



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 22.08.2015, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Ucea – Victoria, în circulația trenului de marfă nr.89497



*RAPORT FINAL  
13 iunie 2016*

## CUPRINS

|  | Pag.      |
|--|-----------|
| <b>A. PREAMBUL.....</b>  | <b>3</b>  |
| <i>A.1. Introducere.....</i>   | <i>3</i>  |
| <i>A.2. Procesul investigației.....</i>  | <i>3</i>  |
| <b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>   | <b>4</b>  |
| <i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>   | <i>4</i>  |
| <i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>   | <i>5</i>  |
| <i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>   | <i>5</i>  |
| <i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>  | <i>6</i>  |
| <i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii<br/>                accidentului.....</i>                        | <i>6</i>  |
| <i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>  | <i>7</i>  |
| <i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>  | <i>7</i>  |
| <i>C.3. Urmările accidentului.....</i>   | <i>8</i>  |
| <i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>  | <i>8</i>  |
| <i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>  | <i>8</i>  |
| <i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>  | <i>8</i>  |
| <i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>   | <i>8</i>  |
| <i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>  | <i>8</i>  |
| <i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>  | <i>8</i>  |
| <i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>   | <i>8</i>  |
| <i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>  | <i>9</i>  |
| <i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>  | <i>10</i> |
| <i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant.....</i>  | <i>11</i> |
| <i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații.....</i>  | <i>11</i> |
| <i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la linii.....</i>   | <i>11</i> |
| <i>C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor<br/>                        tehnice ale acestuia.....</i> | <i>11</i> |
| <i>C.5.5. Interfața om – mașină – organizație.....</i>   | <i>15</i> |
| <i>C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar.....</i>   | <i>15</i> |
| <i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>  | <i>15</i> |
| <i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare.....</i>  | <i>15</i> |
| <i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și a instalațiilor<br/>                tehnice ale acestuia.....</i>        | <i>15</i> |
| <i>C.6.3. Analiza modului de producere a incendiului.....</i>  | <i>16</i> |
| <i>C.7. Cauzele producerii accidentului.....</i>   | <i>16</i> |
| <i>C.7.1. Cauza directă, factorii care au contribuit.....</i>  | <i>16</i> |
| <i>C.7.2. Cauze subiacente.....</i>  | <i>17</i> |
| <i>C.7.3. Cauze primare.....</i>   | <i>17</i> |
| <b>D. MĂSURI CARE AU FOST LUATE .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>   | <b>17</b> |

### **A. PREAMBUL**

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

Organismul de Investigare Feroviar Român denumit în continuare OIFR, în prezent Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* cu modificările și completările ulterioare privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER și a HG nr.21/2015 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor 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 OIFR în prezent 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.

La data constatării, evenimentul a fost încadrat preliminar ca accident, conform prevederilor art.7(1), lit.e, - „incendii la vehiculele feroviare din compunerea trenurilor în circulație” din *Regulamentul de investigare*.

## **A.2. Procesul investigației**

În temeiul art.19, alin.2 din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48(1) din *Regulamentul de investigare*, OIFR în prezent AGIFER, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și să constituie 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 nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA din data de 23.08.2015 precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov din data de 22.08.2015, privind accidentul feroviar produs în circulația trenului de marfă nr.89497 (aparținând operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA) prin declanșarea unui incendiu la locomotiva DA 1524 și luând în considerare faptul că evenimentul se încadrează ca accident feroviar în conformitate cu prevederile art.7 alin.(1) lit.e) din *Regulamentul de investigare*, directorul OIFR în prezent AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.179 din data de 24.08.2015 a directorului OIFR a fost numită comisia de investigare formată din personal aparținând OIFR în prezent AGIFER, după cum urmează:

|                 |              |                          |
|-----------------|--------------|--------------------------|
| Sever PAUL      | investigator | - investigator principal |
| Tudor CIOLACU   | investigator | - membru                 |
| Ștefan CIOCHINĂ | investigator | - membru                 |

## **B. BRIEF PRESENTATION OF THE INVESTIGATION REPORT**

### **Brief presentation**

On the 22nd of August 2015, at about 17:00 o'clock, in the branch of the Railway County Braşov, track section Ucea – Victoria (non-interoperable track section managed by SC Viromet SA Victoria – non-electrified single-track line), km 8+100, in the running of the freight train no.89497 belonging to the railway undertaking SC Grup Feroviar Român SA, a fire burst in the locomotive DA 1524, that was hauling the train.

