



## RAPORT DE INVESTIGARE

privind incendiul produs la data de 06.06.2011

pe raza Sucursalei Regionale CF Timișoara, între h.m. Bocsig și stația CFR Ineu  
la locomotiva DA 60-0930-2 (aparținând SNTFC “CFR Călători” SA)  
aflată în remorcarea trenului de călători nr. 3134



Ediția finală  
28 iulie 2011

## AVIZ

În cazul accidentului produs la data de 06 iunie 2011, ora 19:20, pe linia curentă dintre stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig (km. 44+350), printr-un incendiu la locomotiva diesel electrică DA 60-0930-2 aflată în remorcarea trenului de călători nr. 3134, 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, 28 iulie 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 PĂLÂNGEANU

**Prezentul aviz face parte integrantă din raportul de investigare al accidentului produs la data de 06 iunie 2011, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale Căi Ferate Timișoara, secția de circulație Brad-Arad (linie simplă neelectrificată), între stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig (km. 44+350) printr-un incendiu la locomotiva diesel electrică DA 60-0930-2 aflată în remorcarea trenului de călători nr. 3134 (aparținând SNTFC „CFR Călători”).**

## 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>	5
A.2.1. Cauza directă. Factori care au contribuit	5
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	9
B.2.3. Echipamente feroviare	9
B.2.4. Mijloace de comunicare	9
<b>B.3. Urmările accidentului</b>	9
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	9
B.3.2. Pagube materiale	9
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	9
<b>B.4. Circumstanțe externe</b>	10
<b>B.5. Desfășurarea investigației</b>	10
B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat	10
B.5.1.1. Rezumatul mărturiilor personalului operatorului feroviar	10
B.5.2. Sistemul de management al siguranței	11
B.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	11
B.5.4. Funcționarea materialului rulant	12
B.5.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva DA- 60-0930-2 :	12
B.5.4.1.1. Date rezultate din verificările efectuate în perioada 07-10.06.2011	12
B.5.4.1.2. Date rezultate din documentele solicitate operatorului de transport feroviar	17
<b>B.6. Analiză și concluzii</b>	17
B.6.1. Analiza modului de producere a incendiului	17
<b>B.7. Cauzele accidentului</b>	18
B.7.1. Cauza directă	18
B.7.2. Cauze subiacente	19
B.7.3. Cauza primară	19
<b>C. Recomandări de siguranță</b>	19

## I. PREAMBUL

### I.1. Introducere

Accidentul produs la data de 06 iunie 2011, ora 19:20, în circulația trenului nr. 3134, printr-un incendiu la locomotiva de remorcare DA 60-0930-2, 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

La data de 06 iunie 2011, Organismul de Investigare Feroviar Român a fost avizat de către Revizoratul Regional de Siguranța Circulației din Sucursala Regională CF Timișoara prin investigatorul responsabil din structura teritorială, despre producerea unui accident feroviar în linie curentă între stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig (km.44+350), în circulația trenului de călători nr. 3134, printr-un incendiu la locomotiva DA 60-0930-2 aflată în remorcarea trenului.

După deplasarea la locul producerii accidentului au fost constatate următoarele:

- locomotiva diesel electrică DA-60-0930-2, aflată în remorcarea trenului de călători nr. 3134, era oprită la km. 44+350 între stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig;
- cutia locomotivei, pe zona cuprinsă între rezervorul principal de motorină și postul de conducere nr. II, era afectată termic atât pe partea dreaptă cât și pe partea stângă;
- instalația electrică, aparatele de supraveghere și comandă, elementele din PFL melaminat de pe pereții interiori și podeaua postului II de conducere al locomotivei, erau arse;
- cablajul de forță al motoarelor de tracțiune nr.4, nr.5 și nr.6 prezentau izolație arsă pe porțiunea dintre carcasele acestora, dozele de conectare și până la intrarea în canalul de cabluri;
- izolația cablajului de comandă, racordurile flexibile și garniturile de cauciuc ale instalațiilor de combustibil, ungere, răcire și hidrostatică din sala mașinilor, arse.
- agregatele auxiliare din zona postului de conducere II (electropompa de transfer și preungere, electromotorul ventilației forțate II, pompa de apă, pompa instalației hidrostatice), afectate termic;
- elementele radiatorului, puternic afectate termic;
- panoul cu aparatele indicatoare pentru supravegherea parametrilor de funcționare a motorului diesel, ars în totalitate;
- linia și instalațiile din zona producerii accidentului, nu erau afectate.

