



RAPORT DE INVESTIGARE

privind incendiul produs la data de 17 mai 2011,
pe raza Sucursalei Regionale CF București, între stațiile Titu - Nucet,
la locomotiva DA 60-0793-4 (aparținând SNTFC „CFR Călători” SA București)
aflată în remorcarea trenului de călători nr. 9432



EDIȚIA finală
18 ianuarie 2012

AVIZ

În cazul accidentului produs la data de 17 mai 2011, pe secția de circulație Târgoviște – Titu, între stațiile CFR Titu – Nucet (km. 2+500), în circulația trenului de călători nr. 9432 (aparținând SNTFC „CFR Călători” SA București) printr-un incendiu în sala mașinii (zona motorului ventilatorului PC2) la locomotiva DA 60-0793-4, 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, 18 ianuarie 2012

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 17 mai 2011, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Târgoviște – Titu (linie dubla neelectrificată), între stațiile CFR Titu – Nucet (km. 2+500) la locomotiva DA 60-0793-4 aflată în remorcarea trenului de călători nr. 9432.

CUPRINS

I. Preambul	4
I.1. Introducere	4
I.2. Procesul investigației	5
A. Rezumatul accidentului	5
A.1. Descriere pe scurt	6
A.2. Cauza directă , factori care au contribuit și cauze primare	6
A.2.1. Cauza directă	
A.2.2. Factori care au contribuit	
A.2.3. Cauze subiacente	
A.2.4. Cauze primare	
A.3. Grad de severitate	
A.4. Recomandări de siguranță	6
B. Raportul de investigare	6
B.1. Descrierea accidentului	6
B.2. Circumstanțele accidentului	7
B.2.1. Părțile implicate	
B.2.2. Componerea și echipamentele trenului	
B.2.3. Echipamente feroviare	
B.2.4. Mijloace de comunicare	
B.3. Urmările accidentului	8
B.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți	
B.3.2. Pagube materiale	
B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar	
B.4. Circumstanțe externe	9
B.5. Desfășurarea investigației	9
B.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat	
B.5.1.1. Rezumatul mărturiilor personalului operatorului feroviar și gestionarului infrastructurii	
B.5.2. Sistemul de management al siguranței	
B.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare	
B.5.4. Funcționarea materialului rulant	
B.5.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva DA 60-0793-4:	
B.5.4.1.2. Date rezultate din analizarea documentelor solicitate gestionarului de infrastructură feroviară	
B.6. Analiză și concluzii	14
B.6.1. Analiza modului de producere a incendiului	
B.7. Cauzele accidentului	17
B.7.1. Cauza directă	
B.7.2. Cauza subiacentă	
B.7.3. Cauza primară	
C. Recomandări de siguranță	17

I. PREAMBUL

I.1. Introducere

Incendiul produs la data de 17 mai 2011 în circulația trenului de călători nr. 9432, la locomotiva DA 60-0793-4 (subsistem structural-vehicul feroviar), reprezintă un accident ce se regăsește 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 comisia 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 de către CNCF „CFR” SA – Revizoratul Regional de Siguranța Circulației București.

În urma verificării locomotivei au fost luate la cunostință de către comisia de investigare următoarele:

- la exteriorul cutiei locomotivei nu erau urme de afectare termică;
- cu ocazia intervenției pompierilor militari au fost sparte 4 geamuri laterale, câte 2 pe fiecare parte;
- în posturile de conducere nu erau prezente urme de fum sau afectare termică;
- în sala mașinilor erau prezente urme de afectare termică în zona inferioară a motorului ventilatorului PC2: neafectat termic, hota ventilatorului partea stângă (distribuția 2) cu vopsea ***afectată termic***, în partea inferioară;
 - Racord flexibil de legătură între rampa de reziduri MD și cuva de colectare, ***afectat termic***;
 - Tubul argus dintre MD și schimbătorul de căldură, neafectat termic;
 - Tubul argus dintre schimbătorul de căldură și bateria de filtre combinate de ulei neafectat termic;
 - Manșoanele de cauciuc de legătură între MD și conductele filtrelor de ulei, sub podea, ***afectate termic***;
 - Urme de ***afectare termică*** sub podelele din sala mașinii pe culoarul din partea distribuției 2 până în dreptul pompei de injecție nr. 11;
- Capac doze de legătură electrică EMT 4, ***afectat termic***;
- Jugul de fixare cabluri electrice EMT 4 partea superioară ***afectat termic***;
- Jugul de fixare cabluri electrice EMT 4 partea inferioară neafectat termic;
- Jugul de fixare în doză și cablurile din instalația de forță aferente EMT 4 neafectat termic;
- Manșoanele de protecție ale legăturilor electrice E și F din doza MT 4 ***afectate termic*** la partea superioară;
- Manșoanele de protecție ale legăturilor electrice H și A din doza MT 4 neafectate termic;

- Legăturile cablurilor de forță din doza EMT 4, strânse corespunzător, fără urme de încălzire sau afectare termică;
- Burduful canalului de ventilație EMT 4 și EMT 5, neafectat termic;
- Cabluri de legătură EMT 4, *afectate termic* în partea superioară pe o distanță de 150 mm după capacul dozei de legătură și neafectate pe restul distanței până la intrarea în motorul de tracțiune;
- La aspectarea EMT 4 prin capacul de vizitare s-au constatat colectorul, izolatori, coroana portperii de cărbune, conexele de legătură ale polilor auxiliari, bobinajul statoric și bandajul rotor în stare corespunzătoare, fără urme de flămări, neafectate termic;

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 "Basarabi I" al Județului Dâmbovița, Detașamentul de Pompieri Titu;
- Serviciului Operativ de Poliție Transporturi Feroviare;
- Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” SA;
- Societății Naționale de Transport Feroviar de Călători „CFR Călători” SA.

Prin Decizia nr. 57-I din 01.11.2011 a directorului OIFR, 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:

- | | |
|--|---------------------------|
| ▪ Pălăngeanu Nicu – investigator șef OIFR | - investigator principal; |
| ▪ Ștefan Ciochină – investigator | - membru; |
| ▪ Viorel Cătănescu – revizor regional T – Sucursala Regionala CF București | - membru; |
| ▪ Bogdan Timiș – revizor central T – SNTFC „CFR Călători” SA | - membru; |
| ▪ Iulian Neacșu – șef depou adjunct București Călători | - membru. |

A. REZUMATUL ACCIDENTULUI

A.1. Descriere pe scurt

În data de 17 mai 2011, ora 07³⁵ la locomotiva DA 60-0793-4, aflată în remorcarea trenului de călători nr. 9432 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Târgoviște – Titu (linie dubla neelectrificată), între halta Dâmbovicioara și halta Podu Rizii, în linie curentă la km 2+500, s-a produs incendiu în sala mașinii în zona dozei de legătură electrică a motorului de tracțiune nr.4.



— Locul producerii accidentului

După oprirea trenului, neputând localiza și stinge incendiul în sala mașinii, mecanicul a apelat prin telefonul personal serviciile de urgență la numărul 112, solicitând intervenția Inspectoratului pentru Situații de Urgență. Incendiul a fost înlăturat în totalitate de către pompierii aparținând Inspectoratului pentru Situații de Urgență "Basarabi I" al Județului Dambovita, Detasamentul de Pompieri Titu la ora 08⁴⁰

Intervenția pompierilor s-a făcut în linie curentă între halta Dâmbovicioara și halta Podu Rizii la km 2+500, apoi locomotiva DA 60-0793-4 a fost remorcată de locomotiva de ajutor DA 60-1522-2, îndrumată din stația Titu.

Locomotiva DA 60-0793-4 aparține SNTFC „CFR Călători” SA (depoul de locomotive Ploiești) și a fost condusă/deservită de mecanic în conducere simplificată.