This accident did not generate death or injured people, being only damages at the locomotive DA 1524.

### ***Direct cause***

The fire appeared because the electric arc in the rotor winding of the traction engine no.4, because its interruption in the area of the technological bending of the spires, it leading to the ignition of the bellow from the ventilation chanel, as well as of the electric insulation of the supply cables of the traction engine.

### ***Contributing factors***

The very important stress of the traction engines at high values and important variations of the current strength from the rotor circuit, in the running conditions from the 22nd of August 2015 (rain, vegetation fallen on the line, ramp profil with gradient of 10 ‰) that led to the train stop, being necessary its successive starting.

### ***Underlying causes***

None.

### ***Root causes***

None.

### ***Severity level***

According to the accident classification stipulated at art.7 from the *Investigation Regulations*, taking into account the activity where it happened, the event is classified as railway accident, according to the art.7(1), letter.e.

### ***Safety recommendations***

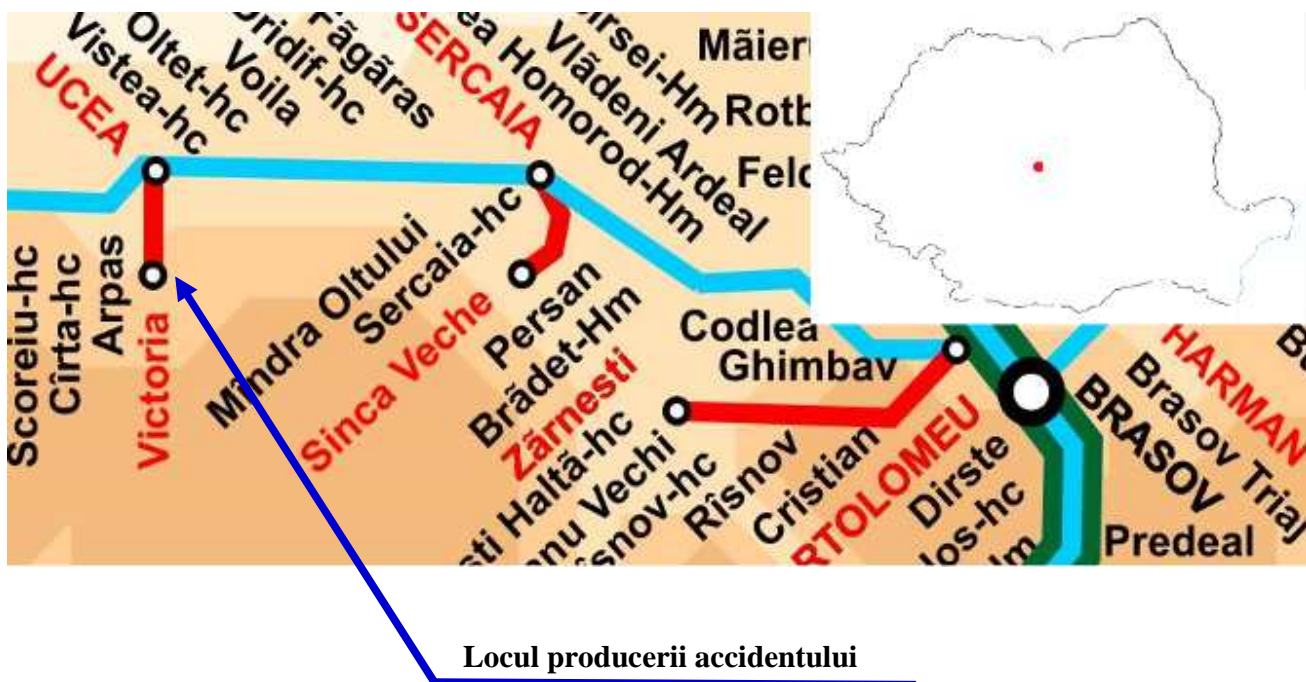
Taking into account the cause and the factors that generated this accident, as well as the measures taken by the railway undertaking during the investigation, the investigation commission considers that there is not necessary to issue some safety recommendations.