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

La locul producerii accidentului feroviar au fost prezenți reprezentanți ai:

- Inspectoratului pentru Situații de Urgență „Vasile Goldiș” Arad - Secția Ineu;
- Serviciului Operativ de Poliție Transporturi Feroviare;
- Organismului de Investigare Feroviar Român;
- Autorității de Siguranță Feroviară Română - Inspectoratul de Siguranță Feroviară Timișoara;
- Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA - Sucursala Regională CF Timișoara;
- Societății Naționale de Transport Feroviar de Călători „CFR Călători” SA - RTFC Banat-Oltenia.

Prin Decizia nr. 60 din 07.06. 2011 a directorului OIFR, în conformitate cu prevederile art. 19, alin. (2) din *Legea nr. 55/2006 privind siguranța feroviară*, coroborat cu art. 48, alin. (1) din **Regulament**, a fost numită comisia de investigare formată din:

- Livius Oltenacu – investigator OIFR - investigator principal
- Constantin Fleancu – șef serviciu SC PM AII – RTFC Banat – Oltenia - membru
- Sorin Cîrdu – revizor regional SC – RTFC Banat – Oltenia - membru
- Mircea Zugravu – revizor regional SC – RTFC Banat – Oltenia - membru.

## **A. REZUMATUL ACCIDENTULUI**

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

La data de 06.06.2011, trenul de călători nr. 3134 care circula pe relația Brad-Arad, a fost remorcat cu locomotiva DA-60-0930-2. La ora 19:20, circulând pe linia curentă între stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig, la km. 44+350, s-a produs un incendiu la locomotivă pe partea dreaptă a sensului de mers, în zona motoarelor de tracțiune nr. 4 și nr. 5, incendiu care s-a extins în sala mașinilor și la postul de conducere nr. II.

Neputând localiza și stinge incendiul, șeful de tren a apelat cu telefonul personal la numărul unic de apel de urgență 112 și a solicitat intervenția Pompierilor și Inspectoratului pentru Situații de Urgență, iar incendiul a fost stins la ora 20:40.

Locomotiva DA-60-0930-2, aflată în remorcarea trenului de călători nr. 3134, aparține SNTFC „CFR Călători” SA – RTFC Banat – Oltenia și a fost condusă în sistem simplificat de mecanic.

Zona producerii accidentului feroviar este situată pe secția de circulație Brad - Arad, aparținând CNCF „CFR”-SA – Sucursala Regionala CF Timișoara. Accidentul s-a produs la km. 44+350 pe linia curentă dintre stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig (linie în aliniament, cu declivitate 0,5 ‰ în sensul de mers).

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

#### **A.2.1. Cauza directă**

Producerea de scântei în urma descărcărilor electrice dintre conductorul 778 (de înseriere a motoarelor electrice de tracțiune nr.2 și nr.5) și conductorul 781 (de legătură cu inverterul de mers), urmată de aprinderea depunerilor combustibile acumulate în timp din exploatarea locomotivei și propagarea flăcării la cablajul de alimentare al motoarelor electrice de tracțiune nr.4, nr.5 și nr.6, fapt care a condus la extinderea incendiului în sala mașinilor și în postul de conducere nr. II.

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

Lipsa unei porțiuni din mantaua de izolație ignifugă de aproximativ 80 mm de pe conductorul 778 de înseriere a motorului electric de tracțiune nr.2 cu motorul electric de tracțiune nr. 5, în zona poziționată la intrarea în jugul canalului de cabluri, în condițiile existenței contactului direct cu conductorul 781 care prezenta izolația îmbătrânită, a favorizat inițierea producerii incendiului.

Îmbătrânirea izolației cablurilor de forță și existența pierderilor de ulei, motorină, gaze ca urmare a neetanșeității îmbinărilor din instalațiile respective, în condițiile neefectuării la termenul stabilit a lucrărilor specifice tipului de reparație la care locomotiva era scadentă, care au favorizat propagarea incendiului.

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

Nu au fost respectate măsurile dispuse prin actul 45/g/2038/2004 al Serviciului Modernizări Locomotive din cadrul S.N.T.F.C. „CFR. Călători” S.A. referitor la măsurile de prevenire a apariției începuturilor de incendii cu ocazia efectuării reparației de tip RR la locomotiva DA-60-0930-2 în data de 29.09.2005 la SC RELOC SA Craiova;

Nu s-a respectat ciclul de reparații obligatorii la locomotivă, conform prevederilor *Normativului feroviar "Vehicule de cale ferată. Revizii și reparații planificate"* nr. 67-005 din 2008 aprobat prin OMT nr. 364/2008, în sensul că locomotiva era scadentă la reparația de tip RG din septembrie 2010 (la 4 ± 1 ani)

și cu norma de kilometri între 2 reparații depășită (435.820 km la data de 07.06.2011 față de 400.000 km între 2 reparații pentru LDE 2100 CP).

