu : (\*)

Comisia de investigare concluzionează că *Livretul de mers* , nu îndeplinește condițiile cerinței cu codul P1 din Regulamentul 1169/2010 din următoarele considerente:

- lipsa unui simbol care să semnifice trimiterea la *notele de subsol*, în cadrul rubricii *Tonaj pe bază de experiență de la secția de circulație Pui-Bănița*, face ca *Livretul* să fie incomplet;
- faptul că o parte dintre rubrici conțin totuși *simboluri* care semnifică trimiteri la *notele de subsol*, pe când rubrica *Tonaj pe bază de experiență de la secția de circulație Pui-Bănița* , nu conține simbolul destinat special pentru acest caz, face ca *Livretul* să fie inconsecvent devenind astfel incoerent;
- faptul că este necesar ca să fie citite și analizate mai multe pagini din *Livret* și ulterior să fie necesare deducții pentru a se trage concluzii corecte, face ca *Livretul* să fie greu de înțeles. Faptul că *aspectul trimiterilor la notele de subsol* nu respectă regulile general valabile, constituie încă un motiv pentru ca informațiile din *Livret*, să fie greu de înțeles.

Astfel, din cele menționate, a reieșit faptul că *Procedura PO SMS 0-4.43* nu îndeplinește unele cerințe de la criteriul cu codul P.1 din Anexa II la Regulamentul 1169/2010 , acela ca să garanteze că informațiile operaționale cheie conținute de *Livretele de mers*, să fie complete, coerente și ușor de înțeles.

Deficiențele *Procedurii PO SMS 0-4.43* , au permis ca *Livretul de mers marfă Timișoara* să conțină informații incomplete, inconsecvente și greu de înțeles, fapt care a favorizat înțelegerea eronată a informațiilor de siguranță de către personalul de exploatare.

Comisia de investigare semnalează că cele 1.300 de pagini ale *Livretului de mers marfă– Timișoara* împreună cu *Anexele*, pot fi utilizate cu dificultate în timp real de către personalul de exploatare, sub presiunea timpului, nefiind asigurate condițiile ca documentul să fie analizat din toate punctele de vedere. În cazul în care, *Livretul* conține informații incomplete, inconsecvente, incoerente

sau greu de înțeles, sunt create condițiile pentru ca personalul de exploatare să înțeleagă și să aplice greșit informațiile din Livret.

*Livretele de mers* sunt documente utilizate de o multitudine de actori din sistemul feroviar, atât de personalul administratorului de infrastructură cât și de personalul angajat al OTF. *Livretele de mers* sunt utilizate de mecanicii de locomotivă și conțin informațiile privind graficele de circulație, specificate la pct. 4.2.1.2.3 – *Mersul trenurilor*, din *STI Exploatare și gestionare trafic*. Modul de înscriere și de înțelegere a informațiilor în *Livretele de mers*, ar trebui să respecte un glosar de terminologie feroviară precum și aceleași principii ca acelea după care sunt alcătuite *instrucțiunile de exploatare* definite în *STI Exploatare și gestionare trafic*. Pentru a preveni ca *Livretele de mers* să conțină informații incomplete, inconsecvente, incoerente sau greu de înțeles, ASFR ar trebui să actualizeze cadrul național de reglementare ori ar putea solicita actorilor să implementeze unor proceduri în cadrul SMS, pentru reglementarea explicită a activității de scriere și înțelegere a informațiilor din *Livrete*, ținându-se cont de principiile din *STI Exploatare și gestionarea traficului*.

#### **A.2.2. Referitor la cerința ca informațiile pertinente să fie actualizate în mod adecvat și documentate în mod corespunzător.**

În urma verificării *Procedurii PO SMS 0-4.43.*, comisia de investigare a constatat că procedura NU îndeplinește în totalitate criteriul cu codul *P.1 din Regulamentul 1169/2010*, din următoarele cauze:

- lipsesc din *Procedura PO SMS 0-4.43.*, metode/indicații privind regulile și periodicitatea de actualizare a informațiile conținute în documente ;
- lipsesc din *Procedura PO SMS 0-4.43.* , metode/reguli care să asigure că informațiile de siguranță sunt documentate corespunzător ;

Din cele menționate anterior, comisia de investigare concluzionează că *Livretul de mers* , nu îndeplinește o parte din condițiile cerinței cu codul P1 din *Regulamentul 1169/2010* din următoarele considerente:

- în cazul tonajului de 1000 tone pe secția Pui-Bănița mărit pe bază de experiment, lipsa documentelor probatoare privind experimentul pentru mărire, face ca tonajul înscris în *Livret*, să NU fie documentat în mod corespunzător;
- faptul că pentru *tonajul calculat* a fost utilizată o metodă care trebuia aplicată împreună cu *Instrucția de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975* care a fost abrogată, iar metoda de calcul a tonajelor nu a fost reactualizată în funcție de noile Instrucții, face ca tonajele calculate să nu îndeplinească condiția de a fi actualizate în mod corespunzător;
- faptul că pentru *tonajul calculat* a fost utilizată o rezistență caracteristică care s-a modificat între timp prin introducerea unor restricții de viteză, fără ca să fie recalculat tonajele în funcție de noile condiții de pe teren, face ca tonajele calculate să nu îndeplinească condiția de a fi actualizate în mod corespunzător;
- faptul că *tonajul pe bază de experiment*, a fost obținut în condițiile unei rezistențe caracteristice care s-a modificat între timp prin introducerea unor restricții de viteză, fără ca să fie refăcut experimentul, face ca tonajele determinate experimental să nu îndeplinească condiția de a fi actualizate în mod corespunzător;

Astfel, din cele menționate, a reieșit faptul că *Procedura PO SMS 0-4.43* nu îndeplinește unele cerințe de la criteriul cu codul P.1 din Anexa II la *Regulamentul 1169/2010* , acela ca să garanteze că informațiile operaționale cheie conținute de *Livretele de mers*, să fie actualizate în mod adecvat, și documentate în mod corespunzător. Deficiențele *Procedurii* menționate, au permis ca *Livretul de mers marfă Timișoara* să conțină informații incomplete, inconsecvente și greu de înțeles, fapt care a favorizat înțelegerea eronată a informațiilor de siguranță de către personalul de exploatare și utilizarea unui tonaj de remorcare eronat.

### **A.3. Referitor la evidența pericolelor**

Pe parcursul desfășurării investigației, a reieșit că CNCFR nu asumă responsabilitatea pentru calculul tonajelor ce pot fi remorcate de locomotive, iar cadrul normativ este ambiguu în această privință. Referitor la *experimentul de mărire a tonajului* pe secția Pui-Bănița, s-a evidențiat faptul că CNCFR nu are disponibilă documentația privitoare la acest experiment și totodată faptul că nu există un regulament/procedură care să reglementeze modul în care se desfășoară un astfel de experiment.

Pentru prevenirea producerii unor incendii din cauza unor tonaje neconforme, CNCFR ar trebui în primul rând să informeze clar și complet pe OTF, privind responsabilitățile actorilor în ceea ce privește calculul și mărirea prin experiment al tonajelor.

Înscrierea de către CNCFR în *Livretele de mers* a unor tonaje mai mari decât cele care asigură funcționarea locomotivelor electrice în regim de durată și cel mult 5 minute în regim uniorar, constituie un pericol de interfață în raport cu OTF. Întrucât pericolul menționat nu este înscris în evidența pericolelor a CNCFR, CNCFR ar trebui să facă o analiză de risc în acest sens.

### **A4. Referitor la cadrul normativ pentru determinarea tonajelor prin calcul și prin experiment respectiv înscrierea tonajelor în Livrelete de mers**

Atât determinarea tonajelor prin calcul sau prin experiment cât și înscrierea rezultatelor în *Livretele de mers* sunt activități de interfață la care participă mai mulți actori. Cadrul normativ în aceste domenii este constituit din:

- *Caietul cu tonajele trenurilor-ediția 1988* (neactualizat)
- *Caietul cu Caracteristicile de remorcare și frânare ale intervalelor dintre alte puncte ale rețelei CFR cu ecartament normal* (neactualizat)
- *Instrucția de remorcare și frânare (Nr.6) ediția 1975* (abrogată)
- *Regulamentul 006*

Normele legale menționate anterior, sunt parțial neactualizate sau parțial abrogate. Aceste norme legale, erau destinate pentru vechea arhitectură a sistemului feroviar, în care activitățile de determinare a tonajelor, erau defășurate unitar și integrat sub coordonarea *Direcției Tracțiune-Vagoane* din cadrul MTTc. Ori, între timp arhitectura feroviară s-a schimbat și niciunul dintre actori nu a preluat în mod integrat și unitar aceste activități, dar activitățile sunt necesare și se desfășoară în continuare.

Din cele menționate anterior se poate concluziona că este necesară actualizarea cadrului legislativ care reglementează activitățile de determinare a tonajelor prin calcul sau prin experiment cât și înscrierea rezultatelor în *Livretele de mers*.

Fiind vorba de mai mulți actori care participă simultan la aceste activități cu impact în siguranța feroviară, numai ASFR are dreptul să promoveze reglementări pentru aceste activități, în mod unitar pentru toți actorii participanți.

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

La data producerii accidentului feroviar, GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, în calitate de operator de transport feroviar de marfă, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a OUG 73/2019 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.535/2007 (modificat și completat prin Ordinele M.T.I. nr.884/2011, nr.2179/2012, nr.1502/2014 și nr.270/2016) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatul de siguranță - Partea A cu numărul de identificare RO1120180022 valabil de la data de 17.07.2018, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română (ASFR), confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței feroviare propriu;
- Certificatul de Siguranță Partea B cu număr de identificare RO1220190105 - valabil de la data de 17.07.2018 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română (ASFR), confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de GRUP FERROVIAR ROMÂN SA 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, GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, în calitate de entitate responsabilă cu întreținerea vagoanelor de marfă (ERI), are un sistem propriu de întreținere, deținând în acest sens următoarele documente:

- Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0019/0022 (vizează vehicule motoare), emis la data de 23.08.2019 de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, cu valabilitate pentru perioada 25.08.2019 – 16.06.2023, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT 635/2015;

### **B.1. Privitor la modul de îndeplinire a criteriilor cu codul L și L.1 din Anexa II la Regulamentul 1158/2010 – existența unor proceduri pentru atingerea standardelor tehnice, respectiv a cerințelor de siguranță din standardele tehnice**

Potrivit criteriilor cu codul L și L.1 din Anexa II la *Regulamentul 1158/2010*, este necesară utilizarea unor *proceduri pentru atingerea standardelor tehnice* iar în ceea ce privește *cerințele de siguranță* relevante, utilizarea unor proceduri:

- (a) de identificare a acestor cerințe ;
- (b) de implementare a acestor cerințe;
- (c) de monitorizare a respectării lor;
- (d) pentru luarea de măsuri în cazul în care se observă nerespectarea acestor cerințe.

Conform definiției de la art.3.pct.22 din *Regulamentul UE 402/2013*, sintagma ”*sistem tehnic*” înseamnă un produs sau un ansamblu de produse, iar sintagma „*cerințe de siguranță*” de la art.3 pct.9 înseamnă caracteristicile (calitative sau cantitative) privind siguranța ale unui sistem și ale exploatarei (inclusiv norme de exploatare) și *întreținerii acestuia*. În acest context, produsul *MET* reprezintă un *sistem tehnic* care se supune unor *cerințe de siguranță*. În acest caz, comisia de investigare consideră că după aplicarea unei tehnologii de reparare asupra unui *MET* defect, acesta trebuie să respecte condițiile de siguranță ale produsului fabricat.

În cadrul *Sistemului de Management al Siguranței*, este necesar să existe proceduri care au ca obiectiv, atingerea *standardelor tehnice* și asigurarea conformității cu *standardele pe întreg ciclul de viață al echipamentelor*, potrivit prevederilor de la art. 9 punctele c) și d) din OUG 73/2019 Pentru îndeplinirea acestor obiective, au fost dispuse la punctele L și L1 din *Anexa II la Regulamentul 1158/2010*, obligații care privesc *procedurile pentru atingerea standardelor tehnice*. Astfel, aceste *proceduri pentru atingerea standardelor tehnice*, trebuie să asigure identificarea, implementarea și monitorizarea *cerințelor de siguranță*

Ținând cont de cele menționate, se concluzionează că *cerințele de siguranță* pentru echipamentul *MET*, erau conținute în *standardele tehnice* aflate în vigoare la data efectuării reparației *MET*.