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 22.08.2015 la ora 16:10, trenul de marfă nr.89497 remorcat cu locomotiva DA 1524 aparţinând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, a fost expedit din staţia CFR Ucea în direcţia Victoria.

Trenul de marfă nr.89497 a circulat în condiţiile din livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regioanala CF Braşov nr.79257a, trasă aparţinând operatorului de transport SC Grup Feroviar Român SA.



După expedierea trenului de marfă nr.89497 din stația CFR Ucea în direcția Victoria, în jurul orei 17:00, mecanicul a sesizat miros de fum și după verificarea vizuală a sălii mașinilor prin geamul ușii de acces, a observat fum gros și flacără în zona motorului de tracțiune nr.4 și a ventilatorului nr.2.

Urmare celor constatate, mecanicul a luat măsuri de frânare a trenului, acesta fiind oprit în linie curentă la km 8+100. După asigurarea vagoanelor cu frâna de mână de către șeful de tren și dezlegarea locomotivei de la tren, mecanicul a pus locomotiva în mișcare pentru efectuarea unei distanțe față de vagoanele ce compuneau trenul având în vedere faptul că acestea erau încărcate cu metanol.

După oprirea motorului diesel mecanicul de locomotivă împreună cu șeful de tren au intervenit cu stingătoarele din dotare pentru stingerea incendiului. Având în vedere că incendiul nu a putut fi stins complet a fost avizat impiegatul din halta de mișcare Victoria care l-a rândul său a solicitat intervenția pompierilor prin serviciul unic de urgențe 112.

La sosirea pompierilor din cadrul secției de pompieri Victoria, incendiul se manifesta mocnit, fiind lichidat de către aceștia.

## C.2. Circumstanțele accidentului

### C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, între stația CFR Ucea și halta de mișcare Victoria, la km 8+100, linie simplă neelectrificată.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea/gestionarea SC Viromet SA Victoria, activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare fiind efectuată de către agenți economici autorizați.

Organizarea circulației trenurilor pe secția de circulație Ucea – Victoria se face pe baza sistemului de conducere centralizată a circulației trenurilor, respectiv după ordinele date direct de operatorul de la regulatorul de circulație Sibiu.

Instalația de comunicații feroviare din Halta de mișcare Victoria este în administrarea/gestionarea SC Viromet SA Victoria și este întreținută de agenți economici autorizați.

Locomotiva DA 1524 ce a remorcat trenul de marfă nr.89497 este proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA și este întreținută de personalul propriu sau de către agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Personalul care a condus și deservit în sistem simplificat trenul de marfă nr.89497 aparține operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA și este întreținută de agenți economici autorizați ca furnizori feroviari.

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.89497 au aparținut SC Viromet SA Victoria.

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

Trenul de marfă nr.89497, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA, ce a fost expediat din stația CFR Ucea, a avut în compunere 7 vagoane încărcate cu metanol, 28 osii, tonaj brut 496 tone, lungime 116 metri, masa frânată automat conform livret 248 tone, de fapt 355 tone și masă frânată de mână conform livret 99 tone, de fapt 146 tone, fiind remorcat cu locomotiva diesel electrică DA 1524.

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

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

##### ***Descrierea traseului căii***

Linia curentă dintre stația CFR Ucea și halta de mișcare Victoria este linie simplă, neelectrificată, traseul în plan al căii fiind constituit dintr-o succesiune de aliniamente și curbe.

În zona producerii accidentului, traseul în planul orizontal al căii era în aliniament.

În profilul în lung declivitatea în zona producerii accidentului era de 10 ‰ (rampă în sensul de mers al trenului).

##### ***Descrierea suprastructurii căii***

Suprastructura căii ferate este constituită din șine tip 49, pe traverse de lemn și beton cu prindere mixtă (cale cu joante). Prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Viteza maximă de circulație pentru trenul de marfă nr.89497 care a circulat în condițiile trenului de marfă nr.79257a din „Livretul cu mersul trenurilor de marfă” al Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov era de 30 km/h.

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

Organizarea circulației trenurilor pe secția de circulație Ucea – Victoria se face pe baza sistemului de conducere centralizată a circulației trenurilor, respectiv după ordinele date direct de operatorul de la regulatorul de circulație Sibiu.

