



MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI INFRASTRUCTURII  
AUTORITATEA FERROVIARA ROMANA - AFER

ORGANISMUL DE INVESTIGARE FERROVIAR ROMAN



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind incendiul produs la data de 21.07.2011, pe raza Sucursalei Regionale CF  
București, între stațiile CFR Periș – Buftea,  
la locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 (aparținând SC Grup Feroviar Român SA București)  
care se afla în compunerea trenului de marfă nr. 70852



Ediția finală  
25 octombrie 2011

## AVIZ

În cazul accidentului produs la data de 21.07.2011, în circulația trenului de marfă nr.70852 (aparținând SC Grup Feroviar Român SA București), remorcat cu locomotiva 91 53 0 425-210-8, printr-un incendiu în sala mașinilor, în zona self-ului de aplatizare pentru motorul de tracțiune nr.1, pe secția de circulație Ploiești Triaș – Chitila, între stațiile CFR Periș – Buftea (km. 26+700), Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în conformitate cu prevederile HG nr. 117/2010. Prin acțiunea de investigare desfășurată au fost strânse și analizate informațiile în legătură cu producerea accidentului, au fost stabilite condițiile și determinate cauzele.

Acțiunea Organismului de Investigare Feroviar Român nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

Organismul de Investigare Feroviar Român consideră necesar a fi luate măsuri corective în scopul îmbunătățirii siguranței feroviare și prevenirii accidentelor, drept pentru care, a emis în prezentul raport o serie de recomandări de siguranță.

București, octombrie 2011

**Avizez favorabil**  
**Director**  
Dragoș FLOROIU

Constat respectarea prevederilor legale  
privind desfășurarea acțiunii de investigare și  
întocmirea prezentului Raport de investigare  
pe care îl **propun spre avizare**

**Investigator Șef**  
Nicu PĂLĂNGEANU

**Prezentul aviz face parte integrantă din raportul de investigare al accidentului produs la data de 21 Iulie 2011, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale Căi Ferate București, secția de circulație Ploiești Triaș – Chitila, între stațiile CFR Periș – Buftea (km. 26+700), în circulația trenului de marfă nr.70852 (aparținând SC Grup Feroviar Român SA București), printr-un incendiu la locomotiva EB 91 530 425-210-8.**

## CUPRINS

<b>I. Preambul</b>	4
<b>I.1. Introducere</b>	4
<b>I.2. Procesul investigației</b>	4
<b>A. Rezumatul accidentului</b>	5
<b>A.1. Descriere pe scurt</b>	5
<b>A.2. Cauzele accidentului</b>	6
A.2.1. Cauza directă	6
A.2.2. Cauze subiacente	6
A.2.3. Cauze primare	6
<b>A.3. Grad de severitate</b>	6
<b>A.4. Recomandări de siguranță</b>	6
<b>B. Raportul de investigare</b>	6
<b>B.1. Descrierea accidentului</b>	6
<b>B.2. Circumstanțele accidentului</b>	8
B.2.1. Părțile implicate	8
B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului	8
B.2.3. Echipamente feroviare	8
B.2.4. Mijloace de comunicare	8
<b>B.3. Urmările accidentului</b>	8
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	8
B.3.2. Pagube materiale	8
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	9
<b>B.4. Circumstanțe externe</b>	9
<b>B.5. Desfășurarea investigației</b>	9
B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat	9
B.5.1.1. Rezumatul mărturiilor personalului operatorului feroviar	9
B.5.2. Sistemul de management al siguranței	9
B.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	9
B.5.4. Funcționarea materialului rulant	10
B.5.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva EB 91 530 425-210-8	10
B.5.4.1. Date rezultate din verificările efectuate în data de 28.07.2011	10
B.5.4.1.2 Date rezultate din analizarea documentelor solicitate operatorului	14
<b>B.6. Analiză și concluzii</b>	15
B.6.1. Analiza modului de producere a incendiului	15
<b>B.7. Cauzele accidentului</b>	15
B.7.1. Cauza directă	15
B.7.2. Cauza subiacentă	16
B.7.3. Cauza primară	16
<b>C. Recomandări de siguranță</b>	16

## **I. PREAMBUL**

### **I.1. Introducere**

Incendiul produs la data de 21 iulie 2011 în circulația trenului de marfă nr. 70852, la locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 (subsistem structural - vehicul feroviar), reprezintă un accident ce se încadrează la art. 7, alin. (1), lit.(e) din **Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România**, aprobat prin HG nr. 117/2010 denumit în continuare, în cuprinsul raportului de investigare „Regulament”.

Având în vedere cele de mai sus și în temeiul art. 19, alin. (2) din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, coroborat cu art.48, alin (1) din **Regulament**, la nivelul Organismului de Investigare Feroviar Român a fost constituită o comisie de investigare .

Prin acțiunea de investigare desfășurată au fost strânse și analizate informațiile în legătură cu producerea accidentului, au fost stabilite condițiile și determinate cauzele.

Acțiunea Organismului de Investigare Feroviar Român nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

### **I.2. Procesul investigației**

Imediat după producerea acestui accident, Organismul de Investigare Feroviar Român a fost avizat verbal și în scris despre acesta de către CNCF „CFR” SA - Revizoratul Regional de Siguranța Circulației București.