În cadrul documentației SMS a GRUP FERROVIAR ROMÂN SA se află *Procedura Evaluarea Riscurilor*. La titlul 6.2 *Criterii de risc* din procedura menționată, este prevăzut ” ... *Criteriile de risc pot rezulta din standarde, legi ....* ” , de unde rezultă că GRUP FERROVIAR ROMÂN SA deține o *procedură care ia în considerare cerințele din standarde*.

Prin aplicarea *Procedurii Evaluarea Riscurilor*, în cadrul activității de management al siguranței desfășurate la GFR, au fost identificate un număr de 27 de pericole care pot genera riscuri de incendiu la locomotive, utilizându-se *criterii de risc* rezultate din Legi, Ordine , nomenclatoare de lucrări, etc. Cu toate acestea, nu a fost identificat nici un pericol rezultat prin aplicarea *criteriilor de risc* provenite direct din *Standarde*.



În concluzie, GFR deține o procedură care constituie un cadru general suficient în vederea aplicării *criteriilor de risc* provenite din *Standarde*, fiind necesară aplicarea extinsă a acestei Proceduri, astfel încât să se identifice pericolele reprezentate de neaplicarea cerințelor din *Standarde*.

## **B.2. Privitor la atingerea standardelor tehnice referitoare la prevenirea incendiilor**

Potrivit art.9 alin (3) lit. c) din *OUG 73/2019*, GRUP FERROVIAR ROMÂN SA trebuie să dețină proceduri pentru atingerea *standardelor tehnice stabilite în S.T.I* , precum și proceduri pentru asigurarea conformității cu *standardele* pe durata întregului ciclu de viață al echipamentelor și operațiunilor.

În *STI Locomotivă*, sunt prevăzute măsuri de prevenire a incendiilor prin respectarea unor *cerințe de comportare la foc ale materialelor și componentelor*, cerințe prevăzute de *Standardul SR EN 45545-2:2013+A1:2015*.

În cadrul documentației SMS a GRUP FERROVIAR ROMÂN SA se află Procedura *Evaluarea Riscurilor* . La titlul 6.2 *Criterii de risc* din procedura menționată, este prevăzut ” ... *Criteriile de risc pot rezulta din standarde, legi ....*” , de unde rezultă că *GRUP FERROVIAR ROMÂN SA* deține o procedură care ia în considerare cerințele din *standarde*.

Ținând cont de cele menționate anterior, comisia de investigare consideră că, în cadrul proceselor din cadrul SMS destinate dezvoltării siguranței, GRUP FERROVIAR ROMÂN SA ar trebui să identifice *cerințele de siguranță* din *Standardul SR EN 45545-2:2013+A1:2015*, în vederea adoptării unor măsuri pentru prevenirea incendiilor la locomotive.

## **B.3. Privitor la conformitatea cu cerințele de siguranță a furnizorilor și serviciilor, prevăzută la art.3 pct.3 din Regulamentul 1158/2010**

Potrivit prevederilor art.3 pct.3 din *Regulamentul 1158/2010* ” ... *produsele și serviciile furnizate de contractanți sau furnizorii întreprinderilor feroviare sunt conforme cu cerințele de siguranță în cazul în care contractanții, furnizorii sau produsele sunt certificate în conformitate cu sistemele de certificare stabilite în temeiul legislației UE pentru furnizarea acestor produse sau servicii*”. Astfel, se poate afirma că numai certificatele deținute de furnizori în conformitate cu legislația UE, pot fi considerate drept dovadă valabilă pentru evaluarea conformității cu *standardul tehnic în vigoare*, în cazul *MET*.

Cu ocazia reparațiilor efectuate la MET, în cursul anului 2019, de către *SC Motoare Electrice SRL*, au fost emise *Declarațiile de conformitate* cu nr.301/010/28.06.2019 și nr.413/010/19.08.2019. Conform înscrisurilor conținute de respectivele *Declarații*, acestea sunt emise în temeiul *Hotărârii de Guvern nr. 1022/2002*. Acest tip de *Declarații de conformitate* sunt emise în cazurile în care furnizorii dețin *Autorizație de furnizor feroviar* conform prevederilor *OMT 290/2000*.

Din verificările făcute de comisia de investigare, reiese că în cazul reparației MET de la locomotiva EA 1012, furnizorul de servicii de reparații *SC Motoare Electrice SRL*, deținea *Autorizație de furnizor feroviar* și *Agreement Tehnic Feroviar* pentru reparații MET tip LJE 108-1 conform prevederilor *OMT 290/2000*.

Privitor la modul de aplicare a prevederilor *OMT 290/2000*, comisia de investigare consideră necesar să facă o serie de precizări privind cadrul normativ. Astfel, linia de cale ferată pe care s-a produs accidentul, nu face parte dintre liniile care îndeplinesc condițiile de interoperabilitate, însă această porțiune de linie este adecvată transportului combinat ceea ce conduce la concluzia că linia face parte din *sistemul feroviar convențional*, potrivit art. 16 (3) din *Legea 203/2003*. Totodată, în *sistemul feroviar convențional sunt incluse* vehiculele feroviare apte să circule pe liniile incluse în *sistemul convențional*, potrivit art.2 lit. a) din *HG. 877/2010* coroborat cu pct.1.1 și pct.1.2 din *ANEXA Nr.1* la aceeași Hotărâre. În anul 2015 a intervenit *HG 606/2015*, potrivit căruia AFER-ONFR nu mai poate elibera autorizații de furnizor feroviar pentru *sistemul feroviar convențional*. Ca urmare a acestei împrejurări, AFER, ONFR și CNCFR au convenit ca ONFR să emită în continuare autorizații de furnizori feroviar

pentru componente din sistemul feroviar convențional. Pentru a oficializa înțelegerea între părți, au fost înregistrate *Procesul Verbal nr. 3120/6835/2015* respectiv *Protocolul nr.3100/51/2015*. Însă, în ceea ce privește *certificarea furnizorilor de servicii pentru locomotive și vagoane de călători*, a fost emis *OMT 635/2015* în vederea certificării entităților responsabile cu întreținerea.

În concluzie, potrivit normelor legale în vigoare, **în cazul produselor/serviciilor destinate sistemului feroviar convențional, Autorizația de furnizor feroviar eliberată de AFER, nu poate fi considerată o dovadă valabilă pentru evaluarea conformității cu cerințele de siguranță.** Rezultă astfel că, în cazul reparației MET de la locomotiva EA 1012, nu erau respectate prevederile art.3(3) din *REGULAMENTUL (UE) NR. 1158/2010* potrivit căruia, produsele/serviciile furnizate de către furnizori sunt conforme cu cerințele de siguranță, în cazul în care furnizorii sau produsele *sunt certificate în conformitate cu sistemele de certificare stabilite în temeiul legislației UE.*

În urma investigației a reieșit așadar că, pentru categoria de servicii – *reparații de motoare de tracțiune pentru locomotivele care fac parte din sistemul feroviar convențional*, dispozițiile normative cuprinse în *OMT 290/2000* au fost afectate implicit de acte normative ulterioare și de nivel superior - *Regulamentul (UE) nr. 1158/2010* respectiv *HG 606/2015* și *OMT 635/2015*. Totodată s-a constatat că dispozițiile normative din interiorul *OMT 290/2000* care erau afectate, nu au fost abrogate în mod expres și explicit, devenind astfel aparent contradictorii cu actele legislative ulterioare și de nivel superior. Din cauza acestei aparențe contradictorii, personalul de la GFR responsabil cu aplicarea legislației privind achiziția de servicii – *reparații de motoare de tracțiune*, a aplicat prevederile din *OMT 290/200* în loc să le aplice pe cele ale actelor normative ulterioare. Astfel, potrivit normelor legale în vigoare, *Autorizația de furnizor feroviar eliberată de AFER*, nu poate fi considerată o dovadă valabilă pentru evaluarea conformității cu cerințele de siguranță în cazul *serviciilor de reparații de motoare de tracțiune*, destinate vehiculelor incluse în *sistemul feroviar convențional*

Potrivit legislației actuale, în cazul furnizorilor de întreținere a *locomotivelor din sistemul feroviar convențional*, sau a *pieselor și componentelor acestora*, se aplică prevederile *OMT 635/2015* și *Metodologia pentru acordarea certificatului ERI* coroborate cu *Regulametul 445/2011*. Prin aplicarea definiției de la art.3 pct.2 lit(e) din *Regulamentul 445/2011*, societatea SC Motoare Electrice SRL se înscrie în categoria *atelier de întreținere*, deoarece este organizată să desfășoare o activitate de întreținere a unei componente a vehiculului feroviar, componenta fiind *motorul electric de tracțiune al locomotivei*. SC Motoare Electrice SRL a îndeplinit astfel, o funcție de *efectuare a întreținerii a unei părți a vehiculului feroviar*, funcție definită la art.4 alin (1) lit. (d) din *Regulamentul 445/2011*. Funcția de *efectuare a întreținerii a unei părți a vehiculului feroviar* poate fi externalizată de către o ERI, către contractanți externi cum este SC Motoare Electrice SRL. Contractanții externi trebuie însă să solicite un certificat în ceea ce privește funcțiile de întreținere externalizate de către o ERI, potrivit art.4 lit(3) coroborat cu Anexa I din *Regulamentul 445/2011*.

Întrucât reparația MET reprezintă o activitate de întreținere pentru o parte a locomotivei, conform încadrării de la art. 4 lit (d) din *Regulamentul 445/2011*, comisia de investigare consideră că *certificarea ERI pentru funcția externalizată de întreținere* în conformitate cu *OMT 635/2015* trebuia aplicată în această situație, acest tip de certificare fiind un *sistem de certificare stabilit în temeiul legislației UE*.

Responsabilitatea aflată în sarcina GFR, se extinde inclusiv la aprovizionarea cu materiale și contractarea de servicii, fapt stabilit prin art.4 pct.1 lit e) din *OUG 73/2019*. În această privință, GFR are obligația să pună în aplicare măsurile necesare de control al riscurilor, să aplice normele și standardele naționale de siguranță, precum și să instituie sisteme de management al siguranței. În acest sens, comisia de investigare a constatat că Sistemul de Management al Siguranței al GFR, a suferit un eșec în privința controlului riscurilor legate de utilizarea/contractarea unor servicii care pot pune în pericol siguranța feroviară.

#### **B.4. Referitor la evidența pericolelor**

**B.4.1.** În cadrul activității de identificare a pericolelor, la GRUP FERROVIAR ROMÂN SA a fost identificat pericolul ” *Folosirea în cadrul reviziei a cablurilor electrice, aparataj și materiale neomologate AFER*”, destinat controlării riscului de producere a incendiilor la locomotive.

După cum am arătat anterior, autorizarea și omologarea AFER în condițiile prevăzute de OMT 290/2000, **nu poate fi considerată o dovadă valabilă** pentru evaluarea conformității cu cerințele de siguranță în cazul *produselor/serviciilor*, destinate sistemului feroviar convențional.

În concluzie, pericolul identificat, privitor la produse ”*neomologate AFER*”, nu asigură în mod corespunzător controlul riscului de producere a incendiilor la vehiculele care fac parte din sistemul feroviar convențional.

**B.4.2.** Privitor la *cerințele de siguranță* pentru produse/servicii feroviare, comisia de investigare a constatat că, la data producerii accidentului la GRUP FERROVIAR ROMÂN SA nu era identificat pericolul rezultat din utilizarea produselor/serviciilor feroviare a căror reparație nu respectă *cerințele de siguranță relevante conținute în standarde tehnice.*

**B.4.3.** Referitor la *certificarea conformității cu specificațiile tehnice* pentru produse/servicii, comisia de investigare a constatat că, la data producerii accidentului, la GRUP FERROVIAR ROMÂN SA nu era identificat pericolul rezultat din utilizarea produselor/serviciilor feroviare care nu respectă condițiile privind *certificarea conformității cu specificațiile tehnice.*

Producerea accidentului a fost favorizată de utilizarea unor MET, care au fost reparate după alte cerințe decât cerințele de siguranță conținute în standardele aflate în vigoare. La data achiziției serviciilor de reparație a MET, la nivelul GRUP FERROVIAR ROMÂN SA, nu erau identificate pericolele provenite din achiziția unor servicii care respectă alte specificații tehnice decât cerințele de siguranță rezultate din standardele în vigoare, toate acestea contribuind la creșterea probabilității de producere a accidentului.

**B.4.4.** Utilizarea unor tonaje mai mari decât cele prescrise, fără a se ține seama de regimul de funcționare al locomotivei poate conduce și a condus la flămări, îmbătrâniri de izolație și străpungeri de motoare de tracțiune, consecințe deosebit de grave din punct de vedere al siguranței circulației feroviare, potrivit prevederilor din OMTT 17 RL/2461/1983.