#### ***C.2.3.3. Materialul rulant***

##### ***Vagoane***

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.89497 sunt din seriile Zas și Zaes și au aparținut SC Viromet SA Victoria.

##### ***Locomotiva***

Locomotiva DA 1524

### Caracteristici tehnice

|  |                              |
|--|------------------------------|
| ▪ tip LDE 2100 CP  | - Co-Co                      |
| ▪ Formula osiilor  | - 1 435 mm;                  |
| ▪ ecartament   | - 17 000 mm;                 |
| ▪ lungimea între fețele tampoanelor                        | - 12 400 mm;                 |
| ▪ distanța între osiile extreme (ampatamentul total)       | - 4100 mm;                   |
| ▪ ampatamentul unui boghiu                                 | - 9 000 mm;                  |
| ▪ distanța între pivoții boghiurilor                       | - 4 272 mm;                  |
| ▪ înălțimea maximă a locomotivei                           | - 3 000 mm;                  |
| ▪ lățimea maximă a locomotivei                             | - 1 100 mm;                  |
| ▪ diametrul cercului de rulare al bandajului în stare nouă | - 116,2 t;                   |
| ▪ greutatea maximă în serviciu (complet alimentată)        | - 19,36 t;                   |
| ▪ sarcina maximă pe osie                                   | - 100 km/h;                  |
| ▪ viteza maximă în regim ușor                              | - 12-LDA-28;                 |
| ▪ tipul motorului diesel                                   | - LAG 46-20;                 |
| ▪ tipul turbosuflantei                                     | - electrica curent continuu; |
| ▪ transmisia   | - tip KD2;                   |
| ▪ frâna automată   | - tip Fd1.                   |
| ▪ frâna directă  |                              |

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

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radio-telefon care au funcționat corespunzător.

### **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 SC Viromet SA Victoria (gestionarul de infrastructură feroviară), OIFR în prezent AGIFER, SC Grup Feroviar Român SA (operatorul de transport feroviar de marfă), ai Autorității de Siguranță Feroviară Română și ai Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Țara Bârsei” al județului Brașov – Secția de Pompieri Victoria.

### **C.3. Urmările accidentului**

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

În urma producerii acestui accident feroviar nu au existat pierderi de vieți omenești sau persoane rănite.

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

În urma accidentului feroviar au fost pagube doar la locomotiva DA 1524, valoarea estimativă a acestora fiind de 33.776,94 lei fără TVA.

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

Urmare producerii accidentului feroviar a fost închisă circulația între stația CFR Ucea și halta de mișcare Victoria între orele 17:00 – 20:00 fără a fi înregistrate întârzieri de trenuri.

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

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

#### **C.4. Circumstanțe externe**

La data de 22.08.2015, în jurul orei 17:00, vizibilitatea, în zona producerii accidentului feroviar, a fost bună, temperatura în aer de +25°C.

Linia de cale ferată pe secția pe care s-a produs accidentul a fost udă și acoperită parțial cu frunze datorită precipitațiilor atmosferice.

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

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

***Din mărturiile personalului aparținând gestionarului de infrastructură feroviară au rezultat următoarele aspecte relevante:***

La data de 22.08.2015 în jurul orei 16:40 a fost avizat de mecanicul trenului de marfă nr.89497 despre faptul că la locomotivă s-a produs un incendiu și a procedat la avizarea pompierilor, a stației Ucea de unde s-a expedit trenul și a operatorului RC.

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

La data de 22.08.2015 personalul de locomotiva a efectuat serviciu cu locomotiva DA 1524 în regim de tură în vederea remorcării trenurilor de marfă pe secția Ucea-Victoria, ultimul tren remorcat fiind trenul nr.89497.

La ora 16:10, la plecarea din stația CFR Ucea, mecanicul de locomotivă a efectuat ultima verificare a locomotivei, fără a constata nereguli. După plecarea din stația CFR Ucea și până la locul producerii accidentului, datorită ploii căzute și a vegetației de pe linie, la locomotivă s-a produs fenomenul de patinare fapt ce a condus la oprirea și respectiv demararea trenului de mai multe ori.

La apropierea de halta de mișcare Victoria mecanicul de locomotivă a simțit un miros de cablaj electric ars și a observat pe geamul ușii de acces în sala mașinilor un fum gros în zona ventilatorului. A luat măsuri de oprire a trenului iar șeful de tren a procedat la dezlegarea locomotivei pentru efectuarea unei distanțe de siguranță față de vagoane. După efectuarea distanței s-a procedat la oprirea motorului diesel și deconectarea curentului de la baterii din întrerupătorul general.

De la apariția degajării de fum și până la oprirea motorului diesel, dispozitivul apel otic nu s-a aprins și nu a fost semnalată nicio punere la masă, motoarele de tracțiune funcționând până la oprirea trenului. S-a încercat stingerea incendiului cu stingătoarele din dotare fără a se reuși acest lucru.

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

***Sistemul de management al siguranței la nivelul administratorului/gestionarului infrastructurii feroviare***

La momentul producerii accidentului feroviar, SC Viromet SA Victoria în calitate de administrator/gestionar 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 Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorilor/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizația de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA11003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară;



- Autorizația de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB11003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de administratorul/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.

### ***Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport feroviar de marfă***

La momentul producerii accidentului feroviar SC Grup Feroviar 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 Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.535/2007 (modificat prin Ordinul M.T.I. nr.884/2011 și completat prin Ordinul M.T.I. nr.2179/2012) privind acordarea certificatului de siguranță fiind în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatul de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare UE RO1120140013, valabil până la data de 10.04.2016, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;
- Certificatul de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare UE RO1220150068, valabil până la data de 10.04.2016, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;

La data de 08.07.2015, când locomotiva a efectuat revizie planificată tip R2 în cadrul Secției Locomotive Brazi, SC Grup Feroviar Român SA în calitate de operator economic care desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar deținea următoarele:

- Autorizație de Furnizor Feroviar seria AF nr.5912 emisă la data de 15.07.2013 valabilă până la data de 14.07.2018, pentru serviciul feroviar critic „Revizii planificate și reparații accidentale la locomotive”;
- Agreement Tehnic Feroviar seria AT nr.954/2012, eliberat la data 21.08.2012, cu valabilitate până la data de 20.08.2016, pentru serviciul feroviar critic „Revizii tip RI, PTAE, R15, RT, R1, R2, 2R2, R3 și reparații accidentale la locomotivele diesel electrice LDE 2100 CP”.

La data de 07.02.2012, când locomotiva a efectuat reparație tip RR, SC România Euroest SA Constanța în calitate de operator economic care desfășoară activități conexe și adiacente transportului feroviar deținea următoarele:

- Autorizație de Furnizor Feroviar seria AF nr.4281 emisă la data de 30.07.2009 valabilă până la data de 29.07.2014, pentru serviciul feroviar critic „Revizii și reparații vagoane, locomotive și alte vehicule feroviare”;
- Certificatul de Omologare Tehnică Feroviară seria OT nr.265/2009, eliberat la data 06.11.2009, cu valabilitate până la data de 05.11.2014, pentru serviciul feroviar critic „Reparații planificate tip RR și RG la locomotivele diesel electrice de 1250/2100 CP”.

***Din analiza documentelor puse la dispoziție au fost constatate următoarele aspecte în legătură cu sistemul de management al siguranței:***

SC Grup Feroviar Român SA în calitate de operator de transport feroviar de marfă avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare și utilizează în activitățile de

transport pe care le desfășoară, locomotive pe care le repară/revizuieste la diverși operatori economici, operatori ce sunt autorizați și agrementați tehnic de către Autoritatea Feroviară Română – AFER.

În cazul investigat, locomotiva DA 1524 a efectuat ultima revizie planificată tip R2 la Secția Locomotive Brazi aparținând SC Grup Feroviar Român SA, secție ce deține Autorizație de Furnizor Feroviar și Acord Tehnic Feroviar pentru serviciul feroviar critic „Revizii tip RI, PTAE, R15, RT, R1, R2, 2R2, R3 și reparații accidentale la locomotivele diesel electrice LDE 2100 CP”.

Conform Specificației Tehnice – Revizii intermediare RI, revizii planificate RT, R1, R2, 2R2, R3 și reparații accidentale la locomotivele diesel electrice de 1250/2100CP cod G.4.1.-II ediția 1 revizia 0 din 2013 a SC Grup Feroviar Român SA, ce constituie document tehnic de referință al Acordului Tehnic Feroviar pentru serviciul feroviar critic mai sus amintit, în cadrul reviziei planificate tip R2, pentru motoarele de tracțiune era prevăzut măsurarea rezistenței de izolație și completarea comenzii de lucru cod: CLU-II-1.

Conform însemnărilor din comanda de lucru cod: CLU-II-1, întocmită la data de 06.07.2015, în cadrul reviziei planificate tip R2, s-a constatat că rezistența de izolație a motoarelor de tracțiune era corespunzătoare.

### ***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;
- Normativul feroviar 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;
- Ordinul MTI nr.1359/2012 din 30/08/2012 pentru modificarea și completarea 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", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011;
- 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 aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului nr.1815 din 26.10.2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul nr.2229/2006;
- Ordinul MT nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul nr.1260/1390/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației modificat și completat prin Ordinul nr.504/556/2014;
- Îndrumător de exploatare LDE 2100 CP editura ASAB București 2006 – aprobat cu nr.4000/320/2004 de către AFER;
- Specificația tehnică – reparații planificate tip RR și RG la locomotivele diesel electrice de 1250/2100 CP Cod ST RR-RG LDE 1250/2100 + 01-2009 revizia 0 a SC România Euroest SA Constanța;
- Specificația tehnică – Revizii intermediare RI, revizii planificate RT, R1, R2, 2R2, R3 și reparații accidentale la locomotivele diesel electrice de 1250/2100CP cod G.4.1.-II ediția 1 revizia 0 din 2013 a SC Grup Feroviar Român SA.

#### surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii realizate după producerea accidentului feroviar;
- documente în original și/sau copie depuse la dosarul de investigare;
- corespondență realizată între comisia de investigare și operatorii economici

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

#### **C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații**

Nu au fost constatate deficiențe în modul de organizare a circulației trenurilor.

#### **C.5.4.2. Date constatate cu privire la linii**

Elementele geometrice ale căii nu au influențat producerea accidentului.

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

##### Constatări privind vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.89497

Trenul de marfă nr.89497 a avut în compunere 7 vagoane din seriile Zas și Zaes încărcate cu metanol. În urma verificării acestora la fața locului, nu au fost constatate nereguli.

##### Constatări privind locomotiva DA 1524 ce a remorcat trenul de marfă nr.89497

##### *Data construcției și a executării reparațiilor planificate:*

Locomotiva DA 1524 a fost construită în anul 1963, a efectuat reparație tip RG (reparație generală a vehiculului motor, cu ridicarea de pe boghiuri) la data de 02.06.2006 în cadrul SC Reloc SA Craiova și reparație tip RR (reparație cu ridicare a vehiculului motor, cu ridicarea de pe boghiuri) la data de 07.02.2012 în cadrul SC România Euroest SA Constanța, locomotiva efectuând, de la această dată și până la producerea accidentului un număr de 141.264 km.

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 la reparație este stabilită la 4±1 an sau 480.000 km.

##### *Data și locul executării ultimelor revizii planificate și intermediare:*

Locomotiva DA 1524 a efectuat ultima revizie planificată tip R2 la data de 08.07.2015 în cadrul Secției Locomotive Brazi, înregistrând până la data producerii accidentului un număr de 7270 km.

Locomotiva DA 1524 a efectuat revizie intermediară tip PTh3 la data de 21.08.2015 în cadrul secției SCRL Brașov.

##### *Istoricul motorului de tracțiune nr.4 tip GDTM 533 F cu seria stator 88630 și rotor 869 (991):*

- locomotiva DA 1524 a fost achiziționată de SC Grup Feroviar Român SA în luna octombrie 2005 fiind echipată cu motorul de tracțiune cu seria stator 88630 și rotor 869 (991);
- în cadrul reparației planificate tip RG efectuată la data de 27.04.2006 la SC Reloc SA Craiova, motorul a fost montat pe poziția nr.4;
- în cadrul reparației planificate tip RR efectuată la data de 07.02.2012 la SC România Euroest SA Constanța, motorul a fost montat pe poziția nr.4;
- până la data producerii accidentului feroviar, nu au fost înregistrate defecțiuni în funcționarea motorului de tracțiune.

##### *Constatări efectuate la locomotivă*

În urma verificărilor efectuate la locul producerii accidentului au fost constatate următoarele:

- instalația de control punctual al vitezei trenului (INDUSI) în funcție, sigilată și comutată în poziția „M”, corespunzătoare trenului remorcat;
- instalația de siguranță și vigilență (DSV) în funcție;
- frâna automată, directă și de mână în stare corespunzătoare;
- instalația IVMS în stare bună de funcționare;
- aparatele de rulare și de ciocnire în stare bună de funcționare.



*Foto nr.1 – zona MT 4 unde s-a produs incendiul*

*Constatări efectuate la locomotiva DA 1524 în cadrul Secției de Locomotive Brazi la data de 24.08.2015:*

- 8 spire din bobinajul rotorice al motorului de tracțiune nr.4 în partea opusă colectorului, întrerupte în zona îndoiturii tehnologice a spirei, din care 4 prezentau urme de arc electric (material topit) – *foto nr.2,3*;
- izolația barelor de legătură între polii statorului la partea superioară a motorului de tracțiune nr.4 în zona burdufului canalului de ventilație era afectată termic;
- cablurile de alimentare ale motorului de tracțiune nr.4 erau afectate termic, de la aproximativ 50 mm de la carcasa motorului până la papucii de legătură din placa de borne;
- cablurile de alimentare de la placa de borne până la intrarea în canalul de cabluri erau afectate termic (izolație durificată, fără carbonizarea acesteia) pe o lungime de 500 mm – *foto nr.4*;
- burduful de la canalul de ventilație aferent motorului de tracțiune nr.4 era ars complet;
- vopseaua de pe canalul de ventilație a motorului de tracțiune nr.4 era afectată termic;
- papucii de la cablurile de alimentare ai motorului de tracțiune nr.4 nu prezentau urme specifice unui contact imperfect;
- nu au fost constatate urme de frecare între spirele înfășurării rotorice și elemente ale statorului;
- nu au fost constatate urme de afectare termică ale altor componente ale locomotivei.





*Foto nr.2 – spirele bobinajului rotoric al motorului de tracțiune nr.4*



*Foto nr.3 – spirele bobinajului rotoric al motorului de tracțiune nr.4*



*Foto nr.4 – cablurile de alimentare afectate termic*

*Constatări efectuate la locomotiva DA 1524 în cadrul SC Reloc SA Craiova la data de 04.09.2015:*

- motorul de tracțiune era de tip GDTM 533 F cu seria stator 88630 și rotor 869 (991);
- rotorul avea bobinajul deteriorat mecanic și electric, necesitând rebobinare;
- bobinajul statoric avea izolația deteriorată, necesitând refacerea acesteia.

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

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

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva DA 1524, ce a remorcat trenul de marfă nr.89497 în condițiile trenului nr.79257a din Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov din data de 22.08.2015, a efectuat până la ora producerii accidentului un serviciu continuu de 11 ore și 35 minute, această durată încadrându-se în limita admisă de prevederile Ordinului MTI nr.256 din 29 martie 2013.

##### ***C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale***

Personalul implicat în circulația trenului de marfă nr.89497 din data de 22.08.2015, deținea permise de conducere și autorizații valabile, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

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

În perioada anterioară nu au fost înregistrate evenimente cu caracter similar în cadrul operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

#### **C.6. Analiză și concluzii**

##### ***C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare***

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

### ***C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia***

#### ***C.6.2.1 Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului***

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 vagoanelor nu a influențat producerea accidentului feroviar.

#### ***C.6.2.2 Concluzii privind starea tehnică a locomotivei trenului***

Din declarațiile personalului implicat, documentele puse la dispoziție de părțile implicate precum și verificările efectuate la materialul rulant, comisia de investigare a concluzionat următoarele:

- a fost respectat ciclul reviziilor și reparațiilor pentru locomotiva DA 1524;
- cu ocazia ultimei verificări a rezistenței de izolație a motoarelor de tracțiune efectuată la data de 06.07.2015 s-a constatat că aceasta era corespunzătoare;
- cu toate că locomotiva DA 1524 a fost construită în anul 1963, istoricul motorului de tracțiune implicat în accident nu a putut fi stabilit decât începând cu anul 2005, dată la care locomotiva a fost achiziționată de operatorul feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

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

Din declarațiile personalului implicat în conducerea și deservirea locomotivei DA 1524 ce a remorcat trenul de marfă nr.89497 care a circulat între stația CFR Ucea și halta de mișcare Victoria la data de 22.08.2015, din verificările și constatările efectuate la materialul rulant, comisia de investigare a concluzionat următoarele:

În data de 22.08.2015 la ora 10:50 trenul de marfă nr.80572-1 având 1373 de tone, remorcat cu locomotiva DA 1524 a sosit în stația CFR Ucea din direcția Brașov, având ca destinație halta de mișcare Victoria. Datorită faptului că potrivit Anexei 1 la Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Brașov tonajul maxim admis pe secția de circulație Ucea –Victoria în simplă tracțiune era de 611 tone, trenul a fost descompus în vedere remorcării, în trei cupluri.

După ora 14:07, când s-a început remorcarea celui de al doilea cuplu având nr.89495, și până ora 17:00 când s-a produs accidentul (în remorcarea celui de al treilea cuplu cu nr.89497), datorită ploii, a vegetației căzută pe linie precum și a faptului că profilul liniei era în rampă cu o declivitate de 10 ‰, la locomotivă s-a produs în repetate rânduri fenomenul de patinare, care a condus la variații ale intensității curentului electric pe grupele de motoare și la oprirea completă a trenurilor.

Pentru punerea în mișcare, a fost necesar ca trenul să fie dat înapoi pe distanțe scurte, să se pună nisip pe linie și să se efectueze noi demarări, în acest caz motoarele de tracțiune fiind puternic solicitate la valori și variații mari ale intensității curentului electric din circuitul rotor.

Datorită acestor solicitări s-a produs întreruperea bobinajului rotor în zona de îndoire tehnologică a spirelor, în partea opusă colectorului. Acest fapt a condus la apariția unui arc electric între capetele spirelor întrerupte, urmat de scântei, care în final au condus la aprinderea burdufului de la canalul de ventilație (confecționat din prelată) precum și a izolației electrice a cablurilor de alimentare ale motorului de tracțiune.

Propagarea incendiului a fost favorizată de existența în zona canalului de ventilație a rezidurilor petroliere provenite din exploatarea locomotivei precum și de curentul de aer produs de ventilator.

După întreruperea bobinajului rotoric și până la oprirea motorului diesel nu s-a produs o punere la masă care să implice conectarea releului de protecție și aducerea motorului la turația de mers în gol, izolația electrică a cablurilor de alimentare ale motorului de tracțiune fiind arsă de flacăra produsă ulterior acestei întreruperi.

## **C.7. ACCIDENT CAUSES**

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

#### ***Direct cause***

The fire appeared because the electric arc in the rotor winding of the traction engine no.4, because its interruption in the area of the technological bending of the spires, it leading to the ignition of the bellow from the ventilation channel, as well as of the electric insulation of the supply cables of the traction engine.

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

The very important stress of the traction engines at high values and important variations of the current strength from the rotor circuit, in the running conditions from the 22nd of August 2015 (rain, vegetation fallen on the line, ramp profil with gradient of 10 ‰) that led to the train stop, being necessary its successive starting.

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

None.

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

None.

## **D. MEASURES TAKEN**

Following this accident, for the prevention of fires in diesel-electric locomotives of 2100 HP, the freight undertaking SC Grup Feroviar Român SA took the next measures:

- Keeping under control of the equipments during the inspections and repairs, scheduled according to the Minister of Transports and Infrastructure's Order no.1359 from the 30th of August 2012;
- During the planned repairs type RR/RG one shall replace the power cables of the locomotives with new cables, resisting to over-heating and fire, and the bellow for traction engine from textile with leather bellow.

## **E. SAFETY RECOMMENDATIONS**

Taking into account the cause and the factors that generated this accident, as well as the measures taken by the railway undertaking during the investigation, the investigation commission considers that there is not necessary to issue some safety recommendations.

\*  
\*   \*   \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului/gestionarului de infrastructură feroviară SC Viromet SA și operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.



Membrii comisiei de investigare:

Sever PAUL - investigator principal

Tudor CIOLACU - membru

Ștefan CIOCHINĂ - membru