Locul accidentului este situat în zona km 2+500 între halta Dâmbovicioara și halta Podu Rizii pe secția de circulație Târgoviște – Titu (linie dubla neelectrificată) linie în aliniament și declivitate de 3,27 ‰ în sensul de mers.

Zona producerii accidentului feroviar este situată pe secția de circulație Târgoviște – Titu, aparținând CNCF „CFR” SA - Sucursala Regionala CF Bucuresti.

A.2. Cauzele accidentului

A.2.1. Cauza directă

Producerea incendiului s-a datorat străpunerii izolației cablurilor de forță H și F ale motorului de tracțiune nr.4, situate în afara dozei de legătură a cablurilor de forță, fapt care a condus la topirea izolației acestor cabluri, apariția descărcărilor electrice între ele și aprinderea izolației acestora.

Factori care au contribuit

Străpungerea s-a datorat apariției supratensiunilor de comutație produse de instalația de încălzire tren tip INDA și motoarele electrice de tracțiune, pe fondul unei valori minime admise a rezistenței de izolație a cablurilor de forță aferente motorului de tracțiune nr.4.

A.2.2. Cauza subiacentă

Nu au fost identificate cauze subiacente în cadrul investigației.

A.2.3. Cauze primare

Nu au fost identificate cauze primare referitoare la acest accident.

A.3. Grad de severitate a accidentului

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

A.4 Recomandări de siguranță

Recomandările sunt direcționate pentru soluționarea următoarelor aspecte:

1. Elaborarea unui studiu privind apariția supratensiunilor de comutație produse de instalația de încălzire tren tip INDA și motoarele electrice de tracțiune în mod cumulativ, pentru stabilirea metodelor de protecție a circuitelor de forță, în vederea prevenirii producerii unor cazuri asemănătoare.

Destinatarul recomandărilor de siguranță este Autoritatea de Siguranță Feroviară Română și Societatea Națională de Transport Feroviar de Călători „CFR Călători” SA.

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

B. RAPORTUL DE INVESTIGARE

B.1. Descrierea accidentului

În data de 17 mai 2011, ora 07³⁵ la locomotiva DA 60-0793-4, aflată în remorcarea trenului de călători nr. 9432 pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF București, secția de circulație Târgoviște – Titu (linie dubla neelectrificată), între halta Dâmbovicioara și halta Podu Rizii, în linie curentă la km 2+500, s-a produs un incendiu însoțit de o puternică degajare de fum în sala mașinii în zona grup motor ventilator PC2.

După oprirea trenului în h. Dâmbovicioara mecanicul a observat în sala mașinilor o degajare masivă de fum spre post II. Mecanicul a încercat să intre în sala mașinii pentru a interveni cu stingătoarele aflate în dotarea locomotivei, dar datorită fumului prea puternic din sala masinii acesta a renunțat.

Mecanicul de locomotivă a luat legătura cu șeful de tren pentru a asigura vagoanele de călători cu frâna de mână, după care au dezlegat locomotiva și au făcut o distanță corespunzătoare, pentru a preveni extinderea incendiului și la vagoanele de călători. Mecanicul a anunțat incendiul la numărul de urgență 112 în jurul orei 07³⁵. Incendiul a fost lichidat la ora 08.40.

La ora 07³⁵ s-a închis linia curentă Târgoviște - Titu iar la ora 08⁴⁰ din stația Titu a fost îndrumată locomotiva DA 1522 care a remorcat locomotiva incendiată (60-0793-4) în stația Titu.

Nu au fost persoane accidentate.

La ora 09.08 linia curentă Târgoviște - Titu a fost redeschisă.

Locul accidentului este situat în zona km. 2+500, pe secția de circulație Târgoviște - Titu (linie dubla neelectrificată), între halta Dâmbovicioara și halta Podu Rizii, linie în aliniament și cu declivitate de 3,27 ‰. în sensul de mers.