Potrivit prevederilor de la pct. 2.1.2. lit. k) din *Îndrumătorul pentru prevenirea incendiilor la locomotive*, în scopul prevenirii străpungerii izolației bobinajelor mașinilor electrice de tracțiune, personalul de locomotivă va ține seama de regula ca funcționarea la *curentul unioară* pe motorul de tracțiune la LE, să fie de *maxim 5 minute, fiind interzisă depășirea tonajelor* stabilite conform instrucțiilor și înscrise în *Livretul de mers.*

Rezultă astfel că, pentru prevenirea producerii incendiilor la locomotivele tip 060-EA din cauza defectării MET, este obligatoriu ca să nu fie depășite tonajele prescrise, fapt care conduce la depășirea curenților admiși pe motoarele de tracțiune.

Comisia de investigare a verificat dacă la GFR, în cadrul activității de identificare a pericolelor, au fost identificat pericolele ”*depășirea tonajelor stabilite*” și ” *depășirea curenților admiși pe motoarele de tracțiune*”, pericole care pot conduce la riscul de incendiu. În urma verificării, a reieșit că la GFR, în cadrul activității de identificare a pericolelor, *nu* au fost identificate pericolele menționate, ele nefiind cuprinse în lista de pericole care pot conduce la riscul de incendiu.

Potrivit art. 16 (6) din *Regulamentul 006*, este admisă *mărirea tonajelor* stabilite pe bază de calcul, pe baza *experimentărilor făcute de către OTF, cu aprobarea administratorului infrastructurii*, tonajele astfel stabilite se înscriu în livretele de mers. Tonajele mărite în acest fel, pot fi utilizate ulterior de către toți OTF. Această reglementare permite ca un alt OTF decât GFR, în urma unui experiment defectuos, să obțină un *tonaj experimental eronat*, mai mare decât tonajul care asigură funcționarea în regim de durată al locomotivei. Există posibilitatea ca GFR să utilizeze acel *tonaj experimental eronat*, fapt care poate conduce la riscul de producere a incendiului la locomotive. În acest sens, GFR ar trebui să facă o evaluare de risc pentru pericolele ce pot rezulta din utilizarea unor *tonaje experimentale* determinate de către alți OTF.

Nu în ultimul rând, GFR ar trebui să țină cont că tonajele înscrise în *Livretul de mers*, sunt calculate pentru alte condiții decât cele în care se circulă în prezent, deoarece au fost introduse restricții de viteză, ceea ce conduce la necesitatea de adăugare a unor sporuri la rezistențele caracteristice ale liniilor. În acest sens, GFR ar trebui să țină seama de pericolul ca tonajele calculate să fie inadecvate, fiind necesare evaluări de risc în acest sens, deoarece calculul tonajului ce poate fi remorcat nu mai este în responsabilitatea administratorului de infrastructură, ci este în responsabilitatea OTF.

Având în vedere cele menționate anterior, pentru a preveni repetarea incendiilor la locomotive, GFR ar trebui să facă o analiză de risc pentru pericolul reprezentat de *remorcarea unor tonaje mai mari decât cele care asigură funcționarea locomotivei electrice în regim de durată și cel mult 5 minute în regim uniorar*.

Întrucât cele două activități - *calculul tonajului* respectiv *majorarea prin experiment a tonajului ce poate fi remorcat*, nu mai sunt în responsabilitatea administratorului de infrastructură, îi revine OTF responsabilitatea de a face evaluarea riscului pentru pericolul reprezentat de *înscrierea în Livretele de mers a unor tonaje mai mari decât cele care asigură funcționarea locomotivei electrice în regim de durată și cel mult 5 minute în regim uniorar*.

**B.4.5.** Referitor la subiectul privitor la înscrierea în *Livretele de mers* a informațiilor despre tonaje și de înțelegere a lor, acesta este un domeniu de interfață între OTF și administratorul de infrastructură. Pentru a evita dubla înscriere a analizei privitoare la acest subiect în prezentul *Raport de Investigare*, comisia de investigare a tratat acest subiect numai la capitolul SMS al administratorului de infrastructură.

### **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 N.F. 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;
- Directiva (UE) 2016/798 a Parlamentului European și a Consiliului 11 mai 2016 privind siguranța feroviară.
- Îndrumător de exploatare și depanare a defectelor pentru locomotiva electrică 060-EA și 060-EA1 – 5100 KW, ediția a II-a, 1991, aprobată de Direcția Tracțiune București cu nr. 17 RLh/180 col. 1990.

#### surse și referințe

- declarațiile și chestionarele salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii efectuate la locul precum și ulterior producerii accidentului feroviar;
- acte, documente, schițe și specificații tehnice puse la dispoziție de entitățile implicate;
- corespondență realizată între comisia de investigare și entitățile implicate.

### **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 locomotiva EA-1012 de remorcare a trenului de marfă nr.80460 din data de 25.01.2020.

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

*Instalația de semnalizare centralizare și bloc (SCB):* Instalația de semnalizare ale blocului de linie automat (BLA) nu a fost afectată de incendiul produs la locomotiva EA-1012 de remorcare a trenului de marfă nr.80460 din data de 25.01.2020.

*Instalația fixă de tracțiune electrică feroviară (IFTE):* În urma incendiului produs la materialul rulant a fost afectată linia de contact prin topirea firului de contact și căderea acestuia pe acoperișul locomotivei EA-1012.

*Instalațiile de telecomunicații:* Instalația de telecomunicații nu a fost afectată de incendiul produs la locomotiva EA-1012.

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

##### *a) Constatări privind reparațiile planificate efectuate la locomotiva electrică EA-1012*

##### *- Data construcției și a efectuării reparațiilor planificate:*

Locomotiva EA-1012 a fost construită în anul 1979 la SC Electroputere SA – Craiova, ultimele reparații mari (RR, RG, RK) fiind efectuate astfel:

- RG – 12.02.2005 (punere în exploatare) la SC IRLU SA, Secția Pașcani;
- RR – 02.04.2012 la GRUP FERVIAR ROMÂN SA, Secția Pașcani, parcursul locomotivei de la ultimul RG fiind de 568100 Km;

De la reparația cu ridicare de pe osii (RR) și până la data producerii accidentului locomotiva a parcurs 652800 Km iar durata de exploatare a fost de 7 ani și 8 luni.

Conform Normativului feroviar "*Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate*" scadența este stabilită la 5±1 ani sau 600.000 km pentru reparație planificate tip RR.

La data producerii accidentului, norma de timp a locomotivei EA-1012 a fost depășită cu 1 an și 8 luni iar norma de kilometri cu 52800 Km.

- *Data și locul efectuării ultimilor revizii planificate:*

Ultimele revizii periodice efectuate la locomotiva EA-1012 înaintea producerii accidentului au fost:

- RT la data de 06.05.2019;
- R1 la data de 16.07.2019 și a parcurs 16200 Km de la RT;
- R2 la data de 26.09.2019 și a parcurs 10900 Km de la R1;
- RT la data de 17.12.2019 și a parcurs 17100 Km de la R2;

Până la data producerii accidentului, locomotiva a parcurs 7900 Km de la RT;

- *Data și locul efectuării ultimilor revizii intermediare:*

Locomotiva EA-1012 a efectuat revizii intermediare:

- PTh3 – 28.12.2019;
- Revizie intermediară – 28.12.2019;
- Revizie intermediară – 03.01.2020;
- Revizie intermediară – 10.01.2020;
- Revizie intermediară – 19.01.2020;

*c) Constatări efectuate la locomotiva EA-1012 în SC RELOC SA Craiova la data de 05.02.2020:*

**1. La partea de rulare:**

- Bandajele roților și saboții neafecțați termic;
- Suprafețele de rulare fără locuri plane;
- Nu sunt indicii din care sa rezulte că apariția incendiului s-a datorat elementelor timoneriei de frână;
- La boghiul 1 și la boghiul 2 în zona motorului MT6 exista depuneri de ulei și praf;
- La motorul de tracțiune nr.4 s-au constatat depuneri de aluminiu topit.
- Elementele de suspensie tip Metalastik de la osia nr. 4 au fost înlocuite pentru a face locomotiva circulabilă;
- Arborii de torsiune decuplați iar unsoarea de la cutiile de osie a fost completată la toate osiile pentru a face locomotiva circulabilă;

**2. Cutia locomotivei:**

- Bateria de acumulatori afectată termic dar fără urme de scurtcircuit;
- Pe partea stângă în sensul de mers vopseaua este arsă pe suprafața laterală de la nivelul podelei în sus din dreptul blocului de aparate S7 până la postul 2 de conducere.
- Pe partea dreaptă în sensul de mers vopseaua este arsă pe suprafața laterală de la nivelul podelei în sus de la jumătatea cutiei până la peretele despărțitor al cabinei postului 2 de conducere.
- Tabla deformată ca urmare a supraîncălzirii;
- Toate geamurile frontale și laterale sparte;
- Acoperișul deformat din dreptul transformatorului până în zona blocului de aparate S4;

**3. În postul de conducere nr.1:**

- aparatura de comandă cu depuneri de funingine.

**4. În postul de conducere nr.2:**

- aparatura de comandă distruse termic 100%;

**5. La compresorul al locomotivei:**

- Panoul de comandă al compresorului distrus în proporție de 100%.
- Filtrul de aer ars;
- Motorul compresor ars;
- Compresorul afectat termic;

**6. În sala mașinilor:**

- Blocul de aparate S1 afectat termic iar blocurile de aparate S2 ... S6 distruse;
- Blocul de aparate S7, blocul convertizoarelor trifazate distruse;
- Camera de înaltă tensiune cu aparataj distrus cu contactorii și rezistența de comutare căzute;

- Transformatorul principal afectat termic cu tuburile de cauciuc ale circuitului de răcire arse;
- Disjunctorul cu aparatura de comanda din sala mașinilor distrus;
- Cablajul electric de forță și de comanda ars 100%;

d) *Constatări efectuate la locomotiva EA-1012 în SC RELOC SA Craiova la data de 19.02.2020:*

**7. La blocul de aparate S4 s-au constatat următoarele:**

- Cablurile de forță care intră în blocul de aparate S4 arse și nu prezintă urme de arc electric.
- Cablurile de forță care merg la motorul de tracțiune MT4 arse și fără urme de arc electric.
- Cablurile de forță din blocul de aparate cu izolația arsă, papucii sunt sertizați corespunzător, cu șuruburile strânse, fără urme de încălzire electrică datorită slăbirii prinderii.
- La blocul de aparate S4 au fost identificate diode redresoare desprinse de radiatoare, radiatoarele topite în zona în care sunt înfiletate diodele. Diodele redresoare nu prezintă urme de topire în zona în care sunt înfiletate pe radiatoare.
- Grupul de ventilație forțată al blocului de aparate S4 avea ambele elice topite, materialul acestora fiind scurs pe blocul redresor, pe rezistențele de slăbire a câmpului și pe sita de protecție de la intrarea în motorul de tracțiune.
- Condensatorii de protecție a diodelor redresoare explodați sau topiti ca urmare a temperaturii ridicate.
- Contactorii de linie și frânare au elementele izolante arse, cu camerele de stingere căzute, iar contactele principale fără urme arc electric și nu sunt sudate. Contactele auxiliare sunt distruse ca urmare a incendiului.
- Inversorul de mers distrus ca urmare a incendiului.

**8. La blocul de aparate S5 s-au constatat următoarele:**

- Cablurile de forță care intra în blocul de aparate S5 arse nu prezintă urme de arc electric.
- Cablurile de forță care merg la motorul de tracțiune MT5 arse și fără urme de arc electric.
- Cablurile de forță din blocul de aparate cu izolația arsă, papucii sunt sertizați corespunzător, cu șuruburile strânse, fără urme de încălzire electrică datorita slăbirii prinderii.
- La blocul de aparate S5 au fost identificate diode redresoare desprinse de radiatoare, radiatoarele topite în zona în care sunt înfiletate diodele. Doua diode prezintă urme de topire în zona în care sunt înfiletate pe radiatoare.
- Grupul de ventilație forțată al blocului de aparate S5 avea ambele elice topite, materialul acestora fiind scurs pe blocul redresor, pe rezistențele de slăbire a câmpului și pe sita de protecție de la intrarea în motorul de tracțiune.
- Condensatorii de protecție a diodelor redresoare explodați sau topiți ca urmare a temperaturii ridicate.
- Contactorii de linie și frânare au elementele izolante arse, cu camerele de stingere căzute, iar contactele principale fără urme de arc electric și nu sunt sudate. Contactele auxiliare sunt distruse ca urmare a incendiului.
- Inversorul de mers distrus ca urmare a incendiului.

**9. La compresorul elicoidal s-au constatat următoarele:**

- Motorul electric de antrenare afectat termic, placa de borne arsă, cablurile de alimentare arse fără urme de scurtcircuit sau conturnare.
- Motorul ventilatorului de răcire afectat termic, elicea topită, cu placa de borne arsă și cablurile de alimentare cu izolația arsă, fără urme de scurtcircuit sau conturnare.
- Canalul de ventilație al compresorului afectat termic.
- Cutia blocului de comandă arsă.
- Răcitorul de aer și ulei topit.
- Pe fundul băii de ulei exista ulei de compresor.

e) *Constatări efectuate la locomotiva EA-1012 în SC RELOC SA Craiova la data de 12.03.2020:*

**10. La motorul de tracțiune MT4 s-au constatat următoarele:**

- Cablurile de forță cu izolația arsă.

- Unul dintre cele doua cabluri de forță aferente bornei F dezlipit din bușă de conexiune iar celălalt parțial topit ca urmare a arcului electric dintre cablu și bușă. Bușă corespunzătoare era parțial topită.
- Unul dintre cele doua cabluri de forță aferente bornei H parțial topit ca urmare a arcului electric dintre cablu și bușă.
- Unul dintre cele doua cabluri de forță aferente bornei E parțial topit ca urmare a arcului electric dintre cablu și bușă.
- Bobinele polilor principali, auxiliari și înfășurărilor de compensație cu izolația afectată termic fără urme de arc electric.
- Două dintre portperiile din dreptul capacului de vizitare cu izolatori de susținere conturnați.
- Periile sunt în stare normală.
- Rulmenții sunt în stare normală.
- Rotorul este afectat termic, cu bandaj rotoric intact, fără urme de conturare la capetele de înseriere a barelor bobinajului iar colectorul în stare normală.

#### **11. La motorul de tracțiune MT5 s-au constatat următoarele:**

- Cablurile de forță cu izolația arsă.
- Nu exista urme de arc electric sau de supraîncălzire la îmbinarea dintre cabluri și bușele de conexiune.
- Bobinele polilor principali, auxiliari și înfășurărilor de compensație cu izolația afectată termic, fără urme de arc electric.
- Izolatorii portperiilor în stare normală.
- Periile sunt în stare normală.
- Rotorul este afectat termic, cu bandajul rotoric intact, fără urme de conturare la capetele de înseriere a barelor bobinajului iar colectorul în stare normală.

#### *e) Constatări efectuate în urma analizării datelor furnizate de instalația IVMS pe distanța Simeria-Bănița:*

Din analiza diagramei instalației IVMS a locomotivei electrice EA-1012, aflată în compunerea trenului de marfă nr.80460 pe distanța Simeria-Bănița, au rezultat următoarele:

- din stația CFR Simeria trenul a plecat la ora 20:17:13", și a circulat cu viteza maximă de 60 Km/h;
- la ora 21:59:34" trenul a trecut prin halta de mișcare Crivadia cu viteza de 31 Km/h;
- la apropierea de zona neutră de la Km 60+017 Hm. Crivadia – Hm. Merișor viteza trenului a crescut progresiv de la 19 Km/h la 30 Km/h;
- la trecerea trenului prin zona neutră viteza a scăzut de la 30 Km/h la 20 Km/h pe o distanță de 177 metri;
- după trecerea trenului de marfă nr.80460 prin zona neutră viteza trenului a crescut de la 20 Km/h la 22 Km/h apoi a scăzut la zero și trenul s-a oprit în linie curentă aproximativ la Km 60+930, la ora 22:09:58";
- după mai multe încercări de demaraj trenul a plecat din linie curentă la ora 22:19:44" și a circulat cu viteză redusă de 4÷9 Km/h, aspectul curbei vitezei indicând o patinare continuă a osiilor locomotivei;
- după parcurgerea unei distanțe de 2209 metri cu viteza de 4÷9 Km/h, trenul a fost oprit aproximativ la Km 63+375 la ora 22:41:00";
- între orele 22:41:00" și 23:33:54" s-au înregistrat mai multe încercări nereușite de demarare a trenului și deplasări pe distanțe scurte de 147÷383 metri;
- la ora 23:42:08" s-a înregistrat o patinare puternică, acul vitezometrului urcând brusc până la valoarea de 93 Km/h;
- între ora 23:34:15" și ora 23:38:01" s-a înregistrat o ultimă deplasare a trenului cu o viteză de 7÷13 Km/h pe o distanță de 464 metri;



- s-a înregistrat o patinare puternică, acul vitezometrului urcând brusc până la valoarea de 93 Km/h;
- între ora 23:38':01" și ora 13:11':52" locomotiva a staționat în linie curentă la Km 66+015.

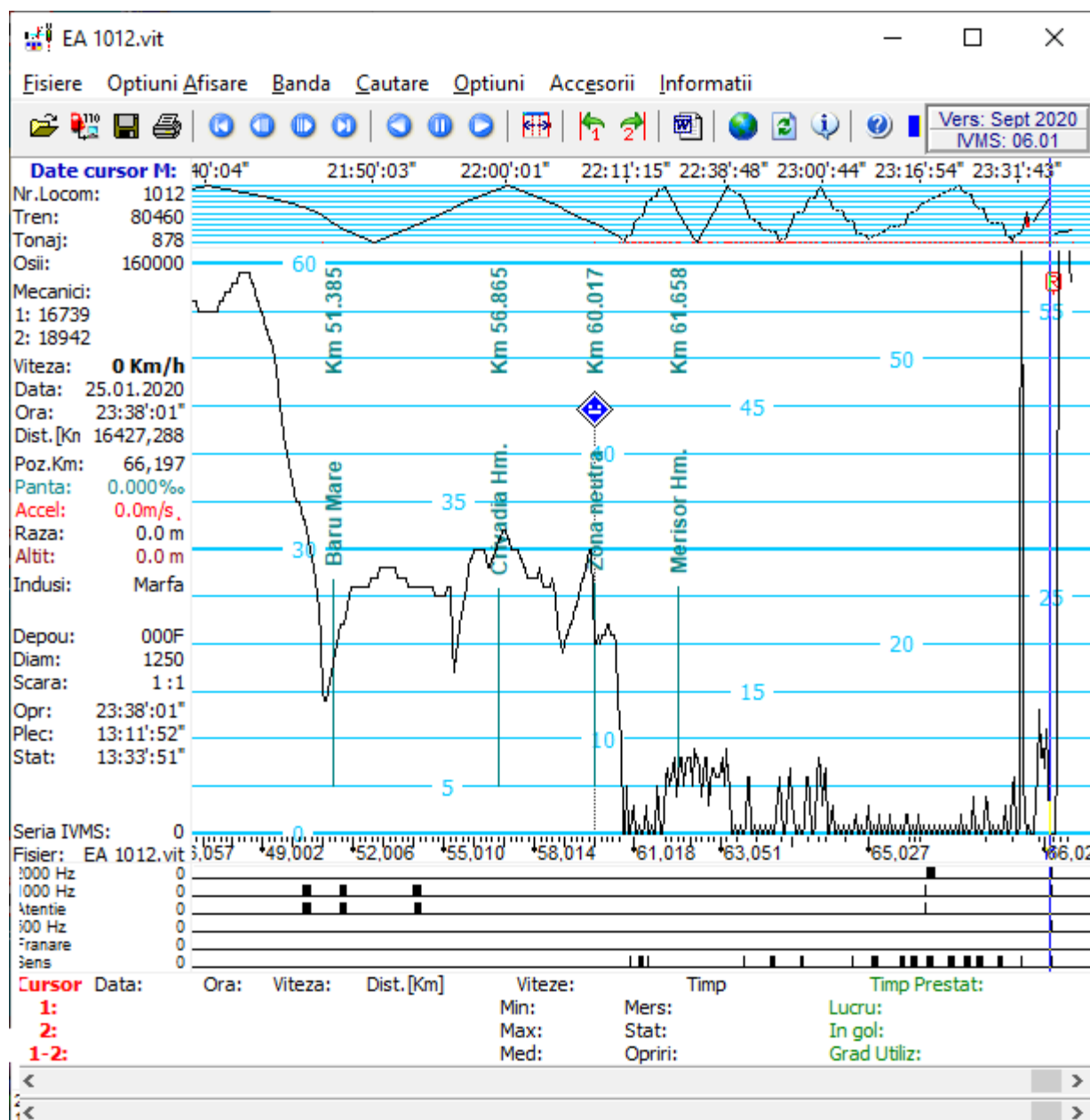


Fig. 9. Diagrama IVMS – EA-1012

f) Instalația CEL-01 de măsurare și înregistrare a consumului de energie electrică a locomotivei a fost distrusă în urma incendiului și nu au putut fi analizate datele din această instalație.

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

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

Conform datelor înscrise în foaia de parcurs seria WU nr.2289 mecanicul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva EA-1012 în remorcarea trenului de marfă nr.80460 la data de 25.01.2020, a intrat în serviciu la ora 19:15 iar până la producerea incendiului a efectuat un serviciu continuu pe locomotivă de 4 ore și 40 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

Conform datelor înscrise în foaia de parcurs seria WU nr.2290 personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva EA-1012 în remorcarea trenului de marfă nr.80460 la data de 25.01.2020,

a efectuat odihnă în afara domiciliului, în Simeria, timp de 3 ore între orele 16:00 și 19:00 după prestarea unui serviciu de 12 ore între orele 04:00 și 16:00. Durata minimă a odihnei necesară de efectuat în afara domiciliului fiind în acest caz de 6 ore (minim jumătate din durata serviciului efectuat), nu au fost respectate prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013 privind durata minimă a odihnei.

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

Personalul de locomotivă și tren implicat în remorcarea trenului de marfă nr.80460 ce a circulat la data de 25.01.2020 deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, 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, pe secția de circulație Simeria – Livezeni au fost înregistrate accidente prin incendierea locomotivei de remorcă a trenului după cum urmează:

1. La data de 11.05.2011, între halta de mișcare Merișor și stația Bănița, la km.66+500, s-a produs un incendiu la locomotiva EA-791 aflată în remorcarea trenului de marfă nr. 20936 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Cargo Trans Vagon SA;
2. La data de 10.10.2011 între stația CF Baru Mare și halta de mișcare Crivadia la km.55+500, s-a produs un incendiu la locomotiva EA-045 aflată în remorcarea trenului de marfă nr. 23814 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA;
3. La data de 11.08.2015, între halta de mișcare Merișor și stația Bănița, la km 65+670, s-a produs un incendiu la locomotiva EA-085, aflată în remorcarea trenului de marfă nr. 80438 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FERVIAR ROMÂN SA;
4. La data de 08.10.2020, pe linia III directă din stația CFR Bănița, s-a produs un incendiu la locomotiva EA 647, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.90478 aparținând operatorului de transport feroviar SC VEST TRANS RAIL SA.

### **C.6. Analiză și Concluzii**

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

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia*, 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. Analiza și concluzii privind modul cum a circulat trenul pe distanța Crivadia Hm. – Merișor Hm. – Km 66+000.**

Din analiza înregistrărilor instalației de vitezometru, corelate cu faptul că după trecerea de zona neutră de la Km 60+017 motorul de tracțiune nr.5 a fost izolat, se trag următoarele concluzii privind modul cum a fost condusă locomotiva EA-1012 de la Hm. Crivadia și până la Km 66+015 unde trenul a fost oprit ca urmare a producerii incendiului la locomotivă:

De la plecarea din stația CFR Simeria, trenul de marfă nr.80460 a circulat în condiții normale până în linie curentă Hm. Crivadia – Hm. Merișor când după trecerea prin zona neutră de la Km 60+017 la reluarea efortului de tracțiune a locomotivei, s-a produs deconectarea disjuncteurului ca urmare a apariției unei puneri la masă în circuitul motoarelor de tracțiune. Linia fiind în rampă cu declivitatea de 16,8‰, trenul s-a oprit imediat la Km 60+930.

Pentru continuarea mersului trebuia izolat motorul de tracțiune al cărui circuit era defect. Neștiind care motor prezenta punere la masă, mecanicul a procedat la izolarea pe rând a motoarelor de tracțiune. A izolat mai întâi motorul de tracțiune nr.1 după care a încercat demararea trenului. La viteza de 5 Km/h s-a repetat deconectarea disjuncteurului. După oprire, a repus motorul de tracțiune nr. 1 în funcție, a izolat motorul de tracțiune nr.2 și a încercat din nou demararea trenului. La viteza de 3 Km/h

s-a repetat deconectarea disjuncteurului. Mecanicul a repetat acest procedeu, încercând demararea trenului cu izolarea, pe rând, a motoarelor de tracțiune nr.3, nr.4 și nr.5.