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

Nu au fost identificate cauze primare în cazul acestei investigații.

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

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

### **A.4 Recomandări de siguranță**

Nu a fost necesară emiterea unor recomandări de siguranță pentru acest accident.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, Societății Naționale de Transport Feroviar Călători „CFR Călători” SA, Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA și Societății de Reparații Locomotive „CFR SC RL Brașov”SA.

## **B. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

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

Pentru remorcarea trenurilor de călători nr. 3123/3134 din 05-06.06.2011 pe relația Arad – Brad – Arad a fost comandată locomotiva DA-60-0930-2, condusă de echipe de locomotivă în conducere simplificată.

La data de 06.06.2011, la trenul de călători nr. 3134 care circula pe relația Brad – Arad, în stația CFR Gurahonț a fost efectuat schimbul personalului de tracțiune. Conducerea locomotivei făcându-se din postul de conducere nr. II, la plecarea trenului din halta Tămand spre stația CFR Ineu, mecanicul de locomotivă a observat o emanație de fum în sala mașinilor și flacără în exteriorul locomotivei pe partea dreaptă a acesteia (față de sensul de mers), în zona boghiului nr. II și motoarelor de tracțiune nr. 4 și nr. 5, fapt pentru care a luat măsuri de oprire rapidă a trenului.

Trenul s-a oprit la km. 44+350 și mecanicul de locomotivă împreună cu personalul de tren a încercat localizarea și stingerea incendiului declanșat la partea inferioară a locomotivei în dreptul motoarelor de tracțiune nr. 4 și nr. 5, utilizând stingătoarele din dotarea locomotivei și a vagoanelor.

Incendiul neputând fi localizat și stins de către personalul de tren cu mijloacele existente în dotare și constatând propagarea rapidă a incendiului, șeful de tren a apelat prin telefonul mobil serviciul unic de urgență la numărul de telefon 112.

În urma producerii incendiului nu au fost persoane decedate sau rănite.





Efectele incendiului asupra echipamentelor din sala mașinilor.



Efectele incendiului asupra echipamentului de comandă, indicare și protecție din postul de conducere nr. II

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

La ora 19:23 au fost avizați pompierii militari aparținând Inspectoratului pentru Situații de Urgență Arad - Secția Ineu care au intervenit de la ora 19:45, incendiul fiind stins la ora 20:40.

Linia curentă Bogsig - Ineu a fost redeschisă pentru circulație la ora 22:43.

### **B.2. Circumstanțele accidentului**

#### **B.2.1. Părțile implicate**

2.1.1 Personalul implicat aparține Depoului de locomotive Arad din cadrul Societății Naționale de Transport Feroviar de Călători „CFR Călători” SA – RTFC Banat – Oltenia.

2.1.2 Locomotiva DA 60-0930-2 este proprietate a SNTFC „CFR Călători” – SA și este întreținută de personalul Secției Reparații Arad din cadrul „CFR SC RL Brașov” SA.

2.1.3 Infrastructura feroviară pe care s-a produs accidentul aparține CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională Timișoara și este întreținută de către personalul Districtului 12 Ineu din cadrul Secției L8 Arad.





Poziționarea geografică a accidentului

2.1.4 Instalația de comunicații feroviare de pe locomotiva implicată, este proprietatea SNTFC „CFR Călători” – SA și este întreținută de personalul Secției Reparații Arad aparținând „CFR SC RL Brașov” SA

Comisia de investigare a chestionat salariații implicați în conducerea locomotivei implicate, a personalului care a deservit trenul de călători nr. 3134 și a luat declarații de la personalul de însoțire a trenului.

### B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători nr. 3134 a fost compus din 3 vagoane, 12 osii, având 146 tone brute, masa frânată după livret - automată 92 t, de mână 9 t și de fapt - automată 203 t, de mână 68 t și a fost remorcat de locomotiva DA 60-0930-2, conducerea fiind asigurată de echipă simplificată formată din mecanic.

Locomotiva DA-60-0930-2 implicată în accidentul produs aparține operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” – SA fiind în exploatarea Depoului de locomotive Arad din cadrul RTFC Banat – Oltenia.

Dispozitivul de siguranță și vigilență (DSV), instalația de control punctual al vitezei și autostop (INDUSI) din dotarea locomotivei la postul I erau în funcție, iar la postul II acestea erau distruse în urma efectului termic produs în timpul incendiului.

### B.2.3. Echipamente feroviare

Infrastructura feroviară implicată este în administrarea CNCF „CFR” SA – Sucursala Regională CF Timișoara și este întreținută de către personalul Districtului 12 Ineu din cadrul Secției L8 Arad.

Linia curentă între stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig, în zona km. 44+350 este neelectrificată, în aliniament cu o declivitate de 0,5‰ în sensul de mers, construită cu șină tip 54, pe traverse de beton armat T13.

### B.2.4. Mijloace de comunicare

Legătura între mecanicul 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 accidentului feroviar nu s-au înregistrat victime și accidentați.

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

Urmare a incendiului, pagubele produse și cheltuielile făcute au fost în valoare de **74684,35 lei**, detaliate după cum urmează:

- la locomotivă – conform devizului estimativ nr 190/1481/2011 al Secției SC RL Arad, în valoare de 73818,42 lei;
- întârzieri de trenuri – conform devizului nr. 227/1/2011 al Sucursalei Regionale CF Timișoara – Regulatorul de circulație Arad, cu valoarea de 865,93 lei ;
- la linii – nu au fost;
- la instalații – nu au fost;
- la mediu – nu au fost;

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

Linia curentă pe distanța dintre stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig a fost închisă pentru circulația feroviară între orele 19:20 și 22:43.

Călătorii din trenul de călători nr. 3134 au fost preluați de trenul suplimentar G 18390, fiind transportați la stația CFR Ineu.

### **Trenuri întârziate:**

În urma producerii acestui accident a întârziat un tren de călători cu 197 min.

## **B.4. Circumstanțe externe**

La data de 06.06.2011, la ora producerii accidentului feroviar, vizibilitatea a fost bună, cerul senin, cu vânt moderat iar temperatura aerului a fost de aproximativ 30° C.

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

Accidentul s-a produs în linie curentă simplă neelectrificată între stația CFR Ineu și halta de mișcare Bocsig, în zona km. 44+350, în aliniament cu o declivitate de 0,5‰ în sensul de mers, construită cu șină tip 54, pe traverse de beton armat T13.

## **B.5. Desfășurarea investigației**

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

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

**Mecanicul de locomotivă care a condus locomotiva DA-60-0930-2**, la data de 06.06.2011, a declarat următoarele:

- a fost comandat pentru remorcarea trenului 3134 pe relația Gurahonț-Arad cu locomotiva DA-0930-2;
- a luat serviciul în primire în stația Gurahonț iar starea tehnică a locomotivei DA-0930-2 a fost bună;
- după demararea din h.Tămand ajungând la km.44+300 a observat o degajare de fum pe sub podețele locomotivei și încălzitorul auxiliar iar în oglinda retrovizoare o flacără între boghiul II și cutia locomotivei;
- a luat măsuri de frânare rapidă, a oprit motorul diesel și a deconectat heblul bateriei de acumulatori;
- împreună cu personalul de tren a acționat cu stingătoarele din dotarea locomotivei și a vagoanelor și șeful de tren a solicitat telefonic la 112 intervenția pompierilor militari;
- au acționat cu stingătoarele în partea dreaptă a locomotivei în sensul de mers între osiile 4 și 5;
- nu a reușit să intre în sala mașinilor datorită fumului gros și înecăcios;
- pompierii au ajuns la locul accidentului după aproximativ 25-30 minute;

**Mecanicul care a predat locomotiva DA-0930-2 în stația Gurahonț în data de 06.06.2011**, a declarat următoarele:

- a deservit locomotiva DA-0930-2 pe relația Gurahonț-Arad în data de 05.06.2011 și pe relația Arad-Brad-Gurahonț în data de 06.06.2011;
- comutatoarele de punere la masă 34.1-3 au fost în poziție normală și sigilate;
- în timpul remorcării trenurilor din 05-06.06.2011 la locomotivă nu au fost semnalizări de punere la masă, diferențe de curent pe grupele motoarelor de tracțiune sau nereguli în funcționarea generatorului principal;
- a predat locomotiva în data de 06.06.2011 în stația Gurahonț în stare tehnică bună;

**Șeful de tren de serviciu la tren 3134 din 06.06.2011**, a declarat următoarele:

- după plecarea trenului 3134 din h.Tămand a observat pe geam o emanație de fum de la locomotivă pe partea dreaptă în sensul de mers și în același timp mecanicul a frânat trenul;
- împreună cu conductorul de tren și mecanicul de locomotivă a încercat să stingă incendiul la locomotivă cu stingătoarele din vagoane și locomotivă și a anunțat pompierii militari cu telefonul mobil la 112;
- focul era pe partea dreaptă a locomotivei sub postul de conducere în sensul de mers;
- a încercat cu conductorul de tren să dezlege locomotiva de primul vagon dar nu a reușit, apoi a dezlegat vagonul 1 de vagonul 2 iar după sosirea pompierilor a reușit să dezlege și primul vagon de după locomotivă;
- a luat măsuri de coborâre a călătorilor din tren;
- vagoanele din tren nu au fost afectate de incendiu;
- pompierii militari au sosit la locul incendiului la ora 19:40;
- vântul bătea destul de puternic din partea stângă în sensul de mers;

**Conducătorul de tren de serviciu la tren 3134 din 06.06.2011**, a declarat următoarele:

- în timpul circulației între h.Tămand și stația CFR Ineu, fiind la ultimul vagon din tren a observat că trenul s-a oprit în linie curentă;
- a ieșit la ușa ultimului vagon și șeful de tren i-a strigat să aducă stingătoarele din vagoane deoarece locomotiva trenului a luat foc;
- a participat împreună cu șeful de tren și mecanicul de locomotivă la stingerea incendiului și la detașarea vagoanelor de locomotivă;
- după sosirea pompierilor militari chemați telefonic de șeful de tren la 112 a reușit desfacerea cuplei locomotivei de primul vagon;
- a acționat cu stingătoarele în partea dreaptă a locomotivei între cutie și boghiul din față;
- vântul sufla din partea stângă în sensul de mers;
- a luat măsuri de coborâre a călătorilor din tren;
- pompierii militari au sosit la locul incendiului după aproximativ 10-15 min. de la avizare;

**Personalul de însoțire a trenului 3134**, a declarat următoarele :

- conform dispozițiilor din act 20/31/LE/03.06.2011 al SNFTC a efectuat în data de 06.06.2011 însoțirea trenului 3134 pe distanța Sebiș – Arad în garnitura de tren;
- a constatat oprirea de urgență a trenului în linie curentă între h. Tămand și stația CFR Ineu;
- la oprirea trenului a observat o degajare puternică de fum și flăcări la locomotiva de remorcare, la boghiul II în partea dreaptă a sensului de mers;
- a participat împreună cu partida trenului la localizarea și stingerea incendiului cu stingătoarele din dotare până la sosirea pompierilor militari avizați telefonic de șeful de tren prin 112;

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

Administratorul de infrastructură CNCF „CFR” SA, și operatorul de transport feroviar SNTFC „C.F.R. Călători” SA și-au stabilit și implementat propriul sistem de management al siguranței asigurând controlul riscurilor asociate cu activitățile desfășurate.

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

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

- procesul verbal încheiat de 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;
- fotografiile realizate la subansamblurile locomotivei în depoul Arad;
- normativul feroviar "Vehicule de cale ferată. Revizii și reparații planificate" nr. 67-005 din 2008 aprobat prin OMT nr. 364/2008;
  - planul de măsuri 45/g/2038/20.09.2004 a Serviciul Modernizări Locomotive din SNTFC „CFR Călători” SA;
- declarațiile și chestionarele personalului de conducere a locomotivei DA-0930-2 și deservire a trenului 3134;
- procesul verbal întocmit de către membrii comisiei de investigare după producerea accidentului;
- documentele privitoare la întreținerea și reparația locomotivei, puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident;
- documentele de punere în circulație a trenului.

### B.5.4. Funcționarea materialului rulant

#### B.5.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva DA-0930-2:

**B.5.4.1.1.** Date rezultate din verificările efectuate în perioada 07-10.06.2011 de către comisia de investigare și personalul de întreținere și reparații al Secției Reparații Arad 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:

#### Starea motoarelor electrice de tracțiune

Motoarele electrice de tracțiune nr.4, nr.5 și nr.6, prezentau cablajul de alimentare afectat termic.

Nu prezentau în interior urme de scurtcircuit, conturnări de izolatori sau străpungeri de izolație



Conductorii de alimentare a motoarelor electrice de tracțiune nr.4, nr.5 și nr.6 nu prezentau urme de supraîncălzire în zona de fixare a papucilor și de sertizare a conductorilor în papuci.

Cablajul de înseriere și alimentare a motoarelor electrice de tracțiune nr.4 și nr.5 prezenta izolație arsă între papucii de fixare în doze și jugurile de fixare la intrarea în canalul de cabluri.



La conductorul 778 de înseriere a motorului electric de tracțiune nr.2 cu motorul electric de tracțiune nr. 5 a fost găsit **un segment de izolație lipsă de aproximativ 80 mm la intrarea în jugul canalului de cabluri**. Porțiunea neizolată era în contact cu conductorul 781, celelalte cabluri de alimentare ale MT4 și MT5 prezentând izolație deteriorată termic.



Conductorul 778 de înseriere a motoarelor electrice de tracțiune nr. 2 și nr.5, cu porțiunea de 80 mm de izolație lipsă la intrarea în jugul canalului de cabluri



Conductorul 778

Conductor 781

Motoarele electrice de tracțiune nr.1, nr.2 și nr.3 erau corespunzătoare din punct de vedere tehnic, nefiind afectate termic.



Pe ramele boghiului nr.1 și partea neafectată termic a boghiului nr.2, cât și partea inferioară a șasiului locomotivei, cablajul de forță, cu ocazia constatărilor după ridicarea în vinciuri, existau depuneri de pulberi în amestec cu produse petroliere.

Rezervorul principal fără afectare termică, era sigilat și nu prezenta urme de intervenție recentă.

Motorul electric de ventilație forțată aferent boghiului nr.2, fără urme de scurtcircuit, cu izolația și cablajul interior afectate termic ca urmare a incendiului exterior și fără frecare între turbine – carcase.

Motorul electric al pompei de apă și al pompei de transfer, fără urme de scurtcircuit, cu izolația și cablajul interior afectate termic ca urmare a incendiului exterior.

Nu au fost depistate urme de scurtcircuit, secționări în zonele de papucire la nici unul dintre cablurile de forță.



### Starea aparatajului din blocul aparatelor

- latura dinspre postul de conducere neafectat de incendiu având contactorii și aparatajul corespunzător, fără urme de flamare;
- releele maximale de curent poz.54.1-3 erau sigilate fără a fi intrate în acțiune;
- comutatoarele circuitelor de punere la masă 34.1-3 în poziție conectată nesigilate;
- capacele releelor R13 prezintă deformări datorită temperaturii ridicate, fără perlări sau topiri ale contactelor;
- latura dinspre exteriorul locomotivei-rezistențele exterioare corespunzătoare neafectate termic ;
- siguranțele fuzibile G2, G4 corespunzătoare și la valorile prescrise;
- au fost verificate compresorul, generatorul principal și nu s-au constatat cauze generatoare de incendiu.

Agregatele auxiliare din zona cea mai afectată de incendiu au fost demontate de pe locomotivă pentru a se efectua constatări amănunțite (electropompa de transfer și preungere, motoventilator pc II, poziția 90.2, electropompa de apă ).

Dupa demontare de pe locomotivă și dezasamblarea în atelier a celor trei electromotoare s-au constatat următoarele:

- carcasa electromotorului de acționare a pompei de transfer și preungere prezenta ușoare urme de afectare termică, fără urme de scurtcircuit, flamări, conturnări în interior;



- motorul de ventilație forțată al boghiului nr. 2 prezenta urme de afectare termică atât la exteriorul carcasei cât și în interior, fără urme de scurtcircuit, flamări, conturnări în interior;



- electromotorul pompei de apă prezintă urme puternice de afectare termică atât la interior cât și la exterior cât și cutia de borne, fără urme de scurtcircuit, flamări, conturnări în interior;



După demontarea podețelor din sala mașinilor nu s-au constatat la cablajul locomotivei pentru alimentarea motoarelor electrice de tracțiune urme de scurtcircuit sau afectare termică pe porțiunea amplasată până la ieșirea din zona podelei locomotivei.



#### **Starea bateriilor de acumulatori**

- setul de baterii acumulatori și compartimentul în care sunt amplasate acestea, izolația conexelor de înseriere flexibile dintre cutii nu prezentau urme de scurtcircuit sau de afectare termică;



#### **Starea cablurilor electrice aferente motoarelor electrice de tracțiune după incendiu:**

- canalul de cabluri a locomotivei a fost demontat de la ușa laterală a sălii mașinilor până la intrare în postul de conducere nr. II, unde s-au constatat cablurile de forță neafectate termic, cablurile de comandă și alimentare a serviciilor auxiliare având izolația afectată la partea



superioară datorită contactului cu capacele metalice supraîncălzite de incendiu. Nu s-au constatat supraîncălziri sau topiri de cabluri datorită efectului termic al curentului electric.

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

- ultima reparație tip RR a fost efectuată la 29.09.2005 la SC RELOC SA Craiova;
- locomotiva a fost transferată din parcul de locomotive al depoului Galați în parcul depoului Arad în data de 07.12.2006 conform actului 10/32/g/1933/07.12.2006 a Serviciului Modernizări și Reparații Locomotive București;
- locomotiva DA-0930-2 este scadentă la RG din luna septembrie 2010 și reprogramată pentru luna mai 2011 conform scadențarului întocmit conform actului SMLARE București nr.10/42/g/1579/02.12.2010;
- ultima revizie tehnică planificată tip „R1” a fost efectuată la data de 12-13.05.2011, la Secția de Reparații Locomotive Arad. Anterior acestei revizii, la locomotivă a fost efectuată o revizie tip RT în data de 15.03.2011.
- ultima revizie tip PTH3 s-a efectuat la Secția Reparații Arad la data de 05.06.2011.

### **B.6. Analiză și concluzii**

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

Producerea de scântei rezultate în urma descărcărilor electrice dintre conductorul 778 (de înseriere a motoarelor electrice de tracțiune nr.2 și nr.5) și conductorul 781(de legătură cu inversorul de mers), în zona de ieșire a cablurilor aferente motoarelor electrice de tracțiune nr.4 și nr.5, în zona amplasată după jugul de fixare a acestora pe șasiul locomotivei. Acest fapt a fost posibil datorita lipsei unei porțiuni de izolație de aproximativ 80 mm de pe conductorul 778, care era în contact direct cu conductorul 781 care prezenta izolația îmbătrânită.

Incendiul s-a dezvoltat pe partea inferioară a cutiei locomotivei și a ramei boghiului nr.2 afectând burdufurile de ventilație și cablurile de alimentare de la motoarele electrice de tracțiune nr. 4, nr.5 și nr.6. Ca urmare a curenților de aer din timpul mersului, flacăra a pătruns în sala mașinilor în zona poziționată deasupra boghiului nr.2, aprinzând reziduurile petroliere acumulate în timp în această zonă.

Propagarea ulterioară a incendiului s-a făcut prin aprinderea succesivă a izolației cablajelor, elementelor de legătură și de etanșare din cauciuc existente în sala mașinilor. Arderea a fost întreținută și de depunerile combustibile de sub podeaua sălii mașinilor și a cabinei de conducere post II, precum și a uleiului din instalația hidrostatică. De asemenea, incendiul a fost întreținut prin arderea elementelor combustibile (izolație cablaje, podea, capitonaj, etc.) din interiorul cabinei de conducere la postul II și a exteriorului acesteia.

În interiorul canalului dintre boghiul nr. 2 și blocul aparatelor, cablurile de forță și de comandă aveau izolația intactă fără urme de scurtcircuit sau influență termică.

Părțile metalice ale grupului motor diesel – generator prezentau vopseaua afectată, dar fără deformări sau degradări majore ale structurii de rezistență.

Motoarele de tracțiune, mașinile electrice aferente serviciilor auxiliare cablurile de alimentare și de comandă verificate cu ocazia demontării acestora în Secția Reparații Arad, nu au prezentat urme de scurtcircuit, secționări sau topiri locale care să inițieze incendiul.

Au fost verificate prin demontare turbinele și carcasele de la ventilația forțată a motoarelor electrice de tracțiune de la boghiul nr. 2 și nu s-au depistat urme ce freacă generatoare de scântei.

*Din documentele locomotivei nu reiese cu ce ocazie a fost înlocuit cablajul de forță și tipul cablurilor, soluția constructivă fiind cu cabluri simple de înseriere și alimentare a motoarelor și nu cu cabluri duble (2 x 150 mm).*

*Deși locomotiva a fost introdusă în reparația de tip RR la SD RELOC SA Craiova în luna mai 2005, în cartea tehnică a locomotivei nu sunt specificate lucrările suplimentare efectuate cu ocazia reparației*

tip RR efectuată la SC RELOC Craiova care au fost dispuse conform „Planului de măsuri” nr. 45/g / 2038/20.09.2004 al Serviciului Modernizări Locomotive București din cadrul SNTFC „CFR Călători” București.

Cu ocazia investigării s-au mai constatat următoarele :

1.Referitor la pct.1, alin. 2.1 din Planul de măsuri, cu privire la repoziționarea țevii de scurgere motorină după supapa 540, cu intrare directă în rezervorul principal și nu în cel auxiliar, cum este realizată în prezent – **lucrarea nu a fost efectuată.**

2.Referitor la pct.1, alin. 2.2 din Planul de măsuri, cu privire la tăierea gâtului metalic din podea (jug) și înlocuirea bridei de fixare din lemn cu una din RELON P; matisarea cablurilor de alimentare MT4 și MT5 cu tub PVC exterior – montarea unui tub termocontractibil (PVC plastifiat gonflabil, Ø26 / Ø30) pe fiecare cablu de alimentare al motoarelor de tracțiune, de la ieșirea din canalul de cabluri și până la intrarea în cutia de borne, înlocuirea cablurilor de alimentare MT4 și MT5 la fiecare RR, RG, RGgr - a fost realizată **parțial** și anume – **brida de fixare a rămas tot din lemn nu din RELON P**, au fost montate învelitoare de PVC **dar pe conductorul 778 lipsește o porțiune de cca 80 mm din mantaua de izolație ignifugă, chiar la ieșire din canalul de cabluri, în jugul de lemn.**

3.Referitor la pct. 1, alin. 2.3 din Planul de măsuri, cu privire la etanșarea suplimentară a cutiilor de borne de la MT4 și MT5, cu Locktite aplicat la șuruburile de strângere a bridelor, la șuruburile de fixare a capacelor și la etanșarea capacului cutiei de borne – **lucrarea nu a fost efectuată.**

4.Referitor la pct. 1, alin. 2.4 din Planul de măsuri, cu privire la montarea unui guler izolanț de 2 cm. înălțime la gura de ventilație, pentru a nu mai permite infiltrarea motorinei și uleiului în canalul de cabluri – **lucrarea nu a fost efectuată.**

5.Referitor la pct. 1, alin. 2.5 din Planul de măsuri, cu privire la montarea unor țevi fixe de colectare, dotate cu țevi de scurgere, sub agregatele la care se constată pierderi importante de motorină, apă și ulei (pompa de transfer, rezervorul principal de aer, etc.) – **lucrarea nu a fost efectuată.**

Conform pct. 1 din Planul de măsuri, referitor la realizarea necorespunzătoare a protecției de punere la masă și apariția începuturilor de incendii, protecția de punere la masă (circuit de forță) a fost realizată cu releu de tip KUNKE – varianta INDA, locomotiva fiind dotată cu instalație de tip EPSAI – INDA.

Datorită incendierii cabinei de conducere post II de unde a fost condus trenul, toate documentele însoțitoare (foaia de parcurs, registrul de bord, fișă tren) au fost distruse prin ardere.

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

### **B.7.1. Cauza directă**

Producerea de scântei în urma descărcărilor electrice dintre conductorul 778 (de înseriere a motoarelor electrice de tracțiune nr.2 și nr.5) și conductorul 781 (de legătură cu inverterul de mers), urmată de aprinderea depunerilor combustibile acumulate în timp din exploatarea locomotivei și propagarea flăcării la cablajul de alimentare al motoarelor electrice de tracțiune nr.4, nr.5 și nr.6, fapt care a condus la extinderea incendiului în sala mașinilor și în postul de conducere nr. II.

### **Factori care au contribuit**

Lipsa unei porțiuni din mantaua de izolație ignifugă de aproximativ 80 mm de pe conductorul 778 de înseriere a motorului electric de tracțiune nr.2 cu motorul electric de tracțiune nr. 5, în zona poziționată la intrarea în jugul canalului de cabluri, în condițiile existenței contactului direct cu conductorul 781 care prezenta izolația îmbătrânită, a favorizat inițierea producerii incendiului.

Îmbătrânirea izolației cablurilor de forță și existența pierderilor de ulei, motorină, gaze ca urmare a neetanșeității îmbinărilor din instalațiile respective, în condițiile neefectuării la termenul stabilit a lucrărilor specifice tipului de reparație la care locomotiva era scadentă, au favorizat propagarea incendiului.

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

Nu au fost respectate măsurile dispuse prin actul 45/g/2038/2004 al Serviciului Modernizări Locomotive din cadrul S.N.T.F.C. „CFR. Călători” S.A. referitor la măsurile de prevenire a apariției începuturilor de

incendii cu ocazia efectuării reparației de tip RR la locomotiva DA-60-0930-2 în data de 29.09.2005 la SC RELOC SA Craiova;

Nu s-a respectat ciclul de reparații obligatorii la locomotivă, conform prevederilor *Normativului feroviar "Vehicule de cale ferata. Revizii si reparații planificate"* nr. 67-005 din 2008 aprobat prin OMT nr. 364/2008, în sensul că locomotiva era scadentă la reparația de tip RG din septembrie 2010 (la  $4 \pm 1$  ani) și cu norma de kilometri între 2 reparații depășită (435.820 km la data de 07.06.2011 față de 400.000 km între 2 reparații pentru LDE 2100 CP).

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

Nu au fost identificate cauze primare în cazul acestei investigații.

### **C. Recomandări de siguranță**

Nu a fost necesară emiterea unor recomandări de siguranță pentru acest accident.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, Societății Naționale de Transport Feroviar Călători „CFR Călători” SA, Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA și Societății de Reparații Locomotive „CFR SC RL Brașov” SA.

Membrii comisiei de investigare:

- |   |                |
|---|----------------|
| • Livius OLTENACU – investigator -OIFR principal                  | - investigator |
| • Constantin FLEANCU – șef serviciu SC PM AII –RTFC Banat-Oltenia | - membru       |
| • Sorin CÎRDU – revizor regional SC- RTFC Banat-Oltenia           | -membru        |
| • Mircea Zugravu – revizor regional SC- RTFC Banat-Oltenia        | - membru       |