



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 11.08.2015, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, pe secția de circulație Simeria - Livezeni (linie dublă electrificată) la km 65+670, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița



*Ediție finală  
04 august 2016*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>3</b>
<b>A.1. Introducere.....</b>	<b>3</b>
<b>A.2. Procesul investigației.....</b>	<b>3</b>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>6</b>
<b>C.1. Descrierea accidentului.....</b>	<b>6</b>
<b>C.2. Circumstanțele accidentului.....</b>	<b>8</b>
C.2.1. Părțile implicate.....	8
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	8
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului .....	8
C.2.3.1. Linii .....	8
C.2.3.2. Instalații .....	9
C.2.3.3. Locomotiva .....	9
C.2.3.4. Vagoane .....	9
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	9
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	10
<b>C.3. Urmările accidentului.....</b>	<b>10</b>
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	10
C.3.2. Pagube materiale.....	10
C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....	10
C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....	10
<b>C.4. Circumstanțe externe.....</b>	<b>10</b>
<b>C.5. Desfășurarea investigației.....</b>	<b>10</b>
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	10
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	13
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	15
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant... C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	16
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalații.....	16
C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....	16
C.5.5. Interfața om mașină organizație .....	27
<b>C.6. Analiză și concluzii.....</b>	<b>27</b>
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....	27
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare .....	28
C.6.2.1. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului .....	28
C.6.2.2. Concluzii privind starea tehnică a locomotivei .....	28
C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului.....	29
<b>D. CAUZELE ACCIDENTULUI.....</b>	<b>29</b>
D.1. Cauza directă .....	29
D.2. Cauze subiacente .....	29
D.3. Cauze primare .....	30

D.4. <i>Observații suplimentare</i> .....	30
<b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	30

## **A. PREAMBUL**

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

La data de 11.08.2015, în jurul orei 19:54, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, pe secția de circulație Simeria - Livezeni (linie dublă electrificată) la km 65+670, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, s-a produs un accident feroviar prin incendiul declanșat la locomotiva EA 085, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.80438, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

Organismul de Investigare Feroviar Român denumit în continuare OIFR, în prezent Agenția de Investigare Feroviară Română denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, 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.

### **A.2. *Procesul investigației***

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.48 din *Regulamentul de Investigare*, OIFR actuala 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 analiza 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.

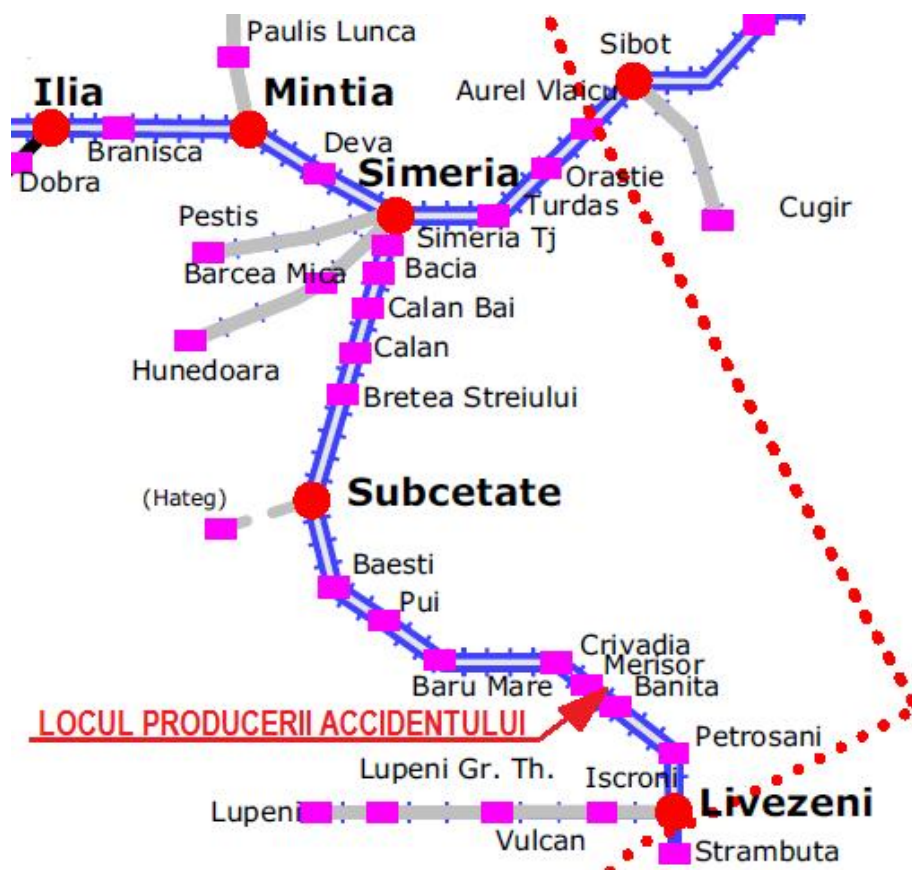
Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Cale Ferată Timișoara, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 11.08.2015, în jurul orei 19:54, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, pe secția de circulație Simeria - Livezeni (linie dublă electrificată) la km 65+670, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, prin incendiul declanșat la locomotiva EA 085, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.80438, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA 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 OIFR, actuala AGIFER, a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și a numit comisia de investigare.

Astfel, prin Decizia nr.178 din data de 12.08.2015 directorul OIFR, actuala AGIFER, a numit comisia însărcinată să efectueze această investigare.

## **B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE**

### **Descrierea pe scurt**

La data de 11.08.2015, în jurul orei 19:54, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara, pe secția de circulație Simeria - Livezeni (linie dublă electrificată) la km 65+670, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, s-a produs un incendiu la locomotiva EA 085, aflată în remorcarea trenului de marfă nr.80438, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.



*Fig. nr.1*

Trenul de marfă nr.80438 a fost programat în circulație pe relația Deva – Călărași, având în componere 20 de vagoane, iar în stația CFR Călan Băi, datorită limitării tonajului de remorcare pe secția de circulație Pui – Bănița, trenul a fost descompus, urmând ca până la stația CFR Petroșani să circule în componere cu 14 vagoane.

Personalul de conducere și de deservire al trenului au aparținut aceleiași operator de transport feroviar.

După trecerea de halta de mișcare Merișor, mecanicul de locomotivă simte miros de fum degajat dinspre sala mașinilor, iar înaintea ultimului tunel aflat între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița a luat măsuri de oprire a trenului și deconectarea locomotivei de la rețeaua de alimentare cu energie electrică.

Din cauza densității mari de fum din sala mașinilor, mecanicul de locomotivă nu a putut identifica sursa de propagare a fumului și nici nu a putut lua măsuri pentru limitarea degajării de fum. În

aceste condiții, s-a apelat la Sistemul Național Unic pentru Apeluri de Urgență – 112, pentru intervenția pompierilor militari. Datorită terenului accidentat, pompierii militari nu au avut acces la locul incendiului cu tehnica din dotare, astfel că incendiul nu a putut fi localizat, arderea producându-se în mod liber.

## **Urmările accidentului**

### suprastructura căii

Suprastructura căii a fost afectată parțial pe porțiunea aflată sub locomotiva. Au fost degradate prin ardere 10 bucăți traverse și afectate termic componentele metalice (material mărunț de cale, șină de cale ferată).

### materialul rulant (locomotiva)

La locomotiva EA 085 a fost afectată întreaga cutie a locomotivei. Componentele de la interior au fost distruse prin topire sau supraîncălzire, iar materialele inflamabile au ars în întregime.

Motoarele electrice de tracțiune au fost afectate prin topirea cablurilor de alimentare și intrarea la interior pe canalele de ventilație a aluminiului topit, scurs de la blocurile din sala mașinilor. Cantitatea mare de material topit intrat la interiorul motorului electric de tracțiune nr.4, a condus la blocarea osiei de antrenare a acestuia.

### instalațiile feroviare

Cablul de alimentare de la instalația feroviară de tracțiune electrică a fost afectat termic pe o lungime de aprox.10 m.

### persoane vătămate

În urma producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate victime omenești sau persoane accidentate.

### perturbații în circulația feroviară

Ca urmare a accidentului feroviar, produs prin incendiul declanșat la locomotiva EA 085, linia curentă dintre halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița a fost închisă:

- pe firul I de circulație, din data de 11.08.2015, de la ora 19:54, până la data de 12.08.2015, la ora 04:55;
- pe firul II de circulație, din data de 11.08.2015, de la ora 19:54, până la data de 13.08.2015, la ora 17:45.

Au întârziat 2 trenuri de călători cu un total de 88 minute și un număr de 13 trenuri de marfă cu un total de 8940 minute.

## **Cauzele și factori care au contribuit**

### ***Cauza directă***

**Cauza directă** a producerii incendiului a fost o defectare a cablajului electric de forță din blocul de aparate S4, care a dus la supraîncălzirea locală și aprinderea izolației cablajului, cu extinderea flăcării la întregul bloc de aparate S4 și apoi la restul agregatelor din cutia locomotivei și posturile de conducere.

Din cauza temperaturii ridicate generate de incendiu, componentele și materialele din blocul de aparate S4 au fost vaporizate, topite sau deformate, fapt care a împiedicat comisia de investigare să identifice cu precizie componenta a cărei defectare a dus la declanșarea incendiului.