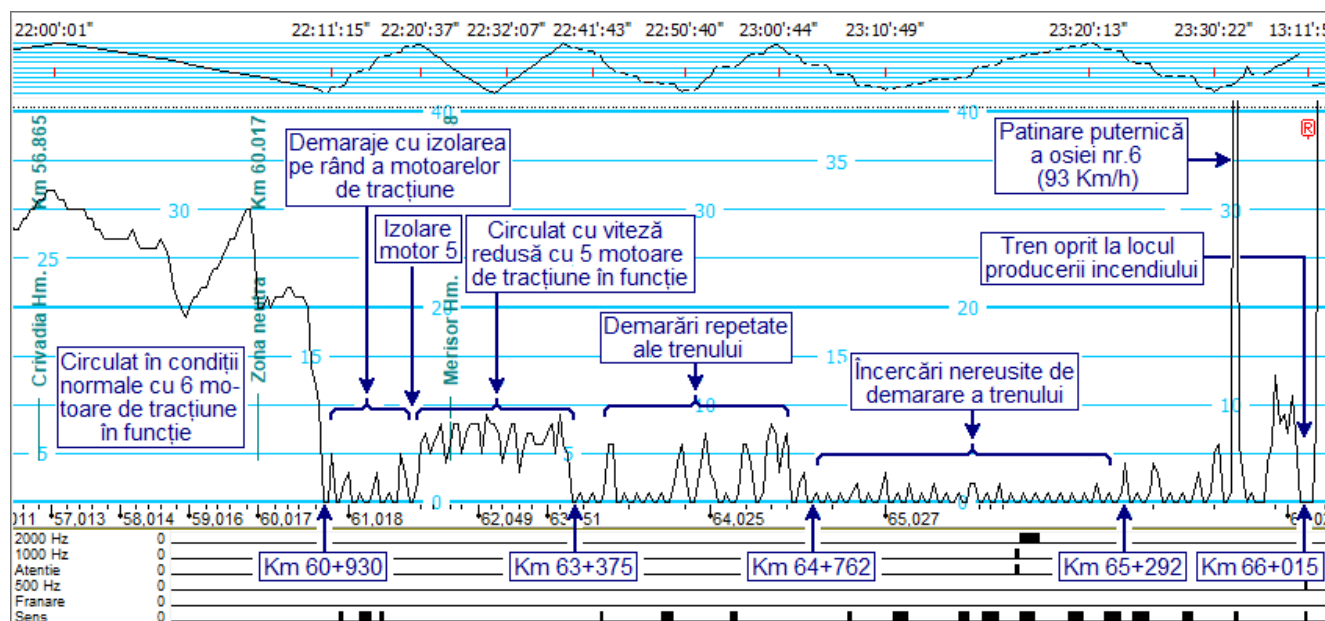


Fig.10 Modul în care a circulat trenul până la producerea incendiului

După izolarea motorului nr.5 deconectarea disjuncteurului nu s-a mai repetat, iar mecanicul a putut continua mersul cu viteza redusă de 3-9 Km/h datorită circulației cu un motor de tracțiune izolat. Pe tot parcursul pe care trenul a circulat cu 5 motoare de tracțiune în funcție, locomotiva a patinat.

Remorcarea trenului cu un motor de tracțiune izolat a fost posibilă până la Km 63+375 când trenul s-a oprit datorită rezistenței caracteristice mari a liniei (trenul era pe o rampă cu declivitatea de 20,8‰), rezistență care depășea forța de tracțiune a locomotivei cu 5 motoare în funcție.

De la Km 63+375 se observă o serie repetată de încercări de demaraj. Uneori mecanicul a reușit să demareze, dar trenul s-a oprit după parcurgerea unui spațiu cuprins între 209 metri și 383 metri.

La Km 65+675 s-a înregistrat o patinare puternică a osiei nr.6, viteza osiei atingând 93 Km/h.

După această patinare, s-a înregistrat un ultim demaraj al trenului la ora 23:34':15", trenul a parcurs o distanță de 464 metri cu viteza de 7÷13 Km/h după care s-a oprit la ora 23:38':01" la Km 66+015 unde s-a produs incendiul.

#### C.6.2.2. Analiză și concluzii privind regimul de funcționare a motoarelor de tracțiune și ale circuitelor de forță ale locomotivei:

Trenul de marfă nr.80460 a circulat în condiții normale până în linie curentă Crivadia – Merișor la Km 60+930, unde trenul a fost oprit ca urmare a detectării unei puneri la masă în circuitele de forță ale locomotivei și unde mecanicul a procedat la izolarea motorului de tracțiune nr.5 pentru a putea continua mersul.

Prin continuarea mersului cu același tonaj, cu un motor de tracțiune izolat și prin multiplele încercări de a demara trenul în condițiile în care acesta s-a oprit ca urmare a unei forțe insuficiente de tracțiune a condus la suprasolicitarea motoarelor de tracțiune rămase în funcție fapt ce a avut ca rezultat încălzirea acestora dincolo de limitele admise.

În Livretul cu mersul trenurilor de marfă de pe Regionala Timișoara Anexa nr. 1 pentru secția de circulație Pui – Bănița este prevăzut un tonaj de 700 tone pentru trenuri cu vagoane de marfă goale și un tonaj de 1000 tone stabilit experimental, tonaj pentru trenuri cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic).

Deci valoarea tonajului de 1000 de tone nu era valabilă pentru trenul de marfă nr.80460, valoarea corectă a tonajului remorcabil fiind de 700 tone.

Conform prevederilor din „Îndrumătorul de exploatare și depanare a defectelor pentru locomotiva electrică 060-EA și 060-EA1 – 5100 KW”, ediția a II-a, 1991, aprobată de Direcția Tracțiune București cu nr. 17 RLh/180 col. 1990, pag. 141, în condițiile remorcării trenului cu locomotiva având doar 5 motoare de tracțiune în funcție, tonajul remorcabil trebuia redus proporțional astfel:

$$5 \text{ motoare} \times (700 \text{ tone} / 6 \text{ motoare}) = 583 \text{ tone}$$

Trenul a continuat mersul cu tonajul inițial de 958 tone deci cu un tonaj depășit cu 375 tone, rezultatul fiind suprasolicitarea motoarelor de tracțiune și a circuitelor acestora.

### **C.6.2.3. Analiză și concluzii privind comportarea a motoarelor de tracțiune ale locomotivei la funcționarea în regim de suprasarcină:**

Locomotiva electrică EA-1012 este de tipul 060-EA și este echipată cu motoare de curent continuu cu excitație serie tip LJE 108-1 cu următoarele caracteristici:

<i>Datele caracteristice</i>	<i>Regim de durată</i>	<i>Regim uniorar</i>
– Putere nominală (kW)	850	900
– Curent maxim (A)	1180	1250
– Turație nominală (rot/min)	1100	1085
– Turație maximă (rot/min)		1920
– Tensiune nominală (V)		770
– Curent maxim (A)		2000
– Debit aer de răcire (m³/s)		1,8
– Greutatea motorului (Kg)		3070
– Clasa de izolație		clasa F
– Temperatură maximă stator		155°C
– Temperatură maximă rotor		140°C
– Temperatură maximă colector		105°C

Protecția motorului de tracțiune la supracurenți se realizează prin relee maxime de curent, care la depășirea valorii de 1750 A comandă deconectarea disjunctorului locomotivei.

Motorul de tracțiune fiind cu excitație serie bobinajul statoric (înfășurarea de excitație) care produce fluxul magnetic necesar funcționării motorului este conectat în serie cu bobinajul rotor (cel care produce cuplul motor).

Deoarece motorul de tracțiune este cu excitație serie, curentul care trece prin înfășurarea de excitație este același cu curentul parcurs prin înfășurarea rotorică.

În cazul apariției unei suprasarcini în timpul funcționării motorului de tracțiune, curentul care depășește valorile maxim admise va produce supraîncălzirea atât a rotorului cât și a statorului.

Rotorul motorului fiind în mișcare de rotație, alimentarea cu curent a acestuia se face prin intermediul unui contact alunecător format din perii de cărbune care sunt în contact electric cu colectorul rotorului.

Periile din cărbune sunt susținute și poziționate precis pe suprafața colectorului prin intermediul dispozitivelor numite portperii. Portperiile sunt fixate pe coroana portperiei a statorului prin intermediul unor dispozitive izolatoare ca în figura nr.11. Izolatorii portperiilor izolează din punct de vedere electric portperiile (care sunt sub tensiune) față de coroana portperiei care este conectată la masa motorului de tracțiune.

În timpul funcționării motorului, sistemul perie-colector este supus încălzirii puternice datorită următorilor factori:

- rezistența de contact de la interfața perie-colector;
- rezistivitatea relativ mare a periei din cărbune;
- scânteele care apar între perii și suprafața colectorului;
- frecarea mecanică a periei pe colectorul în mișcare de rotație;

Încălzirea periilor și portperiilor în timpul funcționării supune izolatorii portperii unor solicitări termice severe, permanente, care în timp duc la îmbătrânirea materialului izolant și la diminuarea calității izolatorului.

În regim de suprasarcină are loc o creștere a temperaturii cu mult peste valorile admise întrucât puterea electrică disipată este proporțională cu pătratul intensității curentului electric.

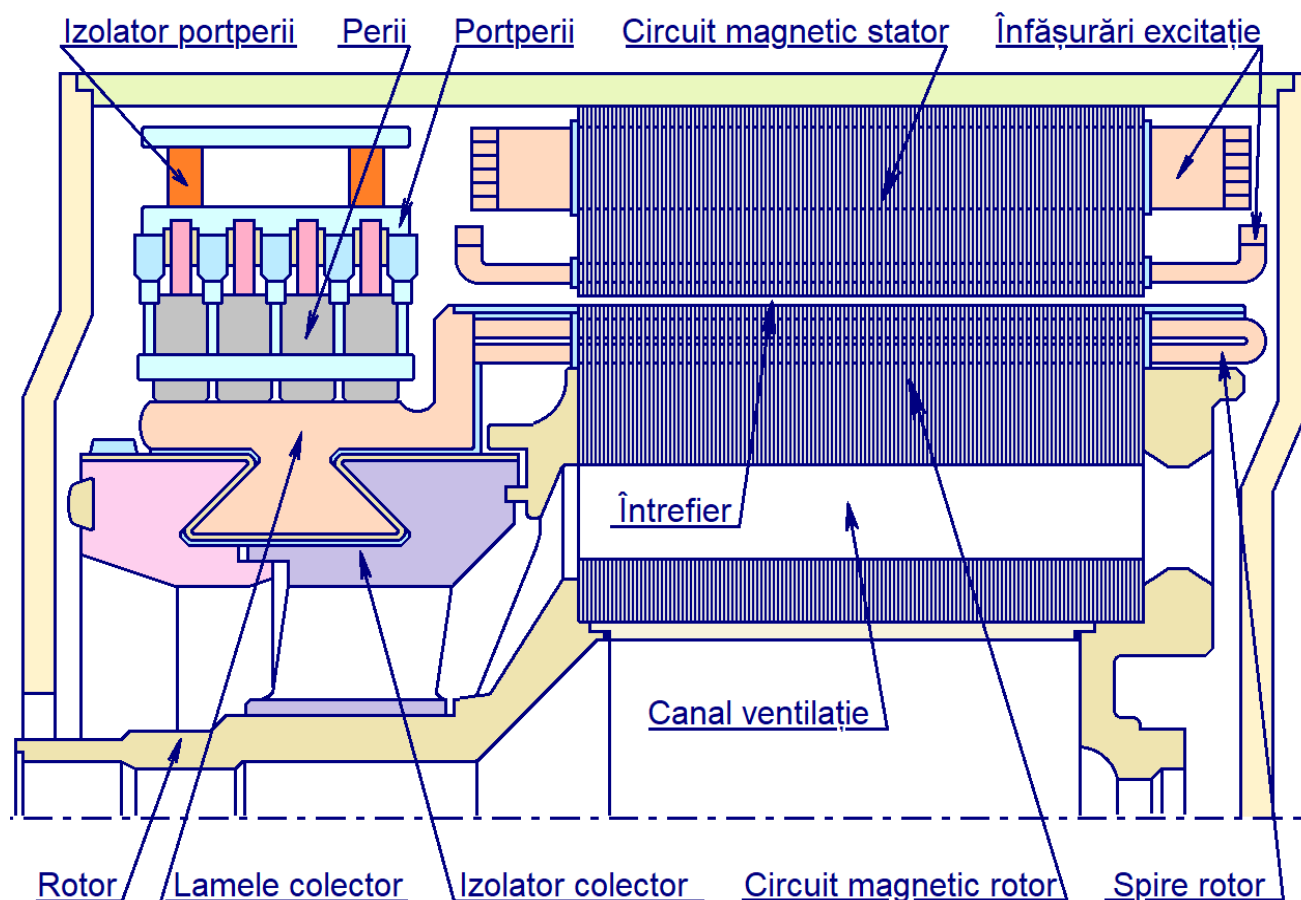


Fig. 11. Schema simplificată a motorului de tracțiune al locomotivei tip 060-EA

Depunerea pe suprafața izolatorilor portperii a pulberii de cărbune rezultată prin uzura periilor, produce solicitări electrice suplimentare ce pot avea drept consecință conturnarea acestor izolatori.

Cu ocazia verificărilor tehnice efectuate la locomotiva EA-1012, la sediul la SC RELOC SA Craiova, s-a constatat la motorul de tracțiune nr.4, motor care era în funcție la declanșarea incendiului, două dintre portperiiile din dreptul capacului de vizitare având izolatorii de susținere conturnați (foto nr. 1).

La blocul redresor al blocului de aparate S4, aferent motorului de tracțiune nr. 4 au fost identificate diode redresoare desprinse de radiatoare, radiatoarele topite în zona în care sunt înfiletate diodele.





Foto.1. Izolatorii portperii conturnați, văzuți din interiorul motorului având statorul scos

### C.6.2.3. Analiza și concluzii privind modul de reparare a MET

Cu ocazia efectuării reparațiilor la MET în cursul anului 2019 de către SC Motoare Electrice SRL, au fost emise *Declarațiile de conformitate* cu nr.301/010/28.06.2019 și nr.413/010/19.08.2019. În *Declarațiile de Conformitate* menționate, sunt indicate specificațiile tehnice (Standarde) care au stat la baza reparației MET, respectiv - STAS 1893/78, STAS 7246/1982 și STAS 8211/1977. Din verificările făcute de comisia de investigare, a reieșit că *STAS 1893/78 a fost anulat în anul 1987*, la ora actuală fiind în vigoare cu totul alte standarde în domeniul mașinilor electrice rotative, cum ar fi de exemplu *SR EN 60034-1:2011*. În ceea ce privește *STAS 7246* respectiv *STAS 8211*, a reieșit în urma verificărilor făcute pe site-ul ASRO, că acestea nu sunt aplicabile motoarelor de curent continuu deoarece se referă la mașini asincrone și sincrone trifazate, în plus, ambele standarde erau anulate.

Potrivit prevederilor art. 4 pct 3) lit b) din OUG 73/2019, este în responsabilitatea furnizorului ca serviciile furnizate să poată fi utilizate în mod sigur de OTF, iar serviciile furnizate de aceștia să respecte cerințele și condițiile de utilizare specificate. În acest caz însă, cerințele și condițiile de utilizare specificate, *au fost altele decât cerințele de siguranță* rezultate din standardele în vigoare. Astfel, *specificațiile tehnice anulate* la care s-a adăugat *lipsa certificării de conformitate*, au condus la furnizarea unor servicii de reparații, care au favorizat producerea defectunilor la MET.

Întrucât reparația MET a fost făcută în conformitate cu STAS 1893/78, STAS 7246/1982 și STAS 8211/1977 care erau abrogate, reiese că nu au fost luate în considerare *cerințele de siguranță* conținute de standardele aflate în vigoare pentru MET, ceea ce duce la concluzia că MET *nu respectau cerințele actuale de siguranță*.

Pentru motoarelor electrice sunt stabilite cerințe de siguranță în Standarde, însă a lipsit identificarea de către GFR a acestor cerințe de siguranță, deoarece *Procedura Evaluarea Riscurilor* nu a fost aplicată adecvat în această direcție. În cazul contractelor de reparații, este dreptul beneficiarului să stabilească specificația tehnică și Standardele folosite ca referință.

În concluzie, cerințele din specificațiile tehnice de reparație ale motoarelor, au fost altele decât cerințele de siguranță rezultate din standardele în vigoare, din cauza că cerințele nu au fost identificate și nu au fost stabilite ca referință de beneficiar, prin contractele de reparație ale motoarelor.

În ceea ce privește *Declarațiile de Conformitate* emise în conformitate cu *HG 1022/2002* menționate anterior, din verificările făcute de Comisia de investigare, a reieșit acestea *nu sunt conforme cu legislația în vigoare*, deoarece respectiva Hotărâre a fost abrogată în anul 2017 prin *Hotărârea nr. 352/2007*.

#### C.6.2.4. Analiză și concluzii privind modul în care personalul de exploatare utilizează tonajele înscrise în Livretele de mers.

Potrivit art.15(2) din *Regulamentul 006*, tonajele prevăzute în Livretele de mers, sunt calculate în ipoteza că trenurile au în compunere vagoane încărcate al căror număr de osii reprezintă cel puțin 50% din numărul total de osii al trenului.

La același tonaj ca al unui tren încărcat, un tren de vagoane goale este mai lung și are mai multe osii, de la care se acumulează forțele de frecare roată-șină, fapt care conduce la cerere sporită de forță de tracțiune din partea locomotivei. În acest context, protejarea locomotivelor este unul dintre motivele pentru care în Livrete sunt înscrise tonaje mai mici în cazul trenurilor de vagoane goale.

În cazul trenului de marfă nr.80460, din data de 25.01.2020, la care s-a produs incendiul, trenul era compus din 39 de *vagoane goale* și o locomotivă în stare inactivă, cu un tonaj total de 958 tone brute. Comisia de investigare deduce în acest caz, că tonajele aplicabile din Livret pentru trenul de marfă nr.80460, erau cele *destinate explicit* pentru trenuri de vagoane goale.

Comisia de investigare a verificat în ce măsură a fost respectat tonajul din *Livretul de mers marfă Timișoara* și au fost constatate cele ce urmează.

În *Anexa 1 la Livretul de mers marfă Timișoara*, tonajele ce pot fi remorcate de locomotivele 060-EA, sunt înscrise sub formă tabelară intercalate printre alte rubrici înscrise *la paginile 1014 și 1015*, din care reprezentăm extrase conform figurii nr.12.




Nr.linie	Portiunea de linie	Tonajul maxim al trenului	Mod de remorcare cu repartizarea corespunzătoare a tonajului maxim pe:				Observatii	
			Locomotiva trenului	Locomotiva dubla tracțiune	Locomotiva intercalata	Locomotiva împingătoare		
1	2	3	4	5	6	7	8	
116	Pui - Banita	1000	EA / 1000				<b>Tonaj cu EA pe baza de experienta.</b> Fara oprire la semnalele de intrare in statiile Baru Mare, Crivadia, Merisor si Banita si la semnalul prevestitor al statiei Merisor, contrar tonaj 750 tone. Cu EC = 500 tone, DA = 550 tone, DHC = 200 tone, DF = 300 tone.	
		700	EA / 700				Cu EC = 450 tone, DA = 550 tone, DHC = 300 tone, DF = 300 tone.	
		700	EA / 700				Tren cu vagoane de marfa goale, diferite tipuri, amestecate. Cu DA = 550 tone, DHC = 200 tone, DF = 300 tone.	

Fig. 12. – Tabel cu tonajele trenurilor pentru locomotiva 060-EA.

Se observă că pentru trenurile compuse din *vagoane goale* este scrisă rubrica notată cu "C", în care tonajul maxim este de 700 tone. Cu toate acestea, trenul de marfă nr.80460, a fost compus cu un tonaj de 958 tone, corespunzător rubricii notată cu "A", rubrică în care este înscris un "*tonaj pe bază de experiență*" de 1000 de tone. *Se poate constata astfel, că locomotiva la care s-a produs incendiul, a remorcat un tren cu tonaj mai mare decât cel prevăzut pentru trenuri formate din vagoane goale.*

Comisia de investigare a făcut verificări asupra acestei situații și au rezultat cele ce urmează:

- trenul de vagoane goale din data de 25.01.2020 la care s-a produs incendiul, nu a fost un caz singular cu tonaj de aproape 1000 tone, de-a lungul timpului au circulat mai multe trenuri de vagoane goale compuse cu tonajul apropiat de 1000 tone;
- modul de înscriere în tabel la rubrica "A" - "*Tonaj cu EA pe bază de experiență*" poate induce în eroare personalul de exploatare, deoarece lipsesc precizări asupra faptului că tonajul de 1000 tone se aplică ori pentru trenuri de vagoane *goale*, ori pentru trenuri de *vagoane încărcate*, ori pentru ambele cazuri. Din aceasta rezultă un deficit de precizie în scrierea rubricii;
- din punctul de vedere al CNCFR , pentru trenul de vagoane goale se aplică tonajul de 700 tone de la rubrica "C". Din punctul de vedere al CNCFR , rubrica "B" din tabelul anterior, cu tonajul de 700 tone, se aplică de asemenea pentru vagoane goale. În această privință comisia de investigare consideră că înțelesul rubricii "B" poate fi acela că rubrica se referă la *vagoane încărcate*, de unde rezultă un deficit de precizie în scrierea rubricii. În această privință, CNCFR a precizat că va face corectură și va elimina acea rubrică ;
- în *ANEXA1 la Livretul de mers marfă Timișoara* nu sunt făcute precizări asupra faptului că "*Tonajul cu EA pe bază de experiență*", poate asigura sau nu *funcționarea în regim de durată și maxim 5 minute în regim uniorar* specificată la art. 16(3) din *Regulamentul 006* , în vederea prevenirii defectării MET la locomotive ;
- CNCFR nu dispune de documente probatoare, despre experimentul din care a rezultat tonajul de 1000 tone de la rubrica "*Tonaj cu EA pe bază de experiență*" pe secția de circulație Pui -Bănița;
- experimentul menționat, a fost făcut înainte de anul 1998, de către personal care aparținea fostului SNCFR, personal care a fost preluat de către OTF care au rezultat prin reorganizarea SNCFR;
- există un deficit de reglementare, deoarece nu există o procedură clară, cu privire la un mod standardizat de explicitare a tonajelor în Livretele de mers;
- După Tabelul din Anexa 1 la Livretul de mers marfă Timișoara , este precizat că " În coloana 8 (rubrica "Observații), acolo unde nu există specificații cu privire la compunerea trenului (de exemplu: "Tren navetă" sau "Tren vagoane goale") se subînțelege "Tren cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic)." Din această precizare, reiese că tonajul din experiență de 1000 t, este pentru tren cu vagoane de marfă, diferite tipuri, amestecate (bruto economic) și nu pentru tren vagoane goale. Se observă că precizarea situată după Tabel, este o Notă de subsol. Se constată însă că nu există nici o trimitere în cadrul rubricii notate cu "A" de la figura nr. 12 către Nota de subsol menționată. În acest caz, pentru o descriere precisă, se putea utiliza metoda de trimiteri utilizată în Ghid redactare UE. Lipsa unei trimiteri a favorizat inducerea în eroare a personalului care a utilizat Anexa nr. 1.
- prin corelarea *notei de subsol* notate cu "^" cu informațiile înscrise în tabelul de mai sus, rezultă că pentru trenuri de *vagoane încărcate* se aplică în mod simultan atât tonajul maxim de 700 tone de la rubrica "B" cât și tonajul maxim de 1000 tone de la rubrica "A", deci două tonaje maxime pentru același tip de tren, fapt care poate conduce ca personalul de exploatare să înțeleagă în mod eronat, modul de aplicare a informațiilor din tabel;
- În ceea ce privește *aspectul trimiterilor*, respectiv *simbolurile* \*, # , ^ , . și @, care sunt utilizate ca trimiteri la *notele de subsol*, acestea nu respectă regulile general valabile, care pot fi cunoscute de personalul societăților feroviare care utilizează infrastructura publică;



- *Lipsa unui simbol care să semnifice trimiterea la notele de subsol, în cadrul din rubricii **Tonaj pe bază de experiență** de la secția de circulație Pui-Bănița, face ca Livretul să fie incomplet. Faptul că o parte dintre rubrici conțin totuși simboluri care semnifică trimiteri la notele de subsol, pe când rubrica **Tonaj pe bază de experiență** de la secția de circulație Pui-Bănița, nu conține simbolul destinat special pentru acest caz, face ca Livretul să fie inconsecvent. Faptul că este necesar ca să fie citite și analizate mai multe pagini din Livret și ulterior să fie necesare deducții pentru a se trage concluzii corecte, face ca Livretul să fie greu de înțeles. Faptul că aspectul trimiterilor la notele de subsol nu respectă regulile general valabile, constituie încă un motiv pentru ca informațiile din Livret, să fie greu de înțeles.*

Din cele menționate anterior, comisia de investigare concluzionează următoarele:

- a fost depășit cu 258 tone, tonajul maxim admis de 700 tone, de către trenul de marfă nr.80460 din data de 25.01.2020 la care s-a produs incendiul, trenul având un tonaj total de 958 tone. În plus, trenul a continuat mersul cu același tonaj, după izolarea unui motor de tracțiune;
- modul de scriere a informațiilor referitoare la tonajele trenurilor în *Livretul de mers marfă Timișoara*, a putut induce în eroare personalul de exploatare în procesul de alegere din Livret a tonajelor trenului;
- există un deficit de reglementare în ceea ce privește modul de scriere a informațiilor referitoare la tonajele trenurilor în Livretele de mers;

#### **C.6.2.5. Analiză și concluzii privind menținerea în circulație a locomotivei după expirarea termenelor de reparație planificată, cu ocazia căreia trebuiau înlocuite preventiv cablurile electrice cu durată de viață depășită.**

Cablurile electrice de forță utilizate la MET, sunt supuse la condiții grele de utilizare, fiind supuse unor variații mari de temperatură și la solicitări mecanice, fiind prezente totodată depuneri cu potențial de aprindere și agresive chimic.

Pentru a analiza problematica duratei de viață a cablurilor electrice, sunt utile indicațiile tehnice din documentul *Ghidul Cablurilor LAPP*. Din documentul menționat rezultă că durata de viață a materialului de izolație a conductorilor, este dictată atât de stresul mecanic și chimic, cât și de stresul datorat temperaturii. În mod uzual, domeniul de temperatură permanent aplicat unui cablu 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*.

În locurile unde există instalații electrice, ”cel mai mare pericol de incendiu îl reprezintă natura combustibilă a învelișurilor izolante și de protecție ale cablurilor” se afirmă în lucrarea *Ghid privind tehnica și tactica stingerii incendiilor*. În aceeași lucrare, se face referire la posibilitatea declanșării incendiilor la motoarele electrice ale locomotivelor electrice.

Luând în considerare cele menționate, comisia de investigare concluzionează că este deosebit de importantă înlocuirea preventivă a cablurilor care au durată de viață depășită, în caz contrar izolația îmbătrânită a cablurilor creează condiții locale de aprindere în condițiile în care sunt acoperite de depuneri care favorizează această aprindere.

La izolația cablurilor electrice de forță ale 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 zona degradărilor locale ale materialului, crește probabilitatea de supraîncălzire și aprindere a materialului izolator, respectiv a depunerilor care sunt prezente pe acesta, în condițiile de exploatare specific feroviare.

În cazul în care se produce defectarea MET, apar degajări suplimentare de căldură în MET și se manifestă creșterea valorii curenților absorbiți de MET. Acest fapt duce la creșterea fluxului de căldură produsă în miezul de cupru al cablurilor electrice de forță care alimentează MET, rezultând o creștere a temperaturii acestora. Dacă fluxul de căldură produsă este mai mare decât fluxul de căldură evacuată, sunt create condițiile pentru apariția fenomenului de ambalare termică și aprindere a izolației cablurilor.

După cum s-a arătat la Capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant*, la data producerii accidentului, locomotiva EA-1012 era menținută în exploatare contrar prevederilor legale, având norma de timp depășită cu 1 an și 8 luni iar norma de kilometri depășită cu 52800 Km. 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 trebuiau înlocuite componentele și echipamentele cu durata de viață depășită, respectiv cablurile electrice.

Comisia de investigare semnalează că unele dintre degradările locale ale materialului izolator, se pot depista *numai în condițiile de demontare totală ce se execută cu ocazia reparațiilor planificate*. Astfel, potențialele degradări locale ale izolației cablurilor electrice, nu au putut fi nici eliminate prin înlocuirea preventivă a cablurilor cu durată de viață depășită și nici depistate în urma demontării, deoarece nu au fost efectuate reparațiile planificate .

În cazul locomotivei EA-1012, defectarea produsă la MET, s-a suprapus peste situația în care cablurile electrice de forță nu erau inspectate în condițiile de demontare totală și nici nu erau schimbate preventiv în cazul în care aveau durata de viață depășită cu ocazia reparației planificate, producându-se astfel un cumul de factori care au favorizat aprinderea materialelor.

În final, se poate concluziona din cele menționate anterior, că nu a fost ținut sub control pericolul de menținere în exploatare a cablurilor electrice cu durată de viață depășită, fapt care a condus la creșterea probabilității de producere a incendiului.

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

La data de 24.01.2020 trenul de marfă nr.80460 a fost expedit la ora 20.37 din stația CFR Arad Vest având ca destinație stația CFR Ploiești Est. Trenul a fost compus din 39 de vagoane cisternă goale seria Z, remorcat cu locomotiva electrică EA-1012, aparținând operatorului de transport GRUP FERVIAR ROMÂN SA. Trenul avea în compunere și locomotiva DHC-708 care circula inactivă.

Trenul de marfă nr.80460 avea o lungime totală de 589 metri, masa de 958 tone și 164 osii.

Trenul a sosit în stația Simeria Triaj la data de 25.01.2020, la ora 15.23. În stația Simeria personalul de locomotivă a efectuat odihnă între orele 16:00 și 19:00.

La ora 19:15 mecanicul de locomotivă a luat în primire în stația Simeria locomotiva EA-1012, această locomotivă urmând să fie deservită în conducere simplificată (fără mecanic ajutor).

La luarea locomotivei în primire în stația Simeria, aceasta era în stare normală de funcționare.

Trenul a fost expedit din stația Simeria la ora 20:20 și a circulat în condiții normale până la stația CFR Crivadia. După trecerea locomotivei EA-1012 prin zona neutră de la Km 60+017 dintre haltele de mișcare Crivadia și Merișor, se produce deconectarea disjuncteurului locomotivei ca urmare a apariției unei puneri la masă în circuitul motoarelor de tracțiune.

Mecanicul a depistat motorul de tracțiune al cărui circuit prezenta punere la masă prin izolarea pe rând a celor 6 motoare.

După izolarea motorului nr.5 deconectarea disjuncteurului nu s-a mai repetat, iar mecanicul a continuat mersul cu 5 motoare de tracțiune în funcție.

Continuarea mersului a putut fi făcută cu viteza redusă de 3-9 Km/h datorită diminuării forței de tracțiune dezvoltate de locomotivă ca urmare a circulației cu un motor de tracțiune izolat. Pe tot parcursul pe care locomotiva a circulat cu 5 motoare de tracțiune în funcție, aceasta a patinat.

Remorcarea trenului în aceste condiții a fost posibilă până la Km 63+375 unde trenul s-a oprit.

La Km 63+375 trenul era pe o rampă cu declivitatea de 20,8‰ și curbe cu raza de 195 m și 220 m iar masa trenului de 958 tone a generat o rezistență la înaintare ce depășea forța de tracțiune disponibilă a locomotivei EA-1012.

După oprire, mecanicul a încercat în mod repetat să demareze trenului, dar de cele mai multe ori nu a reușit. Uneori trenul a demarat dar s-a oprit după parcurgerea unui spațiu cuprins între 209 metri și 383 metri.

La Km 65+675 s-a înregistrat o patinare puternică a osiei nr.6, viteza osiei atingând 93 Km/h. Această patinare a scos în evidență solicitările puternice la care a fost supusă locomotiva EA-1012 în timpul acestor încercări repetate de demarare a trenului.

În urma izolării unui motor de tracțiune, trebuia recalculat tonajul maxim remorcabil în 5 motoare de tracțiune conform prevederilor din „Îndrumătorul de exploatare și depanare a defectelor pentru locomotiva electrică 060-EA și 060-EA1 – 5100 KW”, ediția a II-a, 1991, aprobată de Direcția Tracțiune București cu nr. 17 RLh/180 col. 1990.

Tonajul remorcabil pe secția respectivă pentru o locomotivă de tip 060-EA s-a redus astfel de la 700 tone la 583 tone iar masa trenului de 958 tone a făcut imposibilă continuarea mersului.

Conform prevederilor din „Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005”, art.82. alin.(2), în cazul trenului oprit în linie curentă, dacă demararea trenului nu este posibilă din cauza sporului de rezistență caracteristică la demaraj, mecanicul locomotivei EA-1012 avea trei opțiuni:

- remorcarea trenului în părți;
- împingerea trenului înapoi;
- solicitarea unei locomotive de ajutor (împingătoare sau în capul trenului).

Mecanicul nu a procedat în niciunul dintre aceste moduri și prin încercări repetate de demarare a trenului în condițiile unui tonaj depășit, cu un motor izolat, a condus la suprasolicitarea circuitelor de forță și a motoarelor de tracțiune rămase în funcție.

Menționăm că locomotiva DHC-708 nu era funcțională și nu a putut contribui la remorcarea trenului.

Solicitările intense și de lungă durată a echipamentului electric din circuitele de forță ale locomotivei apărute în timpul acestor încercări de demaraj, a dus la încălzirea excesivă a acestor echipamente.

Valoarea relativ ridicată a valorii curentului prin motor care declanșează protecția la supracurent a motorului de tracțiune (1750 A) comparativ cu valoarea maximă a curentului de durată/unioară (1180 A respectiv 1250 A) a permis funcționarea locomotivei timp îndelungat în regim de suprasarcină fără intrarea în acțiune a acestei protecții.

Locomotiva EA-1012 a avut motorul de tracțiune nr.5 izolat de la ora 22:19':44" și până la ora 23:38':01" (ora opririi la Km 66+015, locul producerii incendiului). În acest interval de timp locomotiva a funcționat în regim de suprasarcină un timp de 1 oră și 12' (timpul de mers) iar durata totală staționării a fost 6 minute și 3 secunde.

Deci echipamentele de forță ale locomotivei au fost supuse în mod continuu unei încălziri excesive, timpul în care era posibilă răcirea fiind nesemnificativ (6 minute).

Ca urmare a supraîncălzirii motoarelor de tracțiune, s-a produs conturnarea izolatoarelor portperii de la două portperii ale motorului de tracțiune nr.4.

Conturnarea a apărut simultan la două portperii alăturate aflate la potențiale diferite, diferența de potențial între cele două portperii având izolatoarii conturnați fiind aproximativ egală cu tensiunea aplicată la bornele A-H ale motorului de tracțiune.

Această conturnare a avut ca efect crearea unei căi de curent de scurtcircuit între bornele A-H ale motorului de tracțiune așa cum este arătat în figura nr.13.

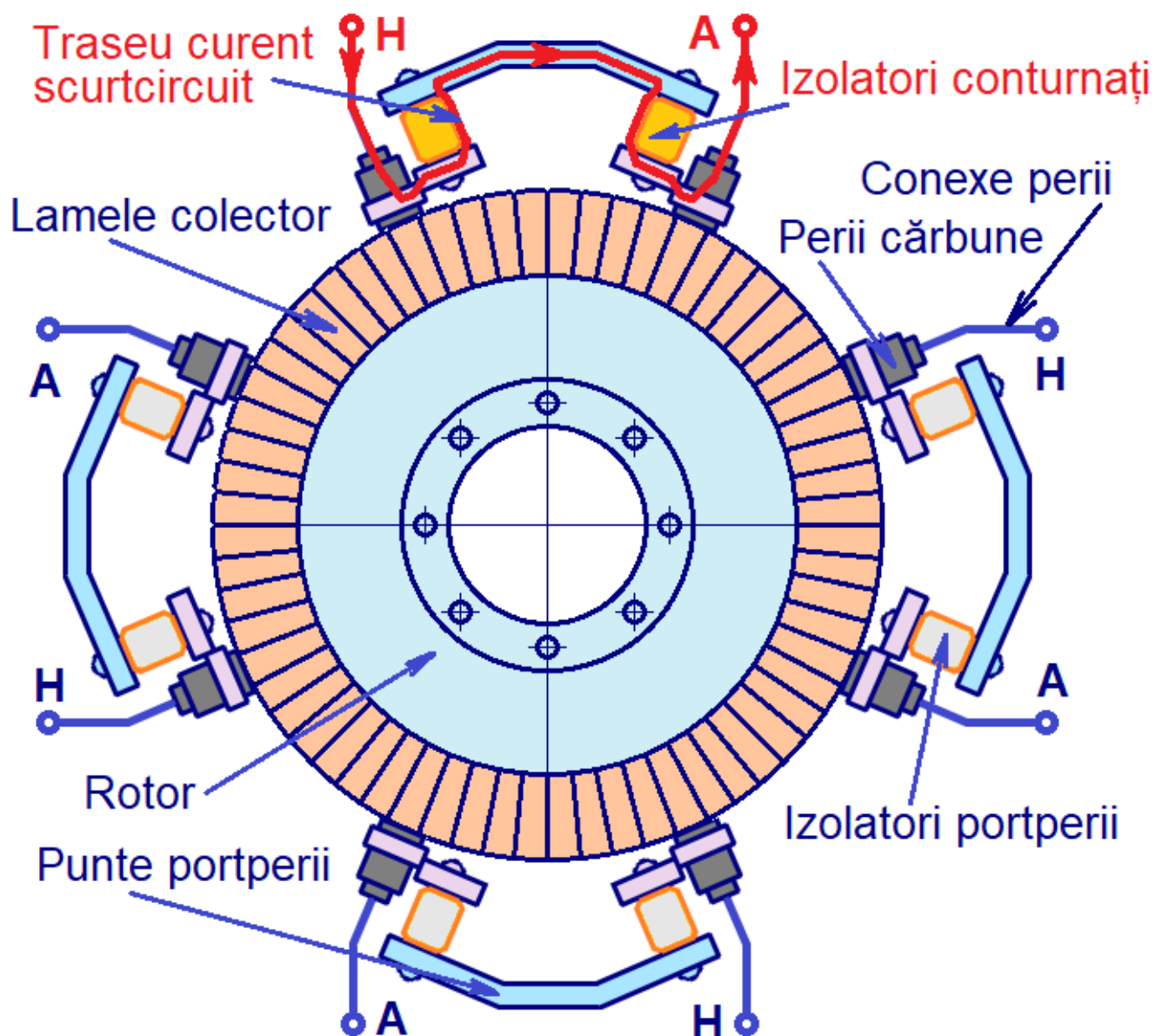


Fig. 13. – Scurtcircuitul generat de conturnarea izolatorilor de la două portperii vecine.