Linia curentă Târgoviște - Titu nu este electrificată, iar circulația trenurilor se face pe baza înțelegerii telefonice, în Stația Titu este utilizată o instalație tip CR3.

B.2. Circumstanțele accidentelor

B.2.1. Părțile implicate

2.1.1 Personalul implicat aparține SNTFC „C.F.R. Călători”- S.A - Depoul de locomotive Ploiești .

2.1.2 Locomotiva DA 60-0793-4 este proprietate a SNTFC „C.F.R. Călători”SA - Depoul Ploiești și este întreținută de personalul aparținând Secției de Reparații Locomotive Ploiești, aparținând SC „CFR – SCRL Brașov” SA.

2.1.3 Infrastructura feroviară pe care s-a produs accidentul,, aparține CN CF „CFR” SA – Sucursala Regionala CF Bucuresti și este întreținută de către personalul din cadrul secției L 4 Titu.

2.1.4 Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) dintre Stația Titu și Stația Târgoviște sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională CF București și sunt întreținute de personalul aparținând Secției CT 2 Bucuresti .

2.1.5 Instalația de comunicații feroviare din stația Titu și stația Târgoviște este în

administrarea CNCF „CFR” S.A. - Sucursala Regională CF București și este întreținută de personalul aparținând SC TELECOMUNICAȚII CFR S.A.

Comisia de investigare a chestionat mecanicul de locomotivă al locomotivei DA 60-0793-4 și a luat declarații de la șeful trenului și conductorul de tren 9432 care au fost implicați în localizarea incendiului și a personalului care a însoțit trenul.

B.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul nr. 9432 a fost compus din locomotiva DA 60-0793-4 și 2 vagoane de călători, conducerea fiind asigurată de mecanic în conducere simplificată.

Locomotiva aparține operatorului de transport feroviar SNTFC „CFR Călători” SA.

Dispozitivul de siguranță și vigilență (DSV), instalația de control punctual al vitezei și autostop (INDUSI) din dotarea locomotivei nu erau afectate de către incendiu, erau sigilate și în funcție.

B.2.3. Echipamente feroviare

Infrastructura feroviară implicată, respectiv linia curentă de circulație dintre stația Titu – stația Târgoviște, este în administrarea CN CF „CFR” SA - Sucursala Regionala CF Bucuresti și este întreținută de către personal din cadrul secției L 4Titu.

Linia curentă este în aliniament, construită cu șină tip 49, pe traverse de beton armat T13.

Viteza de circulație a liniei Târgoviște - Titu este de 100 km/h pentru trenurile de călători .

Linia curentă nu este electrificată.

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

- la locomotivă, conform devizului nr 134/15.06.2011 al Depoului Ploiești Sud în valoare de **3.419,54 lei**;
- întârzieri de trenuri, 88 minute, conform act Serv. Dispecerat nr.31 Mn/3/308/2011 în valoare de **423,96**;
- la linii – nu au fost ;
- la instalații – nu au fost;
- la mediu – nu au fost;
- **Total** **3843,5 lei lei;**

B.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Linia curentă, pe distanța Titu – Nucet a fost închisă pentru circulația feroviară între orele 07: 35 și 09: 08 pentru intervenția personalului ISU și gararea trenului în stația Titu.

Trenuri întârziate:

În urma producerii acestui accident nu au întârziat trenuri.

B.4. Circumstanțe externe

La data de 17.05.2011, la ora producerii accidentului feroviar, vizibilitatea a fost bună, cerul senin, fără vânt iar temperatura aerului a fost de aproximativ 10⁰ C.

Accidentul s-a produs în zona Km. 2+500 în aliniament pe linie cu șină tip 49, traverse BA tip T13, cale cu joante, în aliniament cu declivitatea de 3,27 ‰, linie dubla neelectrificată.