### ***Factori care au contribuit***

- oprirea neitinerară a trenului, în zona semnalului de intrare al haltei de mișcare Crivadia, ca urmare a fluctuațiilor de tensiune în linia de contact, fapt ce a condus, în timpul demarării trenului în rampă de 16 ‰, la o puternică solicitare a motoarelor de tracțiune, din care unul era izolat.

#### ***Cauze subiacente***

Nu au fost identificate cauze subiacente.

#### ***Cauze primare***

Nu au fost identificate cauze primare.

#### ***Grad de severitate***

Conform clasificării accidentelor prevăzute la art.7, alin.(1) din *Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG 117/2010, având în vedere activitatea în care s-a produs, fapta se clasifică ca accident feroviar conform art.7, alin(1), lit.e.

#### **Recomandări de siguranță**

Pe infrastructura feroviară a administratorului CNCF „CFR” SA, secția de circulație Pui-Petroșani, în ultimii ani s-au înregistrat mai multe cazuri cu degajări de fum la locomotivele operatorilor de transport feroviar. Au fost chiar cazuri de incendii cu distrugerea locomotivelor și pagube la infrastructura feroviară. Pentru evitarea apariției unor cazuri asemănătoare, comisia de investigare recomandă ASFR să se asigure că operatorii de transport feroviar, vor analiza oportunitatea montării pe locomotivele electrice din parcul propriu, a unor instalații de detectare a emisiilor de fum în zonele critice cu potențial de apariție a unui incendiu;

### **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

La data de 11.08.2015, ora 16:35, trenul de marfă nr.80438, format din 20 de vagoane încărcate cu deșeuri de fier vechi, având 1176 tone, remorcat cu locomotiva EA 085, a fost expedit din stația CFR Deva cu destinația stația CFR Călărași Nord.

Mecanicul de locomotivă, care a deservit în conducere simplificată trenul de marfă nr.80438, a luat în primire locomotiva EA 085 la data de 11.08.2015, ora 15:00, în stația CFR Simeria, locomotiva fiind în stare bună de funcționare, cu excepția motorului electric de tracțiune nr.2 izolat.

Locomotiva a plecat din stația CFR Simeria la ora 15:25, circulând ca tren nr.79703 (locomotivă izolată), și a sosit în stația CFR Deva la ora 15:35.

Din evidențele stației CFR Deva, la ora 15:05, trenul de marfă nr.80438, a fost pus la linia 5 la dispoziția revizorului tehnic de vagoane pentru efectuarea reviziei tehnice la compunere. La ora 16:10 a fost confirmată terminarea reviziei tehnice la compunere a trenului, iar trenul a plecat din stația CFR Deva la ora 16:35.

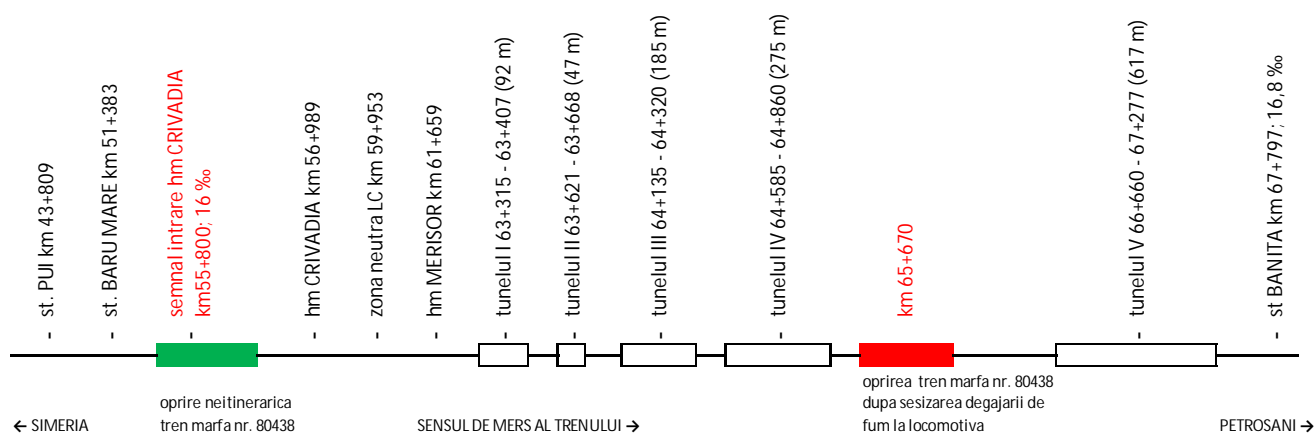
Trenul a fost oprit în stația CFR Simeria Călători la ora 16:50, unde a staționat 3 minute, iar la ora 17:17 a sosit în stația CFR Călan Băi. În baza ordinului de circulație seria TM, nr.1558077, primit de mecanicul de locomotivă în stația CFR Simeria Călători, trenul a circulat în condițiile stabilite în livret pentru trenul de marfă nr.70224.

Până la stația CFR Călan Băi trenul a circulat în condiții normale de exploatare fără a fi sesizată vreo neregulă din punct de vedere tehnic.



Întrucât, conform Livretului cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara (valabil de la 14 decembrie 2014), tonajul maxim al trenurilor remorcate cu locomotiva electrică de tip EA - 5100 kw, pe porțiunea de linie Pui – Bănița era de 1000 t, trenul de marfă nr.80438 a detașat în stația CFR Călan Băi un număr de 6 vagoane, continuându-și mersul cu un grup format din 14 vagoane, cu 834 t, care a plecat din stația CFR Călan Băi la ora 18:05.

De la plecarea din stația CFR Călan Băi, trenul a circulat fără probleme până la trecerea de semnal luminos de intrare al haltei de mișcare Crivadia, când mecanicul a acuzat fluctuații de tensiune în linia de contact, cu tensiuni mai mici de 17 kV, ceea ce a dus la deconectarea serviciilor auxiliare și încetinirea vitezei trenului, până la oprirea acestuia. Această oprire neitinerară a trenului, la o distanță de aprox. 300 – 400 m de clădirea hălții de mișcare Crivadia, nu a fost consemnată de mecanicul de locomotivă în foaia de parcurs, dar a fost evidențiată, ca având loc între orele 19:20 – 19:25, atât pe graficul de circulație de la regulatorul de circulație (RC), cât și în Registrul unificat de căi libere, comenzi și mișcare (RUCLCM) al haltei de mișcare Crivadia.



**Fig. nr.1 – porțiunea de linie Pui – Bănița firul II de circulație, lungime 23,988m, panta caracteristică 20,60‰**

La plecarea trenului din halta de mișcare Crivadia, impiegatul de mișcare nu a sesizat nicio neregulă la defilarea trenului, iar după trecerea trenului de zona neutră de la km 59+953 și halta de mișcare Merișor, în tunelul de la km 64 + 860, cu o lungime de 275m, penultimul (între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița sunt 5 tunele), mecanicul de locomotivă și șeful de tren au simțit miros de fum degajat dinspre sala mașinilor, iar după ieșirea din tunel, în zona km 65+670, (ultimul tunel înainte de stația CFR Bănița are o lungime de 617m), mecanicul de locomotivă a luat măsuri de oprire a trenului, și declară locomotiva defectă la ora 19:53.

După oprire trenului, mecanicul de locomotivă deconectează locomotiva din butonul pentru deconectarea disjuncteurului în caz de pericol ( F8 ) și intră în sala mașinilor pentru a încerca identificarea și localizarea sursei de fum și luarea măsurilor de securitate ce se impun pentru situațiile de început de incendiu. Datorită densității mari de fum din sala mașinilor, mecanicul de locomotivă nu reușește să identifice sursa de fum și localizarea acesteia, astfel că la ora 20:16 solicită șefului de tren să ia măsuri de asigurare a trenului contra fugirii din loc și să anunțe IDM din stația CFR Bănița pentru a se apela la Sistemul Național Unic pentru Apeluri de Urgență – 112, în vederea solicitării pompierilor militari.

Pompierii militari sosiți la fața locului, au constatat că zona nu permitea accesul cu utilajele din dotare pentru stingerea începutului de incendiu declanșat la locomotiva EA 085. Măsurile luate în consecință de către pompierii militari, au fost doar de menținere sub control a zonei, astfel ca focul să nu se extindă la pădurea din apropiere.

În condițiile date, focul declanșat la locomotiva EA 085 s-a automenținut până la arderea completă a materialelor inflamabile existente în cutia locomotivei, ducând la distrugerea prin supraîncălzire sau topire a componentelor aflate în cutia locomotivei.

Totodată, în urma producerii accidentului feroviar, a fost afectată infrastructura feroviară aflată sub locomotivă și linia de contact pentru alimentarea cu energie electrică aflată deasupra locomotivei.

Circulația trenurilor pe firul I de circulație a fost închisă din data de 11.08.2015, de la ora 19:54, până la data de 12.08.2015, la ora 04:55, iar pe firul II de circulație a fost închisă din data de 11.08.2015, de la ora 19:54, până la data de 13.08.2015, la ora 17:45;

În urma producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate victime omenești sau persoane accidentate.

Nu au fost înregistrate urmări asupra mediului.

## **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 de circulație Simeria - Petroșani (linie dublă electrificată) la km 65+670 între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița.

Infrastructura feroviară unde a avut loc accidentul feroviar este în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare fiind efectuată de către personal specializat al Districtului de linii nr.6 Bănița, aparținând Secției L9 Simeria.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și bloc (SCB) din halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Districtului nr.5 SCB Petroșani, aparținând Secției CT4 Deva-Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara.

Instalațiile de comunicații feroviare din halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Instalația feroviară de tracțiune electrică din zona producerii accidentului feroviar este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de salariații SC ELECTRIFICARE CFR SA – Centrul de Electrificare Deva de pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara.

Locomotiva EA 085 este în proprietatea SC Rolling Stock SA de la data de 26.11.2008 și a fost închiriată în baza Contractului de închiriere nr. 17 i / 12.06. 2010 la SC Grup Feroviar Român SA.

Activitatea de întreținere, revizii planificate și reparații la locomotiva EA 085 a fost asigurată de Secția de Reparații Locomotive Brazi, subunitate din cadrul SC Grup Feroviar Român SA, și SC RELOC SA Craiova în baza Contractului de prestări servicii nr.143/2012.

Personalul de conducere, respectiv de deservire al trenului de marfă nr.80438, aparținea operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA.

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

Trenul de marfă nr.80438, la momentul producerii accidentului feroviar, a fost compus din 14 vagoane (seria Eacs, Eaos, Eas), avea 233 m lungime, 834 tone brute, 56 osii încărcate, masă frânată automat necesară după livret 459 t - de fapt 633 t, masă frânată de mână după livret 117 t - de fapt 263 t și a fost remorcat cu locomotiva EA 085.

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

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

Profilul în lung al traseului căii pe porțiunea de linie Pui – Bănița, cu o lungime de 24 km, din care face parte și zona în care s-a produs accidentul feroviar (halta de mișcare Merișor – stația CFR



Bănița) se caracterizează printr-o rampă caracteristică de **I : 48,54 (20.6%)**, rampă în sensul de mers al trenului.

În plan orizontal, traseul căii pe firul II de circulație de pe porțiunea de linie Pui – Bănița se caracterizează printr-un număr de 46 de curbe, raza cea mai mică fiind **R = 180 m**.

Între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, pe o lungime de 6,139 m, se află 5 tunele de cale ferată, cu o lungime totală de 1216 m, și lungimi cuprinse între 47 m și 617 m. Ultimul tunel, cel dinaintea stației CFR Bănița este tunelul cu lungimea cea mai mare, 617 m.

Datorită acestor caracteristici, conform Livretului cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara (valabil de la 14 decembrie 2014), viteza maximă de circulație a trenurilor de marfă pe porțiunea de linie Pui – Bănița este de 40 km/h, iar tonajul maxim al trenurilor remorcate cu locomotiva electrică de tip EA - 5100 kW este de 1000 tone, fără oprirea la semnalele de intrare în stațiile Baru Mare, Crivadia, Merișor și Bănița și la semnalul prevestitor al stației Merișor, iar în caz contrar tonajul maxim va fi de 750 t.

#### *C.2.3.2. Instalații*

Circulația feroviară între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița se efectuează în baza indicațiilor semnalelor luminoase ale blocului de linie automat (BLA).

#### *C.2.3.3. Locomotiva*

Trenul de marfă nr.80438 a fost remorcat cu locomotiva electrică EA 085, de 5100 kW, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Romn SA.

Principalele caracteristici tehnice ale locomotivei sunt:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - felul curentului   | - alternativ monofazat |
| - tensiunea nominală, minimă și maximă în linia de contact               | - 25 kV/19 kV/27,5 kV  |
| - frecvența nominală   | - 50 Hz                |
| - formula osiilor  | - Co' – Co'            |
| - lungimea între tamponane   | - 19800 mm             |
| - ecartament   | - 1435 mm              |
| - sarcina pe osie  | - 21 t                 |
| - viteza maximă  | - 120 km/h             |
| - transformator principal tip  | - TFVL 580             |
| - motorul electric de tracțiune de curent continuu, ondulat, tip LJE 108 |                        |

Din datele înscrise în cartea tehnică a locomotivei rezultă că:

- locomotiva EA 085 a fost construită în anul 1971 în Intreprinderea Electroputere Craiova
- ultimile reparații efectuate în ateliere specializate au fost efectuate la data de:
  - RG în perioada noiembrie - decembrie 1987;
  - RR în perioada 24.12.1997 - 03.11.1998;
  - RG - 31.03.2011 efectuat în SC Electroputere SA Craiova, dată de la care a parcurs peste 375600 km.
- ultimile revizii planificate au fost executate la data de:
  - R2 – 21.04.2015 în SC RELOC SA Craiova;
  - RT - 17.07.2015 la Secția de Reparații Locomotive Brazi.
- ultima revizie intermediară este consemnată în evidențele SC RELOC SA Craiova ca fiind efectuată la data de 09.08.2015.

#### *C.2.3.4. Vagoane*

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.80438 (14 buc) erau din seria Eacs, Eaos și Eas și erau încărcate cu fier vechi.

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

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin intermediul stațiilor radiotelefon și prin intermediul telefoanelor mobile proprii.

#### **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 CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara, administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA, ai Agenției de Investigare Feroviare Române și Autorității de Siguranță Feroviară Română. De asemenea, la fața locului au fost prezenți reprezentanții Inspectoratului pentru Situații de Urgență Hunedoara – Subunitatea Petroșani, Comisariatul Regional de Mediu Hunedoara și ai Secției Regionale de Poliție Transporturi Timișoara.

### **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**

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la locomotiva de remorcare a trenului și la infrastructura feroviară.

**Valoarea estimativă a pagubelor** la momentul întocmirii prezentului raport, pentru refacerea infrastructurii feroviare și repararea locomotivei incendiate este **de 2.499.158,23 lei** fără TVA.

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

Ca urmare a accidentului feroviar, produs prin incendiul declanșat la locomotiva EA 085, linia curentă dintre halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița a fost închisă:

- pe firul I de circulație, din data de 11.08.2015, de la ora 19:54, până la data de 12.08.2015, la ora 04:55;
- pe firul II de circulație, din data de 11.08.2015, de la ora 19:54, până la data de 13.08.2015 la ora 17:45;

Ca urmare a închiderii ambelor fire de circulație dintre halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița au întârziat 2 trenuri de călători cu un total de 88 minute întârziere și 13 trenuri de marfă cu un total de 8940 minute întârziere.

#### **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 11.08.2015, în jurul orei 19:50, vizibilitatea în zona producerii accidentului a fost bună, cerul era senin, iar temperatura în aer a fost de aproximativ 28°C.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conformă cu reglementările specifice în vigoare.

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

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

Din mărturiile personalului aparținând administratorului de infrastructură feroviară CNCF „CFR” SA au rezultat următoarele aspecte relevante:

- la ora 19:07, halta de mișcare Crivadia a primit de la stația CFR Baru Mare avizul de plecare al trenul de marfă nr 80438, după care a asigurat parcursul de trecere al trenului prin halta de mișcare pe linia II directă;
- la ora 19:20, trenul a oprit în halta de mișcare Crivadia cu aproximativ 300 – 400 m înainte de clădirea biroului de mișcare;
- mecanicul de locomotivă, nu a răspuns la stația de radio telefon, și nu a comunicat care este motivul pentru care s-a oprit trenul;
- la ora 19:25, trenul de marfă nr.80438 a plecat din locul în care a fost oprit și a trecut prin dreptul biroului de mișcare al haltei de mișcare Crivadia fără ca impiegatul de mișcare să constate neregulii la defilarea trenului;
- după trecerea de halta de mișcare Merișor, în jurul orei 19:54, mecanicul de locomotivă declară locomotiva defectă, solicitând locomotivă de ajutor;
- în jurul orei 20:16, mecanicul de locomotivă, solicită la stația CFR Bănița, prin intermediul stației de radio telefon, intervenția pompierilor militari;
- în jurul orei 20:17, impiegatul de mișcare al stației CFR Bănița, a solicitat prin intermediul Sistemul Național Unic pentru Apeluri de Urgență – 112, intervenția pompierilor militari;
- la ora 20:30, operatorul de la regulatorul de circulație dispune scoaterea de sub tensiune a liniei de contact, de la ambele fire de circulație, de la stația CFR Petroșani până la zona neutră Crivadia, pentru a facilita intervenția pompierilor militari.

Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă, care a deservit trenul de marfă nr.80438, din data de 11.08.2016, au rezultat următoarele aspecte relevante:

mecanicul de locomotivă

- la data de 11.08.2015, la ora 15:00, a luat în primire în stația CFR Simeria locomotiva EA 085 pentru remorcarea trenului de marfă nr.80438, cu formare din stația CFR Deva;
- locomotiva a fost în stare bună de funcționare la luarea în primire, cu excepția motorului electric de tracțiune nr.2 care a fost izolat, fapt consemnat în carnetul de bord al locomotivei;
- nu au fost probleme în funcționarea locomotivei de la plecarea din stația CFR Deva și până la stația CFR Călan Băi;
- în stația CFR Călan Băi, datorită limitării tonajului de remorcare, 1000 t pentru locomotivele de tip EA pe porțiunea de linie Pui – Bănița, a fost nevoie să fie detașate vagoane din tren;
- trenul a plecat din stația CFR Călan Băi având în compunere 14 vagoane cu un tonaj de 834 t;
- precizează că șeful de tren cunostea că un motor electric de tracțiune de la locomotivă era izolat;
- la stabilirea numărului de vagoane care să fie detașate din compunerea trenului în stația CFR Călan Băi, în vederea realizării tonajului maxim admis pentru remorcare pe porțiunea de linie Pui – Bănița, s-a avut în vedere posibilitățile de manevră și de reatașare la tren a vagoanelor în stația CFR Petroșani;
- după plecarea trenului din stația CFR Călan Băi nu au fost probleme de remorcarea până la halta de mișcare Crivadia, când, din cauza fluctuațiilor de tensiune din linia de contact, tensiunea scăzând sub 17 kV, s-a produs deconectarea serviciilor auxiliare, cu încetinirea vitezei trenului până la oprirea acestuia;
- după stabilizarea tensiunii în linia de contact, a luat măsuri de pornire a trenului și continuarea mersului;
- nu a efectuat nicio verificare în sala mașinilor la oprirea neitinerară în halta de mișcare Crivadia;

- nu a auzit niciun apel la stația de radio telefon în halta de mișcare Crivadia din partea impiegatului de mișcare;
- între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, a simțit dinspre sala mașinilor miros de fum în cabina de conducere, iar înaintea ultimului tunel aflat înaintea semnalului de intrare al stației CFR Bănița, a luat măsuri de oprire a trenului;
- după oprirea trenului a declarat locomotiva defectă și a solicitat șefului de tren să meargă să asigure trenul contra pornirii din loc;
- pe întregul intervalul de remorcarea al trenului de marfă nr.80438 nu a intrat nicio protecție care să ducă la deconectarea disjuncteurului de la rețeaua de alimentare cu energie electrică a locomotivei;
- a încercat de câteva ori să intre în sala mașinilor, să identifice sursa de fum și să ia măsuri de deconectare a siguranței de la curentul de comandă, și să izoleze vanele de la circuitul de răcire al uleiului de transformator, dar din cauza densității mari de fum din sala mașinilor nu a reușit;
- din cauza faptului că deconectarea locomotivei de la rețeaua de alimentare cu energie electrică nu se putea realiza din butonul de deconectare de pe pupitrul de comandă din postul de conducere al locomotivei, a efectuat deconectarea locomotivei din butonul pentru deconectarea disjuncteurului în caz de pericol, FI.8;
- la ora 20:16 s-a solicitat la stația CFR Bănița intervenția pompierilor militari;
- pompierii militari au ajuns la fața locului la două ore după ce au fost solicitați, dar din cauza terenului accidentat, nu au putut să intervină cu tehnica din dotare;
- a constatat că degajarea de fum venea din partea din spate a salii mașinilor, din zona cuprinsă între camera de înaltă tensiune și blocul S6;
- din cauza temperaturilor ridicate din timpul zilei, ușile laterale de la sala mașinilor au fost deschise, ceea ce a favorizat curentul de aer și a intensificat degajarea de fum;
- din cauza densității mari de fum, nu a putut utiliza decât un singur stingător de foc din cele existente pe locomotivă;
- locomotiva nu a fost dotată cu mască de gaze;
- a respectat „Îndrumătorul pentru prevenirea incendiilor la locomotivă”, modificat pentru conducerea simplificată, aprobat prin ordinului 17RL/1/1988 al Departamentului Căilor Ferate Române;
- curentul mediu pe motoarele electrice de tracțiune, în timpul remorcării trenului, a fost de 900 A;
- întrucât nu s-a putut interveni la stingerea incendiului, locomotiva a fost supravegheată de la o distanță de 50 – 70 m până la stingerea de la sine a focului;
- la coborârea de pe locomotivă, carnetul de bord și unele obiecte personale au rămas în cabina de conducere a locomotivei;
- consideră că dacă locomotiva era dotată cu instalație de sesizare a începuturilor de incendiu și senzori de fum, degajarea de fum putea să fie mult mai repede identificată, și locomotiva deconectată de la rețeaua de alimentare cu energie electrică.

#### șeful de tren

- la data de 11.08.2015, a luat serviciul în primire în stația CFR Deva, la ora 12:00, unde a pregătit din punct de vedere tehnic și comercial trenul de marfă nr.80438;
- trenul a plecat din stația CFR Deva la ora 16:30, circulând fără probleme până la stația CFR Călan Băi, unde a oprit pentru detașarea vagoanelor în vederea respectării tonajului de remorcare pe porțiunea de linie Pui – Bănița;
- nu s-a consultat cu nimeni în decizia pe care a luat-o în a detașa 6 vagoane din compunerea trenului, și a pleca mai departe din stația CFR Călan Băi cu un prim grup de 14 vagoane, a căror masă totală era de 834 t;

- decizia de a pleca cu un prim grup de 14 vagoane a fost cauzată de posibilitățile de manevră la reatașarea vagoanelor la tren în stația CFR Petroșani;
- nu cunoștea că locomotiva are un motor electric de tracțiune izolat;
- după plecarea din stația CFR Călan Băi trenul a circulat fără probleme până la halta de mișcare Crivadia, când trenul s-a oprit neitineraric;
- nu cunoaște motivele pentru care trenul s-a oprit, întrucât în tot acest interval de timp a fost ocupat cu transmiterea la dispecerat a datelor referitoare la vagoanele din compunerea trenului, iar mecanicul de locomotivă nu i-a comunicat nimic în acest sens;
- nu a auzit la stația de radio telefon apelurile făcute de impiegatul de mișcare;
- la trecerea prin tunel, între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, a simțit miros de fum care venea din sala mașinilor;
- după oprirea trenului între halta de mișcare Merișor și stația CFR Bănița, mecanicul de locomotivă a declarat locomotiva defectă;
- după oprirea trenului l-a văzut pe mecanicul de locomotivă procedând la deconectarea și conectarea repetată a disjuncteurului locomotivei și intrând în repetate rânduri în sala mașinilor;
- a observat că fumul venea din partea din spate a locomotivei, din apropierea celui alt post de conducere, și nu a observat flacăra deschisă;
- în tot acest interval de timp nu i s-a cerut ajutorul din partea mecanicului de locomotivă;
- după intrările repetate ale mecanicului în sala mașinilor și încercările de deconectare - conectare ale disjuncteurului, a fost rugat de mecanicul de locomotivă să solicite la stația CFR Bănița intervenția pompierilor militari, și să ia măsuri de asigurare a trenului contra pornirii din loc;
- a solicitat impiegatului de mișcare din stația CFR Bănița intervenția pompierilor militari și scoaterea de sub tensiune a liniei de contact, comunicând totodată poziția kilometrică unde se afla;
- datorită degajării masive de fum, la reîntoarcerea la locomotivă, după asigurarea trenului împotriva pornirii din loc, nu a mai reușit decât să-și ia documentele trenului din cabina de conducere a locomotivei;

### **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 Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB11006 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, 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.

La data producerii accidentului feroviar sistemul de management al siguranței feroviare cuprindea în principal:

- declarația de politică în domeniul siguranței;

- manualul de management;
- obiectivele generale și cantitative ale managementului siguranței;
- procedurile operaționale elaborate/actualizate, conform Regulamentului UE nr.1169/2010.

În conformitate cu Anexa 3 a Legii nr.55/2006, la nivelul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Timișoara au fost difuzate „Obiectivele generale calitative și cantitative ale managementului siguranței feroviare” pentru perioada 2014 – 2017, iar prin Decizia nr.1/3/334/20.08.2014 șefii compartimentelor din cadrul Sucursalei Regionale de Cale Ferată Timișoara au fost desemnați ca responsabili cu Sistemul de Management al Siguranței Feroviare în cadrul diviziei/serviciului pe care îl conduc.

În vederea prevenirii și menținerii sub control a situațiilor de urgență, CNCF „CFR” SA a întocmit și difuzat sucursalele regionale CF din subordine:

- Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.44 „Procedura privind identificarea tipurilor de situații de urgență”;
- Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.45 „Avizarea și contactarea serviciilor de urgență”;
- Procedura Operațională cod PO SMS 0-4.46 „Procedura privind coordonarea planurilor de urgență ale operatorilor economici feroviar”.

La nivel local, între Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara și Inspectoratele pentru Situații de Urgență teritoriale, nu sunt încheiate convenții sau protocoale de lucru.

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

La momentul producerii accidentului feroviar, SC Grup Feroviar Român SA în calitate de operator de transport feroviar avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinul ministrului transporturilor nr.535/2007 (cu modificările și completările ulterioare) privind acordarea certificatului de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România, aflându-se în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare RO1120140013, valabil până la data de 10.04.2016 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare RO1220150074, valabil până la data de 10.04.2016 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

Sistemul de management al siguranței feroviare implementat la nivelul SC Grup Feroviar Român SA cuprinde în principal următoarele:

- declarația de politică în domeniul siguranței feroviare;
- obiective generale ale SC Grup Feroviar Român SA pentru anul 2015;
- manualul managementului siguranței (MMS);
- proceduri operaționale.

Totodată, la momentul producerii accidentului feroviar SC Grup Feroviar Român SA - Secția de Reparații Locomotive Brazi, în calitate de furnizor feroviar deținea următoarele:

- Autorizație de Furnizor Feroviar seria AF nr.5912 emisă la data de 15.07.2013 valabilă până la data de 14.07.2016, având dreptul să furnizeze, în calitate de furnizor feroviar „Revizii planificate și reparații accidentale la locomotive”;
- Acord Tehnic seria AT nr.1008/2011, cu valabilitate până la data de 23.10.2015 pentru serviciul feroviar critic „Revizii Intermediare, Revizii ale echipamentelor de pe acoperiș RAC,

revizii planificate tip RT, R1, R2, și reparații accidentale la locomotivele de 5100 kW modernizate”.