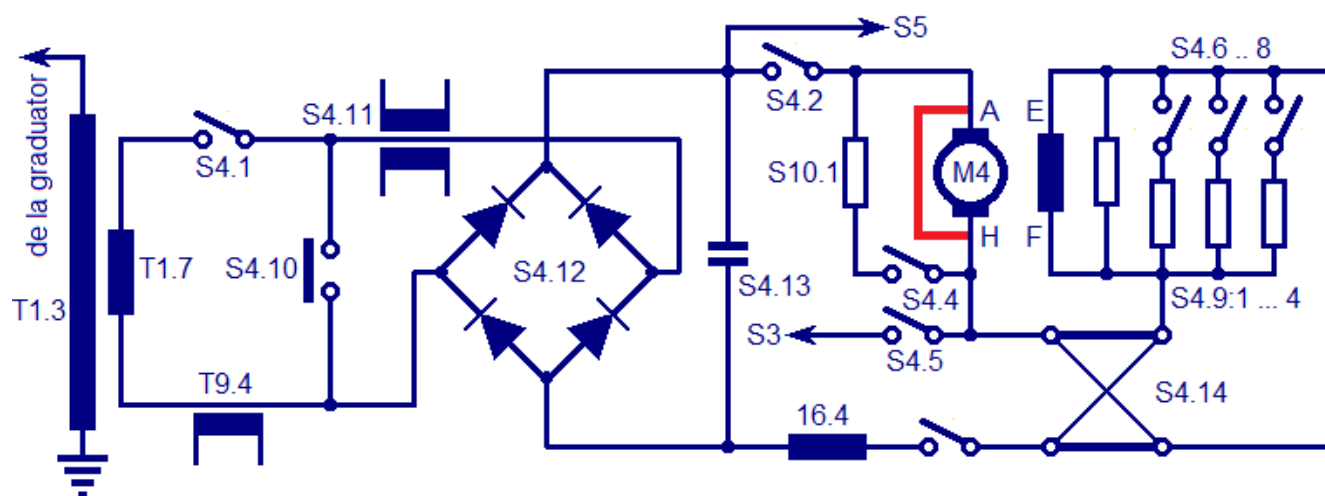


Fig. 14. – Schema electrică a circuitului motorului nr.4 și scurtcircuitul apărut ca urmare a conturnării izolatorilor de la cele două portperii vecine.

Calea de curent creată între cele două portperii vecine cu izolatorii conturnați a pus în scurtcircuit înfășurarea rotorică a motorului de tracțiune nr.4. așa cum s-a reprezentat în schema din figura nr. 14.

Datorită distrugerilor produse la echipamentele locomotivei amplasate în sala mașinilor, nu a fost posibilă verificarea funcționării protecțiilor locomotivei contra supracurenților și nici a circuitelor de protecție contra punerii la masă.

Scurtcircuitul generat în circuitul motorului nr.4 prin conturnarea izolatorilor a dus la aprinderea cablajului din circuitul acestui motor, cablaj care era deja supraîncălzit datorită funcționării îndelungate în regim de suprasarcină.

Flacăra s-a extins rapid la echipamentele supraîncălzite din blocul de aparate S4, făcând imposibilă localizarea incendiului cu stingătoarele din dotarea locomotivei.

Până la intervenția pompierilor, incendiul s-a extins în sala mașinilor și în posturile de conducere.

## **D. ACCIDENT CAUSES**

### **D.1. Causes**

*Direct cause* of the fire was a short-circuit at the insulators of the brush-holders from the motor no.4, this short circuit generated the ignition of the cover of the power cables circuit of the motor, cables that were already overheated following the abnormal operation of the locomotive.

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

1. overload of the locomotive EA 1012, that hauled the train, consisting in empty wagons with the tonnage of 958 tons on the track section Merișor-Bănița (tonnage over that of 700 tons that can be hauled with the electric locomotive, calculated and written down in the working timetable), following the insulation of electric motor no.5, it leading to the exceeding the parameters accepted for the locomotive traction force in continuous mode and in hourly mode;
2. the driving style of the locomotive by repeated attempts to move the train in the conditions the tonnage was exceeded, a traction motor insulated and the line with a slope gradient of 20,8 ‰, and inobservance of the specific regulations in this case (asking for the assisting locomotive or hauling the train divided);
3. keeping in operation of the locomotive EA-1012, with the limits of km and time of operation exceeded for the performance of the planned repair, when the cables with life time exceeded had to be replaced and the failures at the electric cables had to be checked by disassembly.

### **D.2. Underlying causes:**

1. failure in the observance of the obligations that result from the criterion with code L and L1 of the Annex II of the Regulation 1158/2010, for the identification and implementation of the safety requirements established by the technical standards in force, because one used services of repair of electric motor that did not comply with the safety requirements from the technical standards in force for the electric motors;
2. non-compliance with the provisions for the removal of the failures, made in accordance with the guides stipulated at art. 47(1) and 143 (3) from the Instruction 201, corroborated with the provisions from the „Guide for operation and removal of the failures at the electric locomotive 060-EA and 060-EA1 – 5100 KW”, edition II, 1991, approved by the Direction Traction București under the no. 17 RLh/180 column 1990, page 141, regarding the calculation of the tonnage that can be carried forwards in case of insulation of an electric traction motor;
3. failure in the compliance with the provisions for the withdrawal the locomotive from running, when it reached the norms of time/km for planned repairs, according to the disposition from point 3.1. of the railway norm NF 67-006:2011;
4. failure in the compliance with the provisions of art.3(3) from the REGULATION EU no. 1158/2010, according which the suppliers had to get certifications in accordance with the

certification systems established upon the EU legislation, because electric traction motors were repaired by suppliers that did not meet with the conditions above mentioned.

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

1. failure in the identification of the danger to haul some trains with tonnages over those that ensure the working of the electric locomotive in continuous mode conditions and at most 5 minutes in hourly mode condition, danger that generates the risk of fire at the electric locomotives;
2. failure in the identification of the danger represented by the use within the repairs of electric motors, of some services that do not comply with the relevant safety requirements of the technical standards in force, danger that generates the risk of fire at the electric locomotives;
3. failure in the identification of the danger represented by the use within the repairs of electric motor, of some suppliers that do not comply with the conditions for the certification, danger that generate the risk of fire at the electric locomotives;
4. failure in the identification of the danger represented by the use in operation of the locomotive EA-1012, without making the planned repair with the norm of time and km run exceeded, danger that generates the risk of fire at the electric locomotives;
5. lack of regulation regarding the editing and interpretation of the information about the tonnages of the trains from the working timetables;
6. lack of regulation regarding the activities of calculation the tonnage and of testing for the increase of the tonnage.

## **E. SAFETY RECOMMENDATIONS**

The investigation commission found that the fire was generated by the hauling of a train with a tonnage too big, that led to the overloading of electric motors of the locomotive EA 1012, it leading to the increase of the amperage over the values for continuous mode, so being created the conditions of breakdown of the traction motors and of the fire start. Regarding the train tonnage, the investigation commission found that there are deficiencies about the tonnage calculation, testing for the increase of the tonnage and the way to write down this tonnage in the working timetable.

The investigation commission found also that the fire developed following the technical condition of electric motors, whose repair was made upon other requirements than those of the standard in force and the repairs were made by suppliers that had no certification in accordance with the certification systems established by the legislation.

Also, the investigation commission found that the fire developed following the keeping in operation of the electric cables, not being keep under control the compliance with their life time and the requirements for behaviour at fire, stipulated by the standards in force (standard SR EN 45545-2:2013+A1:2016) for these cables were not adopted.

Considering the issues presented, for reducing the risks of similar accidents, the investigation commission recommends Romanian Railway Safety Authority – ASFR:

- **Safety recommendation no.1:**  
to ask GRUP FERVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the hauling of some tonnages bigger than those that ensure operation of the electric locomotive in continuous mode and at most 5 minutes in hourly mode.
- **Safety recommendation no.2:**  
to ask GRUP FERVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the use within the repairs at electric motors, of some services that do not comply with the relevant safety requirements from the technical standards in force.
- **Safety recommendation no.3:**

to ask GRUP FERROVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the use within the repairs at MET, of some suppliers that comply with the conditions for certification.

- **Safety recommendation no.4:**

to ask GRUP FERROVIAR ROMÂN SA the performance of a risk analysis for the danger represented by the use in the operation of the hauling vehicles without the planned repair made, having exceeded the norm of time and the norm of km run, or having the electric cables with the life time exceeded.

- **Safety recommendation no.5:**

to analyze together CNCFR(IM) and RU (railway undertakings) the way to establish (calculation and testing) and to record the information regarding the tonnages of the trains in the working timetables, without eliminating from the analysis the possibility to update the national regulation framework or the implementation of some procedures of SMS of CNCFR and RU.

During the investigation, it turn out that, for the suppliers in charge with the maintenance of the *parts* of the locomotives included in the *conventional railway system*, one had to apply the provisions regarding the certification of the external *maintenance workshops* that carry out outsourced *maintenance*, according to the provisions of *Minister of Transports'Order 635/2015* and to the *Methodology for the granting of the certificate ERI*, corroborated with the *Regulation 445/2011*. In the same time, one found that, for the services – *repairs at the traction motors* for the locomotives that are part of the *conventional railway system*, the provisions of the *Minister of Transports'Order OMT 290/2000* were affected implicitly by further legal papers and of superior category - *Regulation (EU) no. 1158/2010* respectively *Government Decision 606/2015* and *Minister of Transports'Order OMT 635/2015*. One also found that the provisions of the *Minister of Transports'Order OMT 290/2000*, that were affected, were not repealed expressly and implicitly, so becoming apparently contradictory to the legal papers further and of superior category. Because of this contradictory appearance, the staff of GFR in charge with the application of the legislation for the purchase of services – *repairs at the traction motors*, applied the provisions of *OMT 290/2000* instead to apply those of further legal papers. But, according to the legal papers in force, the Authorization for railway supplier granted by AFER *can not be considered a valid proof* for the assessment of the conformity with the safety requirements in case of the repairs at the traction motors, for the vehicles included in the *conventional railway system*.

The ambiguity of the legal papers for the products/services, impacting the railway safety, was considered by AGIFER, within the *Investigation Report* for the accident happened on 8th March 2019, in the railway county Cluj, between the railway stations Telciu and Coşbuc, in the running of the passenger train no.4136, consisting in the derailment of an axle from the car no.50537131042- 4. In above mentioned *Investigation Report* , one issued the *Safety recommendation to ASFR, to take steps for the express and explicit repeal of the provisions of OMT 290/2000, that are contradictory to the further legal papers or of superior category, these legal papers having like object the products and services impacting the railway safety, for the prevention of some situations of contradictory application of them. Because a safety recommendation was already issued in this sense, the investigation commission considers that it is no longer necessary to issue one more safety recommendation, with the same subject.*

\*  
\*   \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română - ASFR, gestionarului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă GRUP FEROVIAȚ ROMÂN SA.