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 și a martorilor

- **Mecanicul de locomotivă** care a condus locomotiva DA 60-0793-4 la data de 17.05.2011, a declarat următoarele:

- a circulat în condiții normale pe relația Pietroșița – Dâmbovicioara fără a intra nici o protecție ;
- a efectuat revizie totală la locomotivă în stația Târgoviște și nu a constatat nimic deosebit la locomotivă ;
- menționează că în staționare în stația Târgoviște au rămas în funcțiune MD, instalația de încălzire tren, stația RTF și ventilația
- la revizia totală efectuată nu a constatat pierderi de ulei și motorină la MD;
- după ce a oprit în halta Dâmbovicioara în jurul kilometrului 2+500 a constatat o degajare de fum în sala masinii spre postul II;
- a încercat să intre în sala mașini pentru a interveni cu stingătoare dar nu a putut din cauza fumului prea puternic;
- a luat legătura cu șeful de tren care ajunsese lângă locomotivă pentru asigurarea garniturii și dezlegarea locomotivei de la tren pentru a face distanță;
- nereușind să intervină în stingerea incendiului, a apelat la telefon, 112 și a solicitat intervenția pompierilor;
- a asigurat locomotiva și a oprit MD după care a avizat stația vecină
- au sosit pompierii și au intervenit la incendiu pentru a opri emanația de fum
- menționează faptul că pe distanța Fieni-Târgoviște a fost însoțit de către un instructor aparținând SNTFC „C.F.R. Călători”- S.A, Sucursala Regională de Transport Călători Muntenia și de către un revizor SC aparținând Compania Națională de Căi Ferate, „CFR” SA- Sucursala Regională CF București – Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații București.
- menționează că pe distanța Pietroșița- Titu a făcut revizia locomotivei în stația Târgoviște, revizie totală după asigurarea locomotivei cu frână de mână directă și frână automată a făcut revizie în sala mașinilor și revizie exterioară a locomotivei unde a constatat că locomotiva era în regulă.

- **Șeful de tren** care a făcut serviciu la trenul 9432 în data de 17.05.2011, a declarat următoarele:

- după ce trenul a oprit în halta Dâmbovicioara a coborât la peron pentru a urmări îmbarcarea/debarcarea călătorilor și pentru a transmite semnalul „pornirea trenului”, a observat că iese fum puternic de la locomotiva de remorcare a trenului;

- a luat legătura cu mecanicul de tren, a asigurat garnitura cu frâne de mână după care a dezlegat locomotiva de la tren .
- au sosit pompierii pentru a interveni în vederea stopării emanației de fum de la locomotivă, după care a sosit locomotiva de ajutor care a remorcat trenul la stația Titu
- pe distanța Târgoviște – Dâmbovicioara nu a fost informat de către mecanicul de locomotivă despre nefuncționarea corespunzătoare a locomotivei ;
- **Conducătorul de tren** care a făcut serviciu la trenul 9432 în data de 17.05.2011, a declarat următoarele:
 - după ce trenul a oprit în halta Dâmbovicioara a coborât la peron pentru a urmări îmbarcarea/debarcarea călătorilor și pentru a transmite semnalul „gata de plecare” către șeful de tren, moment în care a observat că iese fum puternic de la locomotiva de remorcare a trenului;
 - a procedat la asigurarea garniturii cu frâne de mână după care a anunțat călătorii că trenul are probleme.
 - pe distanța Târgoviște – Dâmbovicioara nu a fost informat de către mecanicul de locomotivă despre nefuncționarea corespunzătoare a locomotivei ;
- **Mecanicul instructor** care s-a aflat în cabina de conducere a locomotivei trenului 9432 în data de 17.05.2011, a declarat următoarele :
 - a circulat în cabina de conducere a locomotivei DA 793 ce remorca trenul 9432;
 - menționează faptul că a circulat pe relația Fieni – Târgoviște Sud;
 - pe toată distanța de circulație nu a observat emanație de fum, miros de izolație încinsă sau să intre în acțiune o protecție;
 - din discuțiile purtate cu mecanicul de locomotivă nu i s-a adus la cunoștință faptul că locomotiva ar avea probleme;
 - a circulat pe locomotiva trenului deoarece mergea la program și mecanicul se află în grupa de instruire practică;
 - nu s-a efectuat nici o revizie în sala mașinilor pe distanța Fieni – Târgoviște Sud deoarece timpul nu permite efectuarea unei astfel de revizii;
- **Revizorul sector SC-M** care s-a aflat în cabina de conducere a locomotivei trenului 9432 în data de 17.05.2011, a declarat următoarele :
 - a urcat din stația Târgoviște în cabina de conducere a locomotivei trenului 9432;
 - în punctul de oprire Dâmbovicioara mecanicul trenului a lăsat geamul de lateral de pe partea sa pentru a putea lua de la șeful de tren semnalul de plecare din punctul de oprire respectiv;
 - după deschiderea geamului mecanicul trenului îmi comunică că de la locomotivă din partea spre garnitura trenului iese fum gros;
 - mecanicul trenului a luat legătura cu partida trenului pentru a dezlega locomotiva și a face distanță între aceasta și garnitură;
 - de când a urcat în cabina locomotivei și până la Dâmbovicioara mecanicul trenului nu a intrat în sala mașinilor;
 - pe distanța pe care a circulat mecanicul nu a comunicat că ar avea probleme cu locomotiva ori că ar fi intrat o protecție;
 - pe distanța parcursă trenul nu a avut opriri neitinerarice;
 - nu poate preciza dacă instalația de încălzire tren era în funcție;