### ***C. Sistemul de management al siguranței la nivelul furnizorului de produse și/sau servicii feroviare critice***

La momentul producerii accidentului feroviar SC RELOC SA Craiova, în calitate de furnizor feroviar, deținea următoarele:

- Autorizație de Furnizor Feroviar seria AF nr.6591 emisă la data de 10.03.2015 valabilă până la data de 09.03.2016, pentru următoarele produse și/sau servicii feroviare critice:
  - Proiectarea și fabricarea materialului rulant;
  - Întreținere, reparații și modernizare pentru locomotive electrice, locomotive diesel, automotoare, rame electrice și macarale CF;
  - Fabricare și reparare piese de schimb și subansambluri pentru material rulant;
  - Proiectarea, fabricarea și repararea echipamentelor electrice și electronice pentru materialul rulant și infrastructura feroviară;
  - Proiectare, construcție, modernizare, reparare și întreținere rame metrou.
- Acord Tehnic seria AT nr.1190/2013, cu valabilitate până la data de 17.12.2015 pentru serviciul feroviar critic „Revizii Intermediare, Revizii ale echipamentelor de pe acoperiș RAC, revizii planificate tip RT, R1, R2, și reparații accidentale la locomotivele de 5100 kW modernizate”.

### **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 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.201/2006 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- 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 locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- 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 cod NF 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”, aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii



nr.315/2011, cu modificările și completările ulterioare; modificat și completat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012;

- Ordinul ministrului transporturilor nr. 366/18.03.2008 privind aprobarea Normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferata. Locomotive electrice de 5.100 kW si 3.400 kW. Prescriptii tehnice pentru revizii si reparatii planificate";
- Îndrumător pentru prevenirea incendiilor la locomotivă, aprobat prin ordinului 17RL/1/1988 al Departamentului Căilor Ferate Române.

surse și referințe:

- declarațiile personalului implicat în producerea accidentului feroviar;
- fotografiile efectuate la locul producerii accidentului;
- procese verbale de constatare tehnică a infrastructurii feroviare, al vagoanelor de marfă și cel pentru verificarea și citirea benzii de vitezometru;
- corespondență realizată între comisia de investigare, și agenții economici.

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

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

În urma incendiului produs la locomotivă, suprastructura căii ferate a fost afectată pe porțiunea aflată sub locomotivă, prin afectarea termică a 30 ml de șină și a materialului mărunț de cale, și distrugerea prin ardere a 10 buc. traverse din lemn.

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

###### *Instalația de semnalizare centralizare și bloc (SCB)*

Nu a fost afectată instalația SCB în urma incendiului produs la locomotiva trenului de marfă nr. 80438, din data de 11.08.2015.

###### *Instalația fixă – tracțiune feroviară (IFTE)*

În urma producerii accidentului feroviar, prin incendiul provocat la locomotiva EA 085, datorită temperaturilor ridicate din zonă, a fost afectat firul de contact pe o lungime de 10 m aflat deasupra locomotivei incendiate.

Din evidențele Centrului de Electrificare Deva, rezultă că la data de 11.08.2015, în intervalul orar 19:05 – 20:27 nu au fost înregistrate declanșări prin protecție ale întrerupătorilor de fider din STE Petroșani și nu au fost înregistrate sesizări ale mecanicilor de locomotivă cu privire la parametrii energiei electrice din linia de contact.

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

###### *Caonstatări privind vagoane din compunerea trenului de marfă nr.80438*

Cu ocazia constatărilor efectuate la fața locului, vagoanele au fost identificate conform înscrisurilor din arătarea vagoanelor, având robineții de regim G-I, M-P în poziție corespunzătoare, aparatele de tamponare, legare și ciocnire gresate, cuplele egalizate.

Pentru o corectă edificare a masei vagoanelor, cele 14 vagoane din compunerea trenului de marfă nr.80438 au fost cântărite la data de 14.08.2015 pe cântarul autorizat al SC ROM OIL SA Craiova, masa însumată a celor 14 vagoane veificate fiind de 832,400 t.

###### *Locomotiva EA 085*

###### *Constatări efectuate la locomotiva EA 085 după producerea incendiului*

După producerea incendiului, s-a efectuat constatarea tehnică a locomotivei la fața locului, cu evidențierea componentelor afectate, după care, într-o unitate specializată, SC RELOC SA Craiova, s-a procedat la constatarea tehnică detaliată a tuturor componentelor de pe locomotivă, prin ridicarea capacelor de pe acoperișul locomotivei, scoaterea din sala mașinilor la exterior, a principalelor subansamble și ridicată la vinciuri pentru constatarea boghiurilor și a cutiei locomotivei la partea inferioară.

În urma verificărilor efectuate s-au constatat următoarele:

A. Cutia locomotivei:

1. Post conducere 1:

- vitezometrul IVMS cu carcasa topită și deformată iar componentele interioare arse;
- aparatele indicatoare și de comandă distruse de incendiu;
- panou aparate plafon căzut și ars;
- stația RER arsă;
- controlerul cu blocul de contacte deformat, supraîncălzit și căzut din suport;
- bloc comandă INDUȘI de pe pupitru topit;
- dispozitiv pneumatic DSV cu carcasa topită;
- pedala DSV și pedala nisipar supraîncălzite;
- placa de borne cu izolația cablajului arsă și regletele supraîncălzite;
- cofret DSV supraîncălzit;
- cofret INDUȘI cu carcasa din aluminiu topită și aparatajul interior ars;
- robinetii KD2 și FD1 supraîncălziti cu mânerele arse;
- ștergătoarele de parbriz supraîncălzite cu ventilele de comandă topite;
- îmbrăcămintea interioară a postului de conducere arsă;
- Geamuri crăpate și arse;



*Foto nr.1 – postul II de conducere*

2. Post conducere 2:

- vitezometrul IVMS cu carcasa topită și deformată iar componentele interioare arse;
- aparatele indicatoare și de comandă distruse de incendiu;
- panou aparate plafon căzut și ars;
- stația RER arsă;

- controlerul cu blocul de contacte deformat, supraîncălzit și căzut din suport;
- pedala DSV și pedala nisipar supraîncălzite;
- placa de borne cu izolația cablajului arsă și regletele supraîncălzite;
- robinetii KD2 și FD1 supraîncălziti cu mânerele arse;
- ștergătoarele de parbriz supraîncălzite cu ventilele de comandă topite;
- îmbrăcămintea interioară a postului de conducere arsă;
- geamuri crăpate și arse;

### 3. Sala mașinilor:



*Foto nr.2 și 3 – culoar sala mașinilor*

- Blocul S1:
  - redresorul de tracțiune cu mantaua de plexiglas topită, diode încălzite, radiatoarele topite parțial la interior cu scurgere în canalul de ventilație MT;
  - grupa de ventilație cu carcasa supraîncălzită, cablurile de alimentare cu izolația arsă și motoarele supraîncălzite;
  - contactoarele electropneumatice cu camera de stingere sparte, contactele încălzite fără urme de sudură, suportii de textoliți arși;
  - cablurile de forță cu izolația arsă;
  - înversorul supraîncălzit;
  - condensatorul de protecție al redresorului de tracțiune supraîncălzit;
  - scurtcircuitorul ars cu carcasa topită;

- rezistențele de slăbire a câmpului supraîncălzite, nedeformate și cu scurgeri de aluminiu între elemente provenit de la redresor;
- Blocul S2:
  - redresorul de tracțiune cu mantaua de plexiglas topită, diode parțial arse și desprinse de pe radiatoare, radiatoarele topite parțial la interior cât și în dreptul locașului de fixare a diodelor, cu scurgere în canalul de ventilație MT;
  - grupa de ventilație cu carcasa supraîncălzită, cablurile de alimentare cu izolația arsă și motoarele supraîncălzite;
  - contactoarele electropneumatice căzute în carcasa blocului datorită arderii suportilor de textolit;
  - cablurile de forță cu izolația arsă;
  - inversorul supraîncălzit cu placa suport pentru contacte îndoită;
  - condensatorul de protecție al redresorului de tracțiune supraîncălzit;
  - scurtcircuitorul ars cu carcasa topită;
  - rezistențele de slăbire a câmpului supraîncălzite, nedeformate și cu scurgeri de aluminiu între elemente provenit de la redresor;
- Blocul S3:
  - suportul pentru redresor deformat ca urmare a încălzirii termice;
  - suportul pentru contactoarele electropneumatice deformat;
  - redresorul de tracțiune cu mantaua de plexiglas topită, radiatoarele topite în totalitate cu scurgere în canalul de ventilație MT, diode sparte și căzute de pe radiatoare;
  - grupa de ventilație cu carcasa supraîncălzită, cablurile de alimentare cu izolația arsă și motoarele supraîncălzite;
  - contactoarele electropneumatice arse și topite în totalitate;
  - cablurile de forță topite;
  - inversorul topit;
  - condensatorul de protecție al redresorului de tracțiune supraîncălzit deformat fără crăpături la carcasă;
  - scurtcircuitorul ars cu carcasa topită;
  - rezistențele de slăbire a câmpului supraîncălzite, nedeformate și cu scurgeri de aluminiu între elemente provenit de la redresor;
- Blocul S4:
  - suportul pentru redresor parțial topit;
  - suportul pentru contactoarele electropneumatice deformat;
  - redresorul de tracțiune topit în totalitate;
  - grupa de ventilație cu carcasa topită parțial, cablurile de alimentare topite și cu motoarele supraîncălzite și cu carcasele statoarelor parțial topite;
  - contactoarele electropneumatice arse și topite în totalitate;
  - cablurile de forță topite;
  - inversorul topit;
  - condensatorul de protecție al redresorului de tracțiune explodat;
  - scurtcircuitorul topit;
  - rezistențele de slăbire a câmpului supraîncălzite, deformate cu elemente parțial topite și cu scurgeri de aluminiu între elemente, provenit de la redresor;





*Foto nr.4 – Blocul S4, cadru susținere contactori*



*Foto nr.5 – Blocul S4, vedere de sus*

- Blocul S5:
  - redresorul de tracțiune cu suportul deformat și înclinat, radiatoarele topite, cu scurgere în canalul de ventilație MT;
  - grupa de ventilație cu carcasa supraîncălzită, cablurile de alimentare cu izolația arsă și motoarele supraîncălzite;
  - contactoarele electropneumatice cu suportii de textolit arși și componentele căzute pe podeaua locomotivei;
  - carcasa blocului pentru contactoare topită;
  - cablurile de forță din partea superioară a blocului topite;
  - cablurile de de la partea inferioară, în zona inversorului cu izolația arsă;
  - inversorul ars;
  - condensatorul de protecție al redresorului de tracțiune supraîncălzit, carcasa deformată;
  - scurtcircuitul ars cu carcasa topită;
  - rezistențele de slăbire a câmpului supraîncălzite, nedeformate și cu scurgeri de aluminiu între elementii provenit de la redresor;
- Blocul S6:
  - redresorul de tracțiune cu mantaua de plexiglas topită, diode parțial arse, radiatoarele topite parțial la interior, cu scurgere în canalul de ventilație MT;
  - grupa de ventilație cu carcasa supraîncălzită, cablurile de alimentare cu izolația arsă și motoarele supraîncălzite;
  - contactoarele electropneumatice de linie și frânare căzute în carcasa blocului datorită arderii suportilor de textolit;
  - contactoarele de slăbire a câmpului fixate în suport, supraîncălzite;
  - cablurile de forță cu izolația arsă;
  - inversorul supraîncălzit cu placa suport pentru contacte îndoită;
  - condensatorul de protecție al redresorului de tracțiune supraîncălzit;
  - scurtcircuitul ars cu carcasa topită;
  - rezistențele de slăbire a câmpului supraîncălzite, nedeformate și cu scurgeri de aluminiu între elementii provenit de la redresor;
- Blocul S7:
  - carcasa supraîncălzită, deformată și topită pe porțiuni;
  - comutatoarele arse, fără mânere, rămase în suport în poziții neidentificabile;
  - întrerupătoarele automate USOL arse, rămase în suport, cu pârgii de rearmare topite;
  - panoul de relee ars cu relee topite în totalitate;
  - amplificatorul pentru relee ars, rămas în suport;
  - aparatul antipatinaj fixat în suport, cu toate componentele topite cu excepția transformatoarelor de măsură supraîncălzite;
  - selful stației pentru încărcare baterii supraîncălzit, stația de încărcare baterii topită;
  - cablajul ars topit iar resturile nearse căzute în bloc;
  - motorul ventilatorului de răcire căzut în interiorul blocului;





**Foto nr.6 – Blocul S7**



**Foto nr.7 – Blocul S8**

- Blocul S8:
  - carcasa supraîncălzită, deformată și topită pe porțiuni;
  - întrerupătoarele automate USOL arse, rămase în suporti, cu pârgii de rearmare topite;
  - cablajul ars topit iar resturile nearse căzute în bloc;
  - motorul ventilatorului de racier căzut în interiorul blocului;
  - contactoarele electromagnetice arse, parțial căzute din suport;
  - transformator auxiliar supraîncălzit cu placa de borne arsă;
- Blocul S9:
  - cuva supraîncălzită și cabajul cu izolația arsă;
  - bocul de rezistențe de frânare supraîncălzit;
- Blocul S10:
  - cuva supraîncălzită și deformată, cabajul topit;
  - blocul de rezistențe de frânare supraîncălzit și deformat;
- Transformatorul principal:
  - cuva supraîncălzită și deformată spre blocul S8;
  - transformatoarele de măsură și izolația cablajului de forță arse;
  - izolatoarele pentru fanioane la motoarele de tracțiune supraîncălzite cu garniturile arse;
  - izolatoarele de trecere pentru serviciile auxiliare crăpate cu garniturile arse;
  - rezistența de comutare T4.1 căzută cu izolatoarele suport sparte;



- contactoarele de comutare în sarcină cu camerele de stingere sparte și căzute, barele de susținere arse;
- reductor cilindric cu carcasa topită;
- angrenajul eliptic intact, încălzit;
- cuva selector încălzită și nedeformată, fără a fi vizualizat la interior;
- contactele auxiliare ale graduatorului arse;
- instalația de acționare a graduatorului tip IAG arsă, motorul căzut pe podea;
- transformatorul de absorbție fixat în suport supraîncălzit, cablurile topite;
- ventilatoarele transformatorului supraîncălzite, turbinele topite; două motoare ventilatoare căzute pe răcitor, unul având tălpile topite iar celălalt cu o talpă ruptă și șuruburile de fixare forfecate; al treilea motor de ventilație rămas în suport avea tălpile de fixare crăpate în urma supraîncălzirii și deformării suportului;
- răcitorul transformatorului:
  - o cu urme de lovire în urma căderii motoarelor de ventilație;
  - o două zone, pe elemente diferite, cu lipsă de material pe lungime de aproximativ 60 mm și adâncime de maxim 6 mm, generate de o posibilă topire de material;
  - o urme de aluminiu topit scurs printre elementii radiatorului;
- manșoanele de cauciuc din circuitul de răcire al uleiului de transformator arse în totalitate;
- vanele de ulei rămase deschise;
- pompa de ulei supraîncălzită și cu suportul deformat;
- selful de aplatisare curent motoare de tracțiune:
  - o ambele coloane supraîncălzite, mai accentuată coloana dinspre blocul S4;
  - o coloanele încovoiate cu săgeata de 20-30 mm;
  - o plăcuțele terminale de la galeți dezlipite în urma supraîncălzirii;
  - o fără urme de topire din conductoarele de cupru ale bobinelor;
  - o urme de scurgere de aluminiu provenit de la turbinele motoarelor ventilatoarelor trafo;
- Condensatoare servicii auxiliare:
  - condensatoare de pornire: supraîncălzite cu carcasele deformate, două explodate;
  - condensatoarele de defazaj încălzite, carcase nedeformate;
- Cablajul de forță pe canalul de cabluri cu izolația arsă și topit integral pe ambele părți, pe porțiuni de aproximativ 1 metru în dreptul blocului S4;



**Foto nr.8** – canal cablaj electric de forță din dreptul blocului S4

- Cablajul de comandă și servicii auxiliare topit în proporție de 90%;
- Compresorul principal 1:
  - supraîncălzit cu carcasa autoventilatorului motorului de acționare topită parțial;
  - conductele de la instalația de producere a aerului supraîncălzite și deformate;
  - supapa de sens unic topită parțial;
  - supapa de siguranță cu carcasa topită;
  - separatorul ciclon, rezervorul de regenerare și rezervoarele de uscare de la instalația disjunctivului supraîncălzite, garniturile arse;
- Compresorul principal 2:
  - supraîncălzit cu carcasa autoventilatorului motorului de acționare topită 50%;
  - cilindrii de înaltă și joasă presiune parțial topiți;
  - chiulasa topită în dreptul conductelor de joasă și înaltă presiune;
  - capacul pompei de ulei și carterul topit pe porțiuni;
  - zonele topite ale compresorului și motorului electric sunt situate pe partea blocului S4;
  - supapa de siguranță topită;
  - conductele de la instalația de producere a aerului supraîncălzite, deformate și parțial topite;
  - supapa de sens unic topită;



**Foto nr.9 – compresor principal nr.2**

- Compresorul auxiliar: carcasa de aluminiu topită în totalitate, motorul supraîncălzit;
- Alte constatări efectuate în sala mașinilor
  - conductele de aer la blocurile S1 – S6, pantografe, parțial topite;
  - aparatele instalației pneumatice montate sub blocul S9 supraîncălzite;
  - a fost identificat un stingător de incendiu în postul 1 de conducere și șase bucăți în sala mașinilor montate în suporti;
  - suport metalic inferior (șasiu) nu prezintă urme vizibile de deformare, nu au fost efectuate măsurători în acest sens;

- stâlpii laterali cutie în dreptul blocurilor S4 și S3 deformați;
- tabla lateral pe toată lungimea sălii mașinilor pe ambele părți ondulată;
- geamurile laterale sparte și garniturile de fixare arse;
- peretele de la geamul din dreapta blocului S4, partea stângă, crăpat până la acoperiș;
- capacele de la acoperiș deformat, supraîncălzite în zona blocului S4 și S3, în dreptul blocului S4 fiind străpuns;
- pantografele intacte, pantograful de la postul 2 cu izolatori susținere spărți, 2 izolatori conductor acoperiș spărți, izolator de trecere acoperiș 25 KV spart în sala mașinilor și izolatorul suport disjunctiv IAC spart;

#### B. Boghiuri:

- MT1: suportii portperii fixați corespunzător, bandaj rotoric intact, colectorul cu uzuri normale de exploatare; afectat de scurgeri de aluminiu topit de la radiatoarele redresorului, cablurile cu izolația arsă;
- MT2: suportii portperii fixați corespunzător, bandaj rotoric intact, colectorul cu uzuri normale de exploatare; afectat de scurgeri de aluminiu topit de la radiatoarele redresorului, cablurile cu izolația arsă;
- MT3: suportii portperii fixați corespunzător, bandaj rotoric intact, colectorul cu uzuri normale de exploatare; afectat de scurgeri de aluminiu topit de la radiatoarele redresorului, cablurile cu izolația arsă, conectorii stift contact-tulipa sudați;
- MT4: cablurile de legătură topite, blocat cu cantitate mare de aluminiu de la redresorul de tracțiune scursă în interior; motorul a fost demontat și dezmembrat în atelier fără a fi depistate urme de scurtcircuit în bobinajul rotorului și statorului din exploatare;
- MT5: suportii portperii fixați corespunzător, bandaj rotoric intact, colectorul cu uzuri normale de exploatare; afectat de scurgeri de aluminiu topit de la radiatoarele redresorului; cablurile de legătură cu izolația arsă, piese de contact de la conectori dezlipite (stiftul contact recondiționat anterior prin înlocuirea piesei de contact prin lipire cu aliaj Cu-Ag);
- MT6: suportii portperii fixați corespunzător, bandaj rotoric intact, colectorul cu uzuri normale de exploatare; afectat de scurgeri de aluminiu topit de la radiatoarele redresorului; cablurile de legătură cu izolația arsă, piese de contact de la conectori dezlipite (stiftul contact recondiționat);
- Timonerie de frână neafectată de incendiu;
- Nu au fost identificate vizual deformări ale ramelor boghiurilor;
- Roata stângă a osiei 6 cu vopseaua arsă pe membrană și bandaj, atât la interior cât și la exterior;
- Cutia de nisip din dreptul roții stânga a osiei 6 și carcasa angrenajului de tracțiune a osiei 5 supraîncălzite;

În timpul incendiului produs au ars toate materialele inflamabile aflate în cutia locomotivei, inclusiv întreaga cantitate de ulei de transformator cu care a fost echipată locomotiva. Temperaturile ridicate, dezvoltate în timpul arderii, au dus la vaporizarea, topirea, sau deformarea componentelor aflate în sala mașinilor și posturile de conducere.

Întrucât pe locomotivă au fost identificate porțiuni mari de cablu electric de forță topit, a cărui secțiune este de 185 mm<sup>2</sup>, și chiar suportii metalici din oțel topiți, precizăm că temperatura de topire a cuprului, conform proprietăților sale fizice, este la 1083,4 °C.

Din cauza distrugerii instalațiilor de pe locomotivă, generate de temperaturile ridicate, nu a fost posibilă culegerea informațiilor din baza de date stocată, și nu a fost posibilă verificarea modului de funcționare a protecțiilor de pe locomotivă.

Locomotiva nu a fost echipată cu instalație de sesizare a începuturilor de incendiu.

Observații cu privire la starea tehnică și de exploatare a locomotivei EA 085, înainte de producerea incendiului

### *1. Cablul electric de forță existent pe locomotivă*

Din datele puse la dispoziție de proprietarul și utilizatorul locomotivei, reiese că locomotiva EA 085 a fost cablată parțial cu ocazia efectuării reparației de tip RG din data de 21.03.2011.

La acea dată, dintr-un total de 798 m de cablu electric de forță existent pe locomotivă au fost înlocuiți 460 m. Cablul nou, montat pe locomotivă cu ocazia efectuării reparației de tip RG, a fost de tipul Exzhellent 1x185 mm<sup>2</sup>, import.

Pentru restul cantității de cablu electric, reutilizat pe locomotivă, nu se cunoaște cu exactitate ce tip de cablu a fost și nici durata sa de viață. Din informația furnizată de SC Electroputere SA Craiova, reiese că acesta putea fi de tip Cffb LE 185 mm<sup>2</sup>, conform NID 3067-71, cablu cu care locomotiva a fost cablată la fabricație, sau de tip CC85c L 1x185 mm<sup>2</sup>, conform STR-E 1002/1-88, dacă o parte din cablaj a fost înlocuit cu ocazia unor reparații.

Cablul electric de forță existent în blocurile de aparate S1 – S6 a fost reutilizat.

### *2. Modul de efectuare a reviziei intermediare*

Conform înscrisurilor SC RELOC SA Craiova – Punct Lucru Curtici, locomotiva a efectuat revizia intermediară la data de 09.08.2015. Din Procesul verbal de constatare și remedieri, rezultă că nu au fost evidențiate lucrări suplimentare, revizia a fost efectuată de 2 meseriași, iar locomotiva a fost predată având lucrările de revizie terminate la ora 12:00. Norma evidențiată pentru efectuarea unei astfel de revizii este de 8 ore om meseriași.

Consemnarea efectuării reviziei intermediare în carnetul de bord al locomotivei nu a putut fi verificată întrucât carnetul de bord nu a fost recuperat de pe locomotivă.

Din foile de parcurs ale locomotivei, a rezultat că locomotiva la data de 09.08.2015 a sosit în stația CFR Aradu Nou la ora 11:20, după remorcarea trenului de marfă nr.80419, și a plecat în aceeași zi la ora 15:05 în remorcarea trenului de marfă nr.80656.

Stația CFR Aradu Nou nu dispune de condiții tehnice pentru efectuarea reviziilor intermediare la locomotive, iar conform comunicării efectuate de stația CFR Aradu Nou, în acest interval de timp locomotiva a efectuat mișcări de manevră și pregătire în vederea remorcării trenului de marfă nr.80656, timpul limită rămas pentru efectuarea reviziei intermediare fiind sub limita normată pentru efectuarea unei astfel de prestații. .

SC Grup Feroviar Român SA a precizat că locomotiva trebuia să execute revizia intermediară în stația CFR Curtici, trenul de marfă nr.80419 având destinația Curtici, dar din cauza lucrărilor care se executau în stația CFR Curtici, au fost efectuate modificări la programul de circulație al trenurilor, condiție în care s-a recurs la soluția prezentată.

### *3. Starea tehnică și modul de exploatare al locomotivei la momentul producerii incendiului*

Din declarația mecanicului de locomotivă a rezultat că la luarea locomotivei în primire la data de 11.08.2015, pentru remorcarea trenului de marfă nr.80438, conform celor înscrise în carnetului de bord al locomotivei, motorul electric de tracțiune nr.2 a fost izolat.

Întrucât carnetul de bord al locomotivei nu a putut fi recuperat de pe locomotivă, SC Grup Feroviar Român SA nu a putut preciza data izolării și motivul pentru care motorul electric de tracțiune nr.2 a fost izolat, comunicând că nu are cunoștință despre acest fapt.

În Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională de Căi Ferate Timișoara (valabil de la 14 decembrie 2014), s-a precizat că tonajul maxim al trenurilor remorcate cu locomotiva electrică de tip EA - 5100 kw, pe porțiunea de linie Pui – Bănița este de 1000 t, fără oprire la semnalele de intrare în stațiile Baru Mare, Crivadia, Merișor și Bănița și la semnalul prevestitor al stației Merișor, iar în caz contrar tonajul maxim va fi de 750 t.

În condițiile în care locomotiva de remorcă a trenului avea un motor electric de tracțiune izolat, rezultă că tonajul maxim de remorcă al trenului pe porțiunea de linie Pui - Bănița trebuia să fie de 833 t, respectiv de 625 t în cazul opririi trenului la semnalele luminoase precizate mai sus.

Tonajul de remorcă al trenului de marfă nr.80438, din data de 11.08.2015, conform documentelor trenului, remorcat cu locomotiva EA 085 (cu un motor electric de tracțiune izolat), a fost de 834 t (832 t, conform cântăririi efectuate după producerea accidentului feroviar), trenul oprind neitineraric în zona semnalului luminos de intrare al haltei de mișcare Crivadia.

Constatări consemnate în Procesul verbal de intervenție nr.224/12.08.2015, încheiat de Inspectoratul pentru Situații de Urgență – Subunitatea Petroșani, cu ocazia intervenției la incendiul produs la locomotiva EA 085

Elemente privind stabilirea cauzei probabile a evenimentului:

- locul (focarul): sala mașinii;
- sursa probabilă de aprindere (la incendiu): scurtcircuit electric;
- mijlocul care putea produce aprinderea: cablu electric;
- primul material care s-a aprins: izolație cablu;
- împrejurarea determinantă: cablu electric cu izolația deteriorată în urma unei acțiuni mecanice ori fizice;
- condiții care au favorizat dezvoltarea și propagarea evenimentului (incendiului): cantitate mare de material combustibil din locomotivă.

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

Mecanicul de locomotivă aflat la conducerea locomotivei EA 085, care a remorcat trenul de marfă nr.80468, din data 11.08.2015, la ora producerii evenimentului feroviar a avut 4 ore și 54 de minute serviciu pe locomotivă. Anterior acestei comenzi mecanicul de locomotivă s-a aflat în odihnă la dormitorul Simeria timp de 20 ore. Ultima odihnă la domiciliu avută de mecanicul de locomotivă a fost în perioada 03 – 09.08.2015, când a avut 5 zile libere. Între odihna la domiciliu și odihna la dormitorul Simeria a asigurat conducerea locomotivei aflată în remorcarea trenului de marfă nr.80620, pe relația Craiova – Simeria Triaj, după care a primit comandă să asigure supravegherea locomotivelor remizate în stația CFR Simeria Călători.

Permisele de conducere și autorizațiile de exercitare a funcțiilor pentru personalul de conducere și deservire a trenului, precum și vizele medicale și psihologice ale acestora erau în termen de valabilitate.

### **C.6. Analiză și Concluzii**

#### **C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii**

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 linie, se poate afirma că starea tehnică a infrastructurii feroviare nu a influențat producerea accidentului.

## **C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare**

### **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, cât și încărcătura acestora nu au influențat producerea accidentului.

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

Din declarațiile personalului implicat, documentele puse la dispoziție de părțile implicate, precum și verificările efectuate la locomotiva de remorcare a trenului de marfă nr.80438, EA 085, comisia de investigare a concluzionat următoarele:

- la momentul producerii incendiului, locomotiva a fost utilizată cu un motor electric de tracțiune izolat, iar tonajul de remorcare al trenului a fost la limita maximă stabilită în livretul cu mersul trenurilor de marfă;
  - fenomenul de cabraj, dezvoltat pe o secție a cărei rampă caracteristică este de 20,60 ‰, suprapus cu izolarea unui motor electric de tracțiune, a amplificat redistribuirea greutateii aderente între osiile motoare, descărcarea primei osii a primului boghiu fiind maximă;
  - în condițiile în care locomotiva a fost condusă din postul I de conducere, osia 1 fiind osia motoare conducătoare, iar motorul electric de tracțiune nr.2 era izolat, rezultă că osiile boghiului II au fost cele mai încărcate atât din punct de vedere al redistribuirii greutateii aderente, cât și a solicitării circuitelor electrice de forță;
  - solicitarea locomotivei în condițiile în care:
    - tonajul trenului era la limita maximă a tonajului prevăzut în livretul de mers al trenului;
    - mărimea rampei caracteristice era de 20,60 ‰;
    - lungimea rampei parcurse până la momentul opririi trenului a fost de 21,850 km;
    - trenul a demarat, după oprirea neitinerară în zona semnalului luminos de intrare al stației CFR Crivadia, cu un tonaj peste limita maximă stabilită în livretul cu mersul trenurilor de marfă;
- a făcut ca intensitatea curentului de sarcină pe circuitele electrice de forță ale motoarelor electrice de tracțiune să fie la o valoare foarte ridicată, pe un interval de timp îndelungat;
- comisia de investigare, consideră că în timpul acestei solicitări a locomotivei, cu un curent de sarcină ridicat pe circuitele de forță de alimentare a motoarelor electrice de tracțiune, pe fondul unui punct slăbit existent pe aceste circuite, s-a produs supraîncălzire locală a cablajului electric în acel punct, cu aprinderea izolației cablajului, extinderea focului în zonă și apoi asupra întregii cutii a locomotivei;
  - din datele deținute de proprietarul și utilizatorul locomotivei, nu se cunoaște cu exactitate tipul de cablu electric de forță care a existat pe locomotivă în blocurile de aparate, în consecință nu se poate ști nici ce vechime a avut cablajul, acesta putând fi pe locomotivă chiar de la construcția sa, perioadă în care contactul dintre papuc și cablu poate fi afectat în sensul slăbirii sau reducerii suprafeței de contact datorită oxizilor, a relaxării materialului în zona presată, a variațiilor temperaturii de funcționare din cauza variațiilor curentului de sarcină. În urma acestor interacțiuni, prin reducerea suprafeței de contact în teaca papucului, crește densitatea de curent locală până la atingerea pragului critic, după care procesul se accentuează rapid conducând la aprinderea izolației;
  - din verificarea motoarelor electrice de tracțiune nu a rezultat o suprasolicitare a acestora, care să fi dus la bandaj rotoric sărit, urme de cerc de foc pe colector, punte portperii afectată, etc
  - având în vedere că circuitele electrice de forță cele mai solicitate au fost cele din zona blocurilor de aparate S4 – S6, zonă sesizată și de mecanicul de locomotivă și șeful de tren ca zonă inițială a

emisiei de fum, în condițiile în care zona cea mai afectată de incendiul de pe locomotivă a fost cea a blocului de aparate S4, comisia de investigare consideră ca o posibilă cauză a declanșării incendiului, o defecțiune a cablajului de forță din blocul de aparate S4;

- din cauza temperaturii ridicate generate de incendiu, componentele și materialele din blocul de aparate S4 au fost vaporizate, topite sau deformate, fapt care a împiedicat comisia de investigare să identifice cu precizie componenta a cărei defectare a dus la declanșarea incendiului.

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

La data de 11.08.2015 locomotiva EA 085 a fost desemnată să remorce trenul de marfă nr.80438 pe relația Deva – Călărași.

Întrucât locomotiva a avut un motor electric de tracțiune izolat, locomotiva a remorcat pe porțiunea de linie Pui – Bănița (cu o lungime de 24 km și rampă caracteristică de 20,6 ‰) un tonaj la limita maximă stabilită în livretul cu mersul trenurilor de marfă, iar în urma opririi neitinerarice la semnalul luminos de intrare al haltei de mișcare Crivadia, demararea trenului din acest punct s-a făcut cu un tonaj peste limita maximă stabilită în livretul cu mersul trenurilor de marfă.

Aceste solicitări au dus la creșterea curentului de sarcină în circuitele de alimentare a motoarelor electrice de tracțiune, ceea ce a dus la o supraîncălzire locală pe fondul unui punct slăbit existent pe circuitele cablajului electric de forță, cu aprinderea izolației cablajului, extinderea focului în zonă și apoi asupra întregii cutii a locomotivei.

Din cauza terenului accidentat, pompierii militari nu au putut intervenii cu tehnica din dotare, astfel că incendiul pe locomotivă s-a dezvoltat, arderea continuând până la stingerea de la sine a flăcării, situație în care gradul de distrugere al locomotivei a fost de aproximativ de 80 % .

Având în vedere amploarea incendiului la locomotivă soldat cu distrugerea în proporție de aproximativ 80% a acesteia, membrii comisiei de investigare nu au putut identifica ce componentă a generat producerea incendiului, dar a concluzionat că incendiul s-a declanșat și s-a propagat din zona blocului de aparate S4.

## **D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI**

### **D.1. Cauza directă**

**Cauza directă** a producerii incendiului a fost o defectare a cablajului electric de forță din blocul de aparate S4, care a dus la supraîncălzirea locală și aprinderea izolației cablajului, cu extinderea flăcării la întregul bloc de aparate S4 și apoi la restul agregatelor din cutia locomotivei și posturile de conducere.

Din cauza temperaturii ridicate generate de incendiu, componentele și materialele din blocul de aparate S4 au fost vaporizate, topite sau deformate, fapt care a împiedicat comisia de investigare să identifice cu precizie componenta a cărei defectare a dus la declanșarea incendiului.

### ***Factori care au contribuit***

- oprirea neitinerară a trenului, în zona semnalului de intrare al haltei de mișcare Crivadia, ca urmare a fluctuațiilor de tensiune în linia de contact, fapt ce a condus, în timpul demarării trenului în rampă de 16 ‰, la o puternică solicitare a motoarelor de tracțiune, din care unul era izolat.

### **D.2. Cauze subiacente**

Nu au fost identificate cauze subiacente.



### **D.3. Cauze primare**

Nu au fost identificate cauze primare

### **D.4. Observații suplimentare fără relevanță asupra cauzelor producerii accidentului**

Revizia intermediară la locomotiva EA 085 a fost consemnată ca fiind efectuată la data de 09.08.2015, ora 12:00, în stația CFR Aradu Nou, loc în care nu erau asigurate condițiile tehnice pentru efectuarea unei astfel de revizii și nu era nici timpul efectiv pentru efectuarea acesteia.

Nomenclatorul de lucrări pentru acest tip de revizie nu prevede controlul vizual la aparatele și cablurile din blocurile S1 – S6.

### **E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ**

Pe infrastructura feroviară a administratorului CNCF „CFR” SA, secția de circulație Pui-Petroșani, în ultimii ani s-au înregistrat mai multe cazuri cu degajări de fum la locomotivele operatorilor de transport feroviar. Au fost chiar cazuri de incendii cu distrugerea locomotivelor și pagube la infrastructura feroviară. Pentru evitarea apariției unor cazuri ale căror cauze sunt identice, comisia de investigare recomandă ASFR să se asigure că operatorii de transport feroviar, vor analiza oportunitatea montării pe locomotivele electrice din parcul propriu, a unor instalații de detectare a emisiilor de fum în zonele critice cu potențial de apariție a unui incendiu.

\*

\*       \*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR”, operatorului de transport feroviar de marfă SC Grup Feroviar Român SA și SC Rolling Stock Company SA.

Membrii comisiei de investigare:

Toma MOVILEANU	- investigator principal
Florentina BEZNEA	- membru
Cristian GROZA	- membru