După deplasarea la stația CFR Periș, acesta a luat la cunoștință despre următoarele urmări:

- trenul de marfă nr. 70852 circula de la stația CFR Ploiești Est către stația CFR Chitila, fiind remorcat cu locomotiva EB 91 53 0 425-210-8;
- locomotiva era scoasă de sub tensiune, elementele din componența echipamentului de pe acoperiș al disjuncteurului locomotivei, prezentau poziția corespunzătoare deconectării disjuncteurului, iar pantografele se aflau în poziția „coborât”;
- graduatorul se afla pe poziția „zero”;
- circuitul încălzire tren „deconectat”;
- heblul bateriei de acumulatori (HBA) era în poziția „deconectat”;
- dispozitivul de comutare al sistemului de alimentare de la linia de contact „curent alternativ – curent continuu”, poziționat pe sistemul alternativ 25Kv(M);
- comutatoarele pentru izolarea motoarelor de tracțiune în poziție corespunzătoare funcționării cu toate motoarele conectate;
- releele pentru protecția circuitelor principale erau montate în socluri corespunzătoare cu următoarele stări:
  - releele maximale Q 1 – 4 pentru „Protecție suprasarcină MT”, nu erau intrate în acțiune;
  - releul QRM pentru „Protecție suprasarcini MT”, intrat în acțiune;
  - releul QOP pentru „Protecție punere la masă pe circuitele de forță, intrat în acțiune;
- postul de conducere 1 prezenta capitonajul și izolarea arse, stația RTF tip Motorola, ampermetrele pentru curent MT, voltmetrele pentru tensiune în LC și MT, vitezometrul, soneria INDUSI și VACMA, afectate termic;
  - ușile laterale de acces în postul I și de acces în sala mașinilor erau deformate și prezentau izolarea arsă;
  - geamurile frontale ale postului de conducere I erau crăpate;
- în postul de conducere 2 erau depuneri de funingine pe plafon, pe pereții laterali, precum și pe toate piesele și aparatele din post ;



În cazul acestui accident nu au fost înregistrate victime omenești sau accidentați.

La locul producerii accidentului feroviar au fost prezenți reprezentanți ai:

- Organismului de Investigare Feroviar Român;
- Autorității de Siguranță Feroviară Română;
- Sucursalei Regionale CF București;
- SC Grup Feroviar Roman SA București.

Prin Decizia nr. 63 din 21.07.2011 a directorului Organismului de Investigare Feroviar Român, în conformitate cu prevederile art. 19, alin. (2) din Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, coroborat cu art. 48(1) din **Regulament**, a fost numită comisia de investigare formată din:

- Cristian Bobe - șef serviciu Serviciul Investigare Accidente Feroviare -OIFR- investigator principal
- Ciochină Ștefan – investigator Compartimentul Investigare  
Accidente Feroviare și Soluționare Divergențe - OIFR -membru
- Crăciun Stelian - șef serviciu Serviciul Siguranța Circulației SC GFR SA -membru
- Tătulea Dumitru - șef serviciu Serviciul Reparații Locomotive SC GFR SA -membru
  - Răduță Alexandru -inspector specialitate T SC GFR SA - membru
  - Cătănescu Viorel - revizor regional SC Sucursala Regională CF București -membru.

## **A. REZUMATUL ACCIDENTULUI**

### **A.1. Descriere pe scurt**

La data de 21.07.2011, trenul de marfă nr. 70852, remorcat cu locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 condusă și deservită de mecanic de locomotivă în sistem simplificat, având în componere 36 vagoane, 144 osii din care goale 92 și încărcate 52, tonaj brut 1495 tone, lungime 541 m, circula pe relația Ploiești Est - Chitila.

Din stația CFR Ploiești Est, trenul de marfă nr.70852 a plecat la ora 05:10, iar prin stația CFR Periș a trecut la ora 06:01. Între stațiile CFR Periș – Buftea, la o viteză a trenului de aproximativ 35-40 km/h, mecanicul de locomotivă a simțit miros specific izolației arse, fapt pentru care a luat măsuri de frânare rapidă a trenului, trenul fiind oprit la km. 26+700.

Mecanicul de locomotivă a coborât pantograful locomotivei, a manipulat butonul „Curent comandă” în poziția decuplat, a manipulat heblul bateriei de acumulatori în poziția „deconectat” și a intrat în sala mașinilor pentru a identifica sursa de unde provenea mirosul de izolație arsă.

După ce a verificat în sala mașinilor și la partea exterioară a locomotivei, mecanicul de locomotivă a constatat că mirosul și fumul proveneau din zona motoarelor de tracțiune nr. 1 și nr. 2.

În continuare mecanicul de locomotivă împreună cu șeful de tren au încercat să intervină pentru eliminarea degajării de fum utilizând toate stingătoarele din dotarea locomotivei. În condițiile apariției flăcării deschise precum și a golirii conținutului stingătoarelor de incendiu din dotarea locomotivei, în jurul orei 06:10 aceștia au solicitat intervenția specializată a pompierilor, prin apel la numărul de telefon 112.

Având în vedere informațiile primite de mecanicul de locomotivă de la reprezentantul formației de pompieri care se deplasa la locul producerii incendiului privind faptul că forțele specializate pentru intervenție nu pot ajunge la locul respectiv din cauza configurației terenului, mecanicul de locomotivă a anunțat operatorul de tracțiune și IDM din stația Periș privind necesitatea îndrumării unei locomotive de ajutor în vederea retragerii trenului într-o zonă accesibilă formației de pompieri.

La ora 07:35, trenul de marfă nr. 70852 a fost retras din linie curentă în stația CFR Periș utilizându-se locomotiva de ajutor DA 1503 (aparținând SC Grup Feroviar Român SA), fiind garat la ora 07:45 la linia 5 (neelectrificată) din stație. În aceste condiții formația de pompieri a intervenit reușind localizarea și stingerea incendiului.

În urma producerii acestui accident feroviar nu au fost persoane rănite sau decedate.

Zona producerii accidentului feroviar este situată pe secția de circulație Ploiești Triaj – Chitila, aparținând CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Cale Ferată București.

## **A.2. Cauzele accidentului**

### **A.2.1. Cauza directă**

Incendiul a fost inițiat prin apariția unui scurtcircuit între spirele self-ului de aplatisare al motorul de tracțiune nr. 1 ca urmare a străpungerii izolației spirelor self-ului, urmată de aprinderea izolației cablurilor electrice. Prin influență termică s-a produs și afectarea self-ului de aplatisare aferent motorului de tracțiune nr. 2, fenomenul fiind urmat de propagarea la părțile combustibile (izolație cablaj) din zona motoarelor de tracțiune MT1 și MT2.

### **A.2.2. Cauze subiacente**

Nu au fost identificate cauze subiacente în cazul acestei investigații.

### **A.2.3. Cauze primare**

Nu au fost identificate cauze primare în cazul acestei investigații.

## **A.3. Grad de severitate a accidentului**

Conform prevederilor **Regulamentului**, evenimentul se încadrează ca accident, conform prevederilor art. 7. alin.(1) lit.e .

## **A.4 Recomandări de siguranță**

Nu au fost identificate recomandări de siguranță.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, SC Grup Feroviar Român SA București și Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA.

## **B. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

### **B.1. Descrierea accidentului**

La data de 21.07.2011, trenul de marfă nr. 70852, remorcat cu locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 condusă și deservită de mecanic de locomotivă în sistem simplificat, având în componere 36 vagoane din care 13 vagoane încărcate cu deșeuri și sârmă (amplasate la siguranță) și 26 vagoane goale, 144 osii din care goale 92 și încărcate 52, tonaj brut 1495 tone, lungime 541 m, circula pe relația Ploiești Est - Chitila.

Din stația CFR Ploiești Est, trenul de marfă nr.70852 a plecat la ora 05:10, iar prin stația CFR Periș a trecut la ora 06:01. Între stațiile CFR Periș – Buftea, la o viteză a trenului de aproximativ 35-40 km/h, mecanicul de locomotivă a simțit miros specific izolației arse, fapt pentru care a luat măsuri de frânare rapidă a trenului, trenul fiind oprit la km. 26+700.

Mecanicul de locomotivă a coborât pantograful locomotivei, a manipulat butonul „Curent comandă” în poziția decuplat, a manipulat heblul bateriei de acumulatori în poziția „deconectat” și a intrat în sala mașinilor pentru a identifica sursa de unde provenea mirosul de izolație arsă.

După ce a verificat în sala mașinilor și la partea exterioară a locomotivei, mecanicul de locomotivă a constatat că mirosul și fumul proveneau din zona motoarelor de tracțiune nr. 1 și nr. 2.

În continuare mecanicul de locomotivă împreună cu șeful de tren au încercat să intervină pentru eliminarea degajării de fum utilizând toate stingătoarele din dotarea locomotivei. În condițiile apariției flăcării deschise precum și a golirii conținutului stingătoarelor de incendiu din dotarea locomotivei, în jurul orei 06:10 aceștia au solicitat intervenția specializată a pompierilor, prin apel la numărul de telefon 112.

După ce au furnizat informații formației de pompieri referitor la locul unde staționa trenul de marfă nr. 70852, aceștia au fost informați că forțele specializate pentru intervenție nu pot ajunge la locul respectiv din cauza configurației terenului. Având în vedere acest fapt, mecanicul de locomotivă a anunțat operatorul de tracțiune și IDM din stația Periș privind necesitatea îndrumării unei locomotive de ajutor în vederea retragerii trenului într-o zonă accesibilă formației de pompieri.

Zona producerii accidentului feroviar este situată pe secția de circulație Ploiești Sud – București Nord Gr. B, aparținând CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Cale Ferată București.

### **Planul de intervenție a serviciilor de salvare și de urgență**

- în condițiile apariției flăcării deschise precum și a golirii conținutului stingătoarelor de incendiu din dotarea locomotivei, în jurul orei 06:10 mecanicul de locomotivă a apelat telefonic la numărul unic de apel pentru situații de urgență 112 solicitând intervenția Inspectoratului pentru Situații de Urgență;
- conform înregistrărilor din Registrul de dispoziții RC al stației CFR Periș rezultă faptul că la ora 06:37 mecanicul trenului nr. 70852 a avizat prin stația radiotelefon portabilă aflată în dotarea șefului de tren că la locomotiva EB 210 aparținând SC Grup Feroviar Român SA București s-a produs un incendiu, pe firul II de circulație între stațiile CFR Periș- Buftea și că la ora 06:10 au fost avizați pompierii la numărul de telefon 112 de către mecanicul de locomotivă;
- la ora 06:38 firul II de circulație între stațiile CFR Periș Buftea a fost închis pentru circulația feroviară, acesta fiind ocupat de trenul de marfă nr. 70852;
- la ora 06:42 a fost scos de sub tensiune firul II de circulație între stațiile CFR Periș – Buftea a fost conform avizării DEF;
- având în vedere că după ce a furnizat informații formației de pompieri referitor la locul unde staționa trenul de marfă nr. 70852, mecanicul de locomotivă a fost informat despre faptul că forțele specializate pentru intervenție nu pot ajunge la locul respectiv din cauza configurației terenului, mecanicul de locomotivă a anunțat operatorul de tracțiune și IDM din stația Periș privind necesitatea îndrumării unei locomotive de ajutor în vederea retragerii trenului într-o zonă accesibilă formației de pompieri.
- la ora 06:54 locomotiva izolată DA 1503 (aparținând SC Grup Feroviar Român SA București) a fost îndrumată din stația CFR Buftea la stația CFR Periș, circulând pe firul I de circulație între stațiile CFR Periș – Buftea ca tren nr. 79731 și a sosit în stația CFR Periș la ora 07:05;
- după înmânarea de către impiegatul de mișcare a ordinului de circulație mecanicului de locomotivă care conducea locomotiva DA 1503, la ora 07:11 locomotiva izolată DA 1503 a fost îndrumată pe linie curentă închisă (firul II de circulație între stațiile CFR Periș – Buftea), către urma trenului de marfă nr. 70852 care era oprit la km. 26+700;
- la ora 07:45 trenul de marfă nr. 70852 a fost retras în stația CFR Periș, fiind garat la linia 5 neelectrificată;
- de la ora 07:57 a fost scoasă de sub tensiune și linia de contact aferentă liniilor 3 și 4 din stația CFR Periș și firului II de circulație între stațiile CFR Periș – Crivina;

- în urma intervenției forțelor specializate aparținând Inspectoratului pentru Situații de Urgență - Secția Snagov, în jurul orei 09:10 incendiul a fost stins;
- de la ora 08:13 a fost repusă sub tensiune linia de contact aferentă F2 Periș – Buftea conform avizării DEF ;
- de la ora 08:30 s-a repus sub tensiune linia de contact aferentă firului II de circulație între stațiile CFR Periș – Buftea și firul II de circulație a fost redeschis pentru circulația cu tracțiune electrică;
- de la ora 09:16 a fost repusă sub tensiune linia de contact aferentă liniilor 3 și 4 din stația CFR Periș și firului II de circulație între stațiile CFR Periș – Crivina.

## **B.2. Circumstanțele accidentelor**

### **B.2.1. Părțile implicate**

2.1.1 Mecanicul de locomotivă care a condus/deservit locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 și șeful de tren aflat în serviciu la trenul de marfă nr. 70852 aparțin SC Grup Feroviar Român SA București.

Locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 este proprietate a SC Grup Feroviar Român SA și este întreținută de personalul Secției de Locomotive Brazi aparținând SC Grup Feroviar Român SA București.

2.1.2 Infrastructura feroviară pe care s-a produs accidentul aparține Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA.

2.1.3 Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) dintre stațiile CFR Periș – Buftea sunt în administrarea Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA și sunt întreținute de personalul acestuia.

2.1.4 Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva implicată este proprietate a SC Grup Feroviar Român SA și este întreținută de personalul Secției de Locomotive Brazi aparținând SC Grup Feroviar Român SA București.

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

Pe distanța Ploiești Est – Chitila, trenul de marfă nr. 70852, având în compunere 36 vagoane din care 13 vagoane încărcate cu deșeuri și sârmă (amplasate la siguranță) și 26 vagoane goale, 144 osii din care goale 92 și încărcate 52, tonaj brut 1495 tone, lungime 541 m.

Locomotiva EB 91 53 0 425-210-8, implicată în accidentul produs aparține operatorului de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA.

Dispozitivul de siguranță și vigilență (DSV), instalația de control punctual al vitezei și autostop (INDUSI) din dotarea locomotivei erau în stare normală de funcționare

### **B.2.3. Echipamente feroviare**

Infrastructura feroviară implicată, respectiv liniile de circulație dintre stațiile CFR Periș și Buftea este în administrarea CNCF „CFR” SA și este întreținută de către personal propriu.

Linia între stația Periș și Buftea este electrificată, iar în zona kilometrului 26+700 este în palier și aliniament.

### **B.2.4. Mijloace de comunicare**

Legătura între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin instalația de radiotelefon.

## **B.3. Urmările accidentului**

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

În urma producerii acestui accident feroviar, nu au fost persoane rănite sau decedate.

### **B.3.2. Pagube materiale**

Urmare a incendiului, s-au produs pagube după cum urmează:

- la locomotivă nu a fost făcută o evaluare în vederea stabilirii valorii pagubei, întrucât locomotiva este asigurată și la momentul finalizării raportului de investigare aceasta se află la dispoziția reprezentanților societății asiguratoare;
- întârzieri de trenuri – 17 trenuri de călători cu 286 minute, în valoare de 1276,11 lei;
  - la linii – nu au fost;
  - la instalații – nu au fost;
  - la mediu – nu au fost.

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

Urmare a oprii trenului de marfă nr. 70852 în linie curentă pe firul II de circulație Periș – Buftea, firul II de circulație a fost închis pentru circulația feroviară de la ora 06:38 la ora 08:30, iar linia de contact aferentă liniilor 3 și 4 din stația CFR Periș și firului II de circulație între stațiile CFR Periș – Crivina a fost scos de sub tensiune de la ora 07:57 la ora 09:16.

Au întârziat un număr de 17 trenuri, totalizând 286 minute.

### **B.4. Circumstanțe externe**

La data de 21.07.2011, la ora producerii accidentului feroviar, vizibilitatea a fost bună, cerul senin, fără vânt iar temperatura aerului a fost de aproximativ 25 C.

Accidentul s-a produs în zona km. km. 26+700, linia fiind în palier și aliniament, linie dublă și electrificată.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor luminoase a fost asigurată conform prevederilor reglementărilor specifice în vigoare.

### **B.5. Desfășurarea Investigației**

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

##### **B.5.1.1. Rezumatul mărturiilor personalului operatorului feroviar**

Comisia de investigare a chestionat salariații implicați în conducerea / deservirea locomotivei implicate. Mecanicul de locomotivă care a deservit locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 la data de 21.07.2011 a declarat următoarele:

- a luat în tranzit locomotiva EB 91 53 0 425-210-8 la ora 04:00 și a plecat la ora 05:10 din stația Ploiești Est în direcția Chitila;
- a circulat în condiții normale pe relația Ploiești Est - Periș;
- după trecerea de stația Periș a simțit miros de izolație arsă, a oprit trenul pentru a intra în sala mașinilor;
- după ce a verificat în sala mașinilor și la partea exterioară a locomotivei, mecanicul de locomotivă a constatat că mirosul și fumul proveneau din zona motoarelor de tracțiune nr. 1 și nr. 2.
- a acționat pentru localizarea începutului de incendiu și a acționat cu mijloacele din dotare pentru eliminarea acestuia;
- a avizat formația de pompieri la telefonul 112 în jurul orei 06:10;
- a fost trimisă locomotivă de ajutor care a tras trenul în stația Periș la linia 5.

Șeful de tren a declarat următoarele:

- după trecere prin stația Periș a simțit miros de izolație arsă;
- mecanicul a intrat în sala mașinilor unde a simțit miros de izolație arsă apoi a coborât jos iar la postul opus sub locomotivă la MT1 și MT2 a constatat fum, după care a intervenit cu stingătoarele de incendiu din dotare;
- a apelat serviciul de urgență în jurul orei 06:10;
- a trecut la asigurarea trenului;

- a fost trimisă locomotiva de ajutor DA 1503 pentru a trage trenul în gară deoarece pompierii nu puteau ajunge deoarece nu aveau drum de acces;
- a garat trenul în stația Periș la linia 5, a dezlegat locomotiva, a asigurat-o după care au intervenit pompierii.

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

La data producerii incidentului, operatorul de transport feroviar SC Grup Feroviar Român SA București are stabilit propriul sistem de management al siguranței, având certificatul de siguranță partea A nr. UE RO 1120100014 emis de ASFR. la data de 06.04.2010 valabil până la data de 10.04.2012.

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

La investigarea accidentelor feroviare s-au luat în considerare următoarele:

- procesul verbal încheiat în comisie la fața locului cu privire la starea materialului rulant, liniei și instalațiilor;
- fotografiile realizate imediat după producerea accidentului, efectuate de membrii comisiei de investigare;
- specificația tehnică „Locomotiva electrică LE 4130 kW, seria 25100/150/200” – cod ST 001-2007;
- specificația tehnică „Revizii intermediare RI, revizii ale echipamentelor de pe acoperiș Rac, revizii planificate RT, Rev. G, Rev. Gex și reparații accidentale la locomotivele electrice de 4130 kW” – cod G.3.1.a.-V;
- declarațiile echipei de locomotivă;
- procesul verbal întocmit de către membrii comisiei de investigare după producerea accidentului;
- documentele privitoare la întreținerea și reparația locomotivei, puse la dispoziție de responsabili cu mentenanța acesteia;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident;
- documentele de punere în circulație a terenului.

#### **B.5.4. Funcționarea materialului rulant**

##### **B.5.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva EB 91 53 0 425-210-8:**

**B.5.4.1.1.** Date rezultate din verificările efectuate în data 28.07.2011 de către comisia de investigare și personalul de întreținere și reparație al Secției de Locomotive Brazi din cadru SC GFR SA și consemnate într-un proces verbal (piesă la dosarul de investigare) și fotografii (efectuate de comisia de investigare)

Ca urmare a verificărilor efectuate de către comisia de cercetare la locomotivă, au fost constatate următoarele:

Comisia de investigare a efectuat verificarea și examinarea amănunțită a stării tehnice a locomotivei după producerea incendiului, necesare pentru stabilirea condițiilor și identificarea cauzelor care au condus la producerea incendiului la locomotiva electrică de 4130 KW, seria EB nr. 91530425-210-8 aparținând SC Grup Feroviar Roman SA București, ocazie cu care au fost constatate următoarele:

- mecanismul de pe acoperiș al disjuncteurului în poziție deconectat, iar subansamblurile din sala mașinilor (blocul de comanda pneumatic, cablajul de comanda, conectoarele) erau afectate termic din cauza influenței termice din timpul incendiului;
- pantograful în poziție coborât;
- graduatorul era manipulat în poziția “0”; modul de acționare în perioada de exploatare anterioară producerii incendiului a fost în regim automat, cheia de comutare fiind în poziția corespunzătoare acestui regim;
- circuitul încălzire tren era deconectat, mecanismul de înzăvorâre al contactorului electropneumatic era în poziția de blocare, fără cheie de acționare, instalația de încălzire tren nefiind utilizată la trenul de marfă remorcat de SC GFR SA București;



- heblul bateriei de acumulatori (HBA) era în poziția deconectat;
- setul de baterii de acumulatori a fost montat pe locomotivă în anul 2009, fiind amplasat în cabina de conducere 1, în vecinătatea focarului fiind constatate degradări (bacuri crăpate, deformate, conexiuni afectate) în urma afectării termice din timpul incendiului;
- dispozitivul de comutare a sistemului de alimentare de la linia de contact curent alternativ- curent continuu - poziționat pe sistemul alternativ 25 kV (M);
- comutatoarele izolare motoare tracțiune erau în poziția corespunzătoare funcționării cu toate motoarele conectate;
- relee protecție circuite principale toate releele prevăzute în schema electrică sunt montate în soclurile corespunzătoare și au următoarele stări:

-releele maximale Q 1- 4 (protecția suprasarcină MT 1- 4) nu erau intrate în acțiune, iar cu ocazia verificării pe stand la SC ELECTROPUTERE SA Craiova s-au înregistrat valori care se încadrează în limitele prescrise;

-releul QRM (protecția la suprasarcină a redresoarelor de tracțiune RM-1, RM-2) era intrat în acțiune, intrarea în acțiune fiind semnalizată prin poziția indicatorului propriu cu automenținere;

-releul QOP (protecția contra punerii la masă a circuitelor de forță) era intrat în acțiune, intrarea în acțiune fiind semnalizată prin poziția indicatorului propriu cu automenținere;

-la verificarea pe stand portabil (fără demontare), următoarele rele: QLM (suprasarcină circuit 25KV), QRM (protecția la suprasarcină a redresoarelor de tracțiune), QM0 (protecție punere la masă), QOP (protecție contra punerii la masă a circuitelor de forță), Q30M (releu validare tensiune LC), valorile se încadrau în limitele prescrise;

- bobinajul selfului de aplatisare al motorului de tracțiune nr. 1 la capătul poziționat spre canalul de ventilație al motorului, pe o porțiune de cca. 180 mm din lungimea coloanei prezenta izolația arsă, de culoare roșcată pe toată circumferința spirelor, fapt care indică străpungerea izolației spirelor și apariția unui scurtcircuit



între spire, restul coloanei are izolația carbonizată, de culoare neagră;

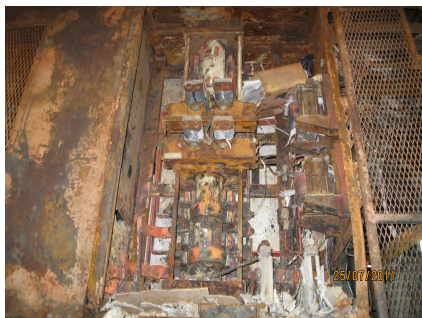
➤ bobinajul selfului de aplatisare al motorului de tracțiune nr. 2 prezenta izolația carbonizată, de culoare neagră; pe o porțiune de cca. 100 mm din lungimea coloanei (situată în vecinătatea secțiunii arse de la selful motorului de tracțiune nr. 1) prezenta izolația de culoare roșcată;



- rezistențele antipatinaj (RAP 1-2) prezentau cablajul și conexiunea de alimentare afectate termic în urma incendiului;
- rezistențele de slăbire câmp (RS1-2) prezentau cablajul și conexiunea de alimentare afectate termic în urma incendiului;
- rezistențele compresor principal (R101) și servicii auxiliare (R192) prezentau conexiunile și cablajul de alimentare afectate termic în urma incendiului;
- contactoarele de slăbire câmp amplasate în blocul din cabina de conducere I (S1.1- S1.4 și S 2.1-S 2.4) prezentau izolatoarele, cablajul alimentare, camerele de stingere, contactele principale și auxiliare afectate termic în urma incendiului;
- electromotorul compresorului auxiliar este afectat ca urmare a influenței termice din timpul incendiului;



➤



➤

din timpul incendiului;

- rezistența adițională a era desprinsă din suport și

inversorul de mers (J21) și selectorul comutare (TR30- tracțiune-frânăre) prezenta cablajul de alimentare, barele de legătură, contactele principale și auxiliare fixe și mobile, precum și cilindru de acționare, afectate termic în urma influenței din timpul incendiului;



selfurile netezire pentru electromotoarele ventilatoarelor (RM1 și RM2), cu bobinaj, cablaj alimentare, suport susținere complet distruse ca urmare a afectării termice

volmetrului tensiune MT1 (RUM 1) afectată termic;

- blocul aparatelor de comandă post 1 (siguranțe automate, heblu baterie, diode baterie, comutatoare, releu presiune compresor, prize) afectate în urma influenței termice din timpul incendiului;
- blocul aparatelor de comandă servicii auxiliare (contactori, siguranțe fuzibile, heblu, relee, cablaj), afectate termic în urma incendiului;
- bloc antipatinaj (contactoarele electropneumatice, relee, rezistențe, selector antipatinaj-JAP) afectat termic în urma incendiului;
- cablajul de forță și comandă de la postul 1 până în zona camerei de înaltă tensiune era complet afectat termic în urma incendiului, iar în zona blocului central, blocului aparatelor 1 și a blocului de comandă era afectat termic parțial în urma incendiului;
- conductele de cupru pentru alimentarea cu aer a instalației de comandă al aparatelor (pantograf, disjunctur, contactori, inversor de mers) erau afectate termic și deformate în urma incendiului;
- electroventilul post 1 (VEPTM), camera de comandă, cablaj, robinetul și conductele de alimentare cu aer a pantografului, afectate termic complet în urma incendiului;
- la motorul de tracțiune nr. 1 (MT1), izolația polilor statorului, a înfășurării rotorului și conexe de inseriere ale electromotorului, la partea superioară erau carbonizate în urma căderii în interiorul camerei colectorului a materialelor arse de deasupra motorului, iar suportii portperii erau afectate termic în urma incendiului la partea superioară;



- la motorul de tracțiune nr. 2 (MT2), izolația polilor statorului și conexe de inseriere ale electromotorului, la partea superioară, sunt afectate termic în urma căderii în interiorul camerei colectorului a materialelor arse de deasupra motorului;



- la motoarele de tracțiune MT 1, MT2, MT3 și MT4 nu au fost constatate urme specifice funcționării anormale în exploatare (flamări, bandaj sărit, supraîncălziri, etc);

- la electromotorul ventilatorului de răcire pentru motoarele de tracțiune de la boghiul 1 au fost constatate următoarele componente afectate în urma influenței termice a incendiului:
  - 2 buc. izolatori de susținere portperii prezentau materialul izolant topit și căzut de pe coroana portperii;
  - 2 buc. izolatori de susținere portperii prezentau materialul izolant afectat termic, dar fixat pe coroana portperii;
  - rotorul (bandajul și izolația), colectorul, izolația bobinajului (polii principali și auxiliari), conexe de inseriere a polilor erau afectate termic în urma incendiului;
  - carcasa electromotorului și carcasele turbinelor erau afectate termic în urma incendiului;



- canalul de ventilație și burduful de legătură pentru MT 1 și MT 2 erau afectate termic în urma incendiului;

- contactoarele de sarcină ale graduatorului prezentau camerele de stingere fisurate și blocate în urma efectului termic produs în timpul incendiului, efect care a condus și la topirea și scurgerea materialelor topite pe suporturile de fixare; suportul izolant al contactoarelor, la partea superioară era afectat termic în urma incendiului; contactele principale (suprafețele de contact) nu erau sudate, nu prezentau urme de topire sau bavuri, prezentând numai urme specifice efectului termic din timpul incendiului;



- aparatele din blocul central:

- contactoarele de linie L1-L4, contactoarele de frânare F, C23, C31-33 (camerele de stingere, suportul camerei de stingere și izolatorul suport al contactului principal mobil) erau afectate termic în urma incendiului; contactele principale și auxiliare (suprafețele de contact) nu erau sudate, nu prezentau urme de topire sau bavuri, prezentând numai urme specifice efectului termic din timpul incendiului;



- selectoarele izolare MT1-2 (HM 51) și MT 3-4 (HM 52) erau degradate în urma efectului termic din timpul incendiului;

- contactoarele de linie (L1-2), contactoarele de reglare frânare (CR 1-12) prezentau depuneri de funingine rezultată în timpul incendiului;

- contactele principale și auxiliare (suprafețele de contact) aveau aspect normal, camerele de stingere fiind afectate termic în urma incendiului, iar cablajul de comanda din

bloc era acoperit cu funingine îmbibată cu apă;

camera de înaltă tensiune și transformatorul principal:

- manșonul de protecție a izolatorului A33 de intrare în transformatorul principal era afectat termic în urma incendiului (carbonizat), conexa de legătură dintre acoperiș și izolator, precum și izolatorul erau afectate termic în urma incendiului.

- izolatorul A34 dintre transformatorul de tracțiune și contactorii de sarcină erau afectați termic în urma incendiului;

- nu au putut fi efectuate măsurători ale parametrilor caracteristici ai înfășurărilor transformatorului principal,

- bornele de intrare/ieșire fiind afectate termic în urma incendiului. Nivelul uleiului din cuva transformatorului principal se încadrează între reperele minim/maxim de pe vizorul indicatorului de nivel și nu au fost constatate scurgeri de ulei din transformatorul principal;

- au fost efectuate analizele fizico-chimice ale uleiului din cuva transformatorului principal, valorile obținute încadrându-se în limitele prescrise;

- rezistența comutare graduator (RPGR) era căzută din izolatorii de susținere care s-au topit în urma efectului termic din timpul incendiului, iar elementele de rezistență din fontă erau sparte în urma șocului mecanic produs prin căderea acestuia și lovirea capacului servomotorului pneumatic al graduator-ului;

- izolatorul de trecere pentru transformatorul de măsurare tensiune din LC (CEL), prezenta fusta de porțelan afectată (spartă), în urma răcirii bruște din timpul stingerii cu apă a incendiului;

- transformatorul de măsurare CEL era afectat termic în urma incendiului;

- dispozitivul de punere la masă era afectat termic în urma incendiului;



- releele și rezistențele de comandă erau afectate termic în urma incendiului;

- blocurile redresoare ale MT (RM1-2) erau afectate în urma



efectului termic din timpul incendiului, prezentând diode străpunse pe diferite coloane și ramuri ale punții, în urma apariției unui vârf al intensității curentului, fapt care a condus la afectarea succesivă a acestora, iar pe două coloane ale aceluiași braț al punții redresoare erau străpunse toate diodele;

- unele terminale (conexe) ale diodelor aveau depuneri de material topit care provenea de la aripioarele de aluminiu ale răcitoarelor redresorului auxiliar amplasat deasupra blocurilor redresoare ale motoarelor de tracțiune;

- unele terminale (conexe) ale diodelor erau întrerupte ca urmare a apariției unui vârf de curent în urma străpungerii ramurii punții

- redresorul auxiliar pentru prezenta izolatorii de redresoarele RM1-2, iar afectate în urma influenței
- self-ul netezire afectată în urma influenței
- rezistența de slăbire câmp la electromotorul de tracțiune 1 era afectată în urma influenței termice din timpul incendiului;



successive pe cele două coloane ale redresoare;

servicii auxiliare de 1500V și 215 V susținere topiți, fiind căzuți pe diodele și terminalele (conexele) erau termice din timpul incendiului;

ventilatoare MT prezenta izolația termice din timpul incendiului; de



- electromotorul compresorului principal prezenta conductoarele și colectorul afectate termic în urma incendiului;
- placa de borne și conductoarele aferente redresorului erau afectate în urma influenței termice din timpul incendiului;
- panoul instalației de frânare PBL2 prezentau conductoarele și electroventile afectate termic în urma producerii incendiului;
- capacul de protecție al servomotorului pneumatic era afectat în urma influenței termice din timpul incendiului;
- în cabina de conducere post I:
  - capitonajul și izolația erau arse;
  - stația RTF (Motorola), ampermetrele pentru curent MT, voltmetrele LC și MT, vitezometrul, soneria INDUSI și DSV, port livret, prizele erau afectate termic în urma incendiului;
  - ușile laterale și de acces în sala mașinilor erau deformate și cu izolație arsă în urma incendiului;
  - geamurile frontale erau crăpate din cauza efectului termic din timpul incendiului



- în cabina de conducere post II erau depuneri de funingine pe pereți, plafon, geamuri, precum și pe toate piesele și aparatele aferente echipamentelor și instalațiilor existente în interiorul cabinei;
- disjunctorul DBTF prezenta blocul de comandă pneumatic, cablajul de comandă și conectorul afectate termic în timpul incendiului, iar capacul de protecție deformat;
- capacele din tablă de la blocul aparatelor, panourile de protecție de la camera de înaltă tensiune și blocului aparatelor erau deformate, iar cele din aluminiu erau topite, din cauza efectului



termic din timpul incendiului;

- acoperișul din zona cabinei de conducere post I, prezenta tabla deformată în zona suporturilor pantografului din cauza efectului termic din timpul incendiului;
- vopseaua de pe pereții laterali interiori și exteriori și de pe acoperiș era afectat în urma influenței termice din timpul incendiului;
- filtrele de aer (din aluminiu) amplasate pe pereții laterali erau topite în urma efectului termic din timpul incendiului.



#### **B.5.4.1.2. Date rezultate din analizarea documentelor solicitate operatorului de transport**

- locomotiva electrică de 4130 kW seria LE nr. 91530425210-8 a fost fabricată în anul 1965, durata normală de funcționare fiind de 55 ani conform avizului tehnic nr. 2050/2008;
- ultima reparație tip RG a fost efectuată la 04.04.2000 la SNCF, EIMM OULLINS;
- ultima revizie tip „RT” s-a efectuat în data de 24.05.2011 la Secția Locomotive Brazi.
- ultima revizie tip PTAE s-a efectuat la Secția de locomotive Brazi aparținând SC GFR SA, la data de 14.07.2011;
- locomotiva electrică LE 4130 kW, seria 25100/150/200 îndeplinește condițiile pentru utilizare în domeniul transportului feroviar; în acest sens la data de 03.12.2007 a fost emis de Autoritatea Feroviară Română agrementul tehnic feroviar seria AT nr. 617/2007, fiind prelungit la data de 15.01.2009 cu valabilitate până la data de 02.12.2011;
- conform prevederilor Anexei nr. 4 la Specificația tehnică cod ST 001/2007 – „Locomotiva electrică LE 4130 kW, seria 25100/150/200”, după efectuarea activităților de întreținere a locomotivei (revizii tip RT, revizie generală, revizie generală extinsă) este prevăzut a se efectua „reparație cu ridicare”(RR) după parcurgerea unui număr de 1.550000 km cu o toleranță de 15 %;
- locomotiva electrică de 4130 kW seria LE nr. 91530425210-8 a fost înmatriculată la data de 23.07.2008, fiind emis în acest sens Certificatul de înmatriculare seria CI nr. 8591/2008, valabil până la data de 27.05.2020.
- de la data 04.04.2000 când a fost efectuată ultima reparație planificată tip RG și până la data producerii incendiului, locomotiva nr. 91530425210-8 a parcurs un număr de 1.046.023 km.



#### **B.6. Analiză și concluzii**

##### **B.6.1. Analiza modului de producere a incendiului**

La self-ul de aplatisare aferent motorului de tracțiune nr. 1, în zona poziționată spre canalul de ventilație, s-a produs străpungerea izolației spirelor, producându-se punerea în scurtcircuit a spirelor. În condițiile în care zona afectată inițial a fost de dimensiuni relativ reduse față de restul bobinei, self-ul a continuat să funcționeze fără să influențeze semnificativ circuitul electric de forță al locomotivei, dar fluxul magnetic generat de curentul de sarcină în miez a indus curenți suplimentari în spirele scurtcircuitate, ridicând temperatura conductorului până la aprinderea izolației.

Astfel, prin efectul de inducție în spirală închisă s-a produs supraîncălzirea self-ului în totalitatea lui, urmată de aprinderea izolației cablurilor electrice.

Scurtcircuitul produs între spirele self-ului de aplatisare s-a datorat unei cauze tehnice accidentale, în condițiile exploatarei normale a locomotivei.

Prin influență termică s-a produs și afectarea termică a self-ului de aplatisare aferent motorului de tracțiune nr. 2, fenomenul fiind urmat de propagarea la părțile combustibile din zona motoarelor de tracțiune MT1 și MT2, propagarea incendiului făcându-se prin arderea izolației cablajului circuitelor de comandă și forță.

Străpungerea izolației spirelor self-ului de aplatisare nu a avut efect imediat, detectabil de circuitele de protecție ale locomotivei, întrucât construcția self-ului, cu spirele alăturate într-un singur strat, nu favorizează apariția de suprasarcini în circuitul de forță. În aceste condiții, tensiunea între două spire fiind redusă, scurtcircuitul determinat de străpungerea izolației a avut un efect local, nesesizat de circuitul principal, suficient însă pentru aprinderea materialului izolant al învelișului spirelor din compunerea bobinei self-ului de aplatisare.

Stratul izolant gros dintre bobina self-ului și miezul de fier a întârziat intrarea în acțiune a protecției contra punerii la masă, timpul necesar arderii materialului izolant fiind mai mare, fapt care în condițiile în care tensiunea între două spire este redusă, a condus la un efect local nesesizat de circuitul principal, dar suficient însă pentru aprinderea materialului izolant.

Măsurarea parametrilor funcționali și verificarea self-ului de aplatisare a motoarelor de tracțiune se efectuează în cadrul reparațiilor tip RR, RG. Cu ocazia reviziilor tehnice de întreținere a locomotivei efectuate în perioada dintre două reparații, nu este prevăzut a se efectua măsurători sau verificări ale self-

ului de aplatisare, nefiind cuprinse în specificația tehnică „Revizii intermediare RI, revizii ale echipamentelor de pe acoperiș Rac, revizii planificate RT, Rev. G, Rev. Gex și reparații accidentale la locomotivele electrice de 4130 kW” – cod G.3.1.a.-V .

## **B.7. Cauzele accidentului**

### **B.7.1. Cauza directă**

Incendiul a fost inițiat prin apariția unui scurtcircuit între spirele self-ului de aplatisare al motorul de tracțiune nr. 1 ca urmare a străpungerii izolației spirelor self-ului, urmată de aprinderea izolației cablurilor electrice. Prin influență termică s-a produs și afectarea self-ului de aplatisare aferent motorului de tracțiune nr. 2, fenomenul fiind urmat de propagarea la părțile combustibile (izolație cablaj) din zona motoarelor de tracțiune MT1 și MT2.

### **B.7.2. Cauze subiacente**

Nu au fost identificate cauze subiacente în cazul acestei investigații.

### **B.7.3. Cauze primare**

Nu au fost identificate cauze primare în cazul acestei investigații.

## **C. Recomandări de siguranță**

Nu au fost identificate recomandări de siguranță.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, SC Grup Feroviar Român SA București și Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA.

Membrii comisiei de investigare:

- Cristian Bobe – șef serviciu Serviciul Investigare Accidente Feroviare -OIFR- investigator principal
- Ciochină Ștefan – investigator Compartimentul Investigare Accidente Feroviare și Soluționare Divergențe - OIFR -membru
- Crăciun Stelian – șef serviciu Serviciul Siguranța Circulației SC GFR SA -membru
- Tătulea Dumitru – șef serviciu Serviciul Reparații Locomotive SC GFR SA -membru
  - Rădută Alexandru – inspector specialitate T SC GFR SA -membru
  - Cătănescu Viorel – revizor regional SC Sucursala Regională CF București -membru.