B.5.2. Sistemul de management al siguranței

În realizarea sarcinilor și responsabilităților sale administratorul de infrastructură CNCF „CFR” SA, și operatorul de transport feroviar SNTFC „CFR 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:

- procesele verbale încheiate 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;
- declarațiile mecanicului de locomotivă incendiată, a șefului de tren și conductorului de tren ce a deservit trenul 9432;
- procesele verbale întocmite de către membrii comisiei de investigare după producerea accidentului;
- documentele privitoare la întreținerea și reparația locomotivei, puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acesteia;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident;
- chestionarele personalului de exploatare a materialului rulant implicat;

B.5.4. Funcționarea materialului rulant

B.5.4.1. Date constatate cu privire la locomotiva DA 60-0793-4:

5.4.1.1. Date rezultate din verificările efectuate de către comisia de investigare și personalul de reparații din Depoul Ploiesti Sud și consemnate în procese verbale (piese la dosarul de investigare) și fotografii (efectuate de comisia de investigare)

Ca urmare a verificărilor efectuate de către comisia de investigare la locomotivă, au fost constatate următoarele (conform proceselor verbale nr.T1/711/18.05.2011; T1/715/19.05.2011 și T1/729/20.05.2011):

PV din 18.05.2011

- Cutia locomotivei: vopsea intactă neafectată termic, cu geamurile laterale sparte cu ocazia intervenției pompierilor militari (2 geamuri laterale pe fiecare parte);
- Acoperișul locomotivei: vopsea intactă neafectată termic;
- Boghiurile locomotivei: cu urme de depuneri de praf și produse petroliere neafectate termic;
- Sabotii locomotivei: nu prezintă culoare schimbată, neafectați termic;
- Posturile de conducere: fără urme de fum și neafectate termic, cu aparate complete și funcționale;
- Bloc aparate sala mașinilor: neafectat termic, complet, functional și sigilat;
- Bloc motor D1 și D2: neafectat termic, urme de mici pierderi de apă răcire MD;
- Rezervor principal de aer și instalația pneumatică adiacentă: cu vopsea intactă neafectate termic;
- Podea sala mașini: completă, fixată corespunzător, neafectată termic;
- Grup motor ventilator PC1: cu vopseaua intactă, neafectat termic;
- Stingătoare locomotivă în sala mașinilor PC2 – distribuția 1 (4 bucăți), sigilate nefolosite, fără urme de afectare termică;
- Panou aparate de măsură și control (manometre și termomanometre): complet și funcțional, fără urme de afectare termică;
- Pompa hidrostatică: fără urme de pierderi de ulei și conductele de legătură cu vopseaua intactă, neafectate termic;
- Rampa principală de ulei MD: fără pierderi, fără urme de afectare termică;
- Filtre brute și filtrul fin de combustibil: fără pierderi, neafectate termic;
- Filtrul combinat de ulei: fără pierderi, cu carcasa neafectată termic;
- Bloc încălzire tren INDA: cu vopseaua intactă, neafectată termic;

- Rezervoarele auxiliar și suplimentar de motorină și rezervorul de apă: cu vopseaua intactă, neafectate termic;
- Mașinile electrice servicii auxiliare: fără urme de scurtcircuit, punere la masă, cu vopseaua intactă, neafectate termic;
- Grup motor ventilator PC2: neafectat termic, hota ventilatorului partea stângă (distribuția 2) cu vopseaua **afectată termic**, în partea inferioară;
- Racord flexibil intrare în debitmetrul de motorină al instalației ICL cu învelișul exterior din cauciuc **afectat termic** în partea dinspre PC2, racord flexibil ieșire ICL și conexele traductorului de debit neafectate termic;
- conducta de retur motorină din partea inferioară a motorului diesel, **afectată termic**;
- Racordul flexibil conducta de retur (depistat în zona de lângă agregatul vapor) desprins din armături și **afectat termic** pe toată lungimea, mai puțin în zona de prindere în armătură la partea inferioară. Capătul racordului corespunzător prinderii în armătura superioară prezintă în secțiune diametrul corespunzător prinderii în armătură, iar capătul corespunzător prinderii în armătura inferioară prezintă diametrul marit;
- Racordul flexibil de legătură al țevii de întoarcere de la pompa nr. 12 rupt din conducta de retur de motorină și căzut pe rampa de colectare a reziduurilor;
- Racord flexibil de legătură între rampa de reziduri MD și cuva de colectare, **afectat termic**;
- Tubul argus dintre MD și schimbătorul de căldură, neafectat termic;
- Tubul argus dintre schimbătorul de căldură și bateria de filtre combinate de ulei neafectat termic;
- Manșoanele de cauciuc de legătură între MD și conductele filtrelor de ulei, sub podea, **afectate termic**;
- Urme de **afectare termică** sub podelele din sala mașinii pe culoarul din partea distribuției 2 până în dreptul pompei de injecție nr. 11;
- Capac doze de legătură electrică EMT 4, **afectat termic**;
- Jugul de fixare cabluri electrice EMT 4 partea superioară **afectat termic**;
- Jugul de fixare cabluri electrice EMT 4 partea inferioară neafectat termic;
- Jugul de fixare în doză și cablurile din instalația de forță aferente EMT 4 neafectat termic;
- Manșoanele de protecție ale legăturilor electrice E și F din doza MT 4 ușor **afectate termic** la partea superioară;
- Manșoanele de protecție ale legăturilor electrice H și A din doza MT 4 neafectate termic;
- Legăturile cablurilor de forță din doza EMT 4, strânse corespunzător, fără urme de încălzire sau afectare termică;
- Burduful canalului de ventilație EMT 4 și EMT 5, neafectat termic;
- Cabluri de legătură EMT 4, **afectate termic** în partea superioară pe o distanță de 150 mm după capacul dozei de legătură și neafectate pe restul distanței până la intrarea în motorul de tracțiune;
- La aspectarea EMT 4 prin capacul de vizitare s-au constatat colectorul, izolatori, coroana portperii de cărbune, conexe de legătură ale polilor auxiliari, bobinajul statoric și bandajul rotor în stare corespunzătoare, fără urme de flămări, neafectate termic;

PV din 19.05.2011

- Capace doze de legătură electrică EMT 1, 2, 3, 5, 6 curate, în stare corespunzătoare, neafectate termic;
- Jugurile de fixare cabluri electrice EMT 1, 2, 3, 5, 6 curate, în stare corespunzătoare, neafectate termic;

- Manșoanele de protecție ale legăturilor electrice EMT 1, 2, 3, 5, 6 curate, în stare corespunzătoare, neafectate termic;
- Îvelitoarele aplicate peste izolația ignifugă a cablurilor de forță la EMT 1, 2, 3, 5, 6 curate, în stare corespunzătoare, neafectate termic;
- Legăturile cablurilor de forță din dozele EMT 1, 2, 3, 5, 6 strânse corespunzător, fără urme de încălzire sau afectare termică;
- Partea inferioară a cutiei locomotivei prezintă în zona adiacentă gurii de ventilație EMT 4 partea stângă vopseaua afectată termic;
- Burdufele de ventilație EMT 1-6 în stare corespunzătoare, neafectate termic;
- Starea de curățenie a boghiurilor corespunzătoare, fără urme de afectare termică;
- Cablurile de legătură EMT 1, 2, 3, 5, 6 curate, în stare corespunzătoare, neafectate termic;
- Cablurile de alimentare motoare de tracțiune din instalația de forță a locomotivei curate, în stare corespunzătoare, neafectate termic;
- Nișele bateriilor de acumulatori și bateriile de acumulatori curate, în stare corespunzătoare;
- Cablurile de inserție ale bateriilor de acumulatori curate, fixate corespunzător;
- La aspectarea electromotorului pentru acționarea pompelor de transfer și preungere prin capacele de vizitare s-au constatat colectorul, izolatori, coroana portperii, periile de cărbune, în stare corespunzătoare, fără urme de flămări sau funcționare necorespunzătoare, neafectate termic;
- La aspectarea electromotorului pentru ventilația forțată PC II prin capacele de vizitare s-au constatat colectorul, izolatori, coroana portperii, periile de cărbune, în stare corespunzătoare, fără urme de flămări sau funcționare necorespunzătoare, neafectate termic;
- Stare cablaj de alimentare electromotor pompe de transfer și preungere pe țeava care duce de la canalul de cabluri de pe culoarul distribuției I spre electromotor prezintă izolație *afectată termic pe 80 %* din lungime; Nu se constată urme de scurtcircuit sau punere la masă pe lungimea firelor.

PV din 20.05.2011

- La aspectarea electromotorului prin capacele de vizitare s-au constatat colectorul, bandajul rotoric, coroana portperii, periile de cărbune, în stare corespunzătoare, fără urme de flămări sau funcționare necorespunzătoare, neafectate termic;
- Rotorul electromotorului se rotește ușor la acționarea manuală, fără tendințe de blocare;
- Stare cablaj de alimentare în placa de borne a electromotorului corespunzătoare, prindere în papuci și strângere în borne corespunzătoare, nu se constată urme de scurtcircuit sau punere la masă în placa de borne;
- Releul de presiune poz. 100 al ventilatorului PC II în stare corespunzătoare, fără urme de încălzire sau afectare termică, cablaj corespunzător;
- Elicea ventilatorului partea stângă (distribuția II) fixat corespunzător, fără jocuri pe axul motorului, fără urme de frecare pe suprafața acestuia;
- Elicea ventilatorului partea dreaptă (distribuția I) fixată corespunzător, fără jocuri pe axul motorului, fără urme de frecare pe suprafața acesteia;
- Capacul superior al carcasei ventilatorului partea stângă nu prezintă urme de frecare ale elicei la interior, nu prezintă urme de afectare termică la interior sau exterior;
- Capacul superior al carcasei ventilatorului partea dreaptă nu prezintă urme de frecare a elicei la interior respectiv nu prezintă urme de afectare termică la interior sau exterior;
- Carcasa ventilatorului partea dreaptă (distribuția I) nu prezintă vopseaua afectată termic la interior sau exterior;

▪ Carcasa de ventilație partea stângă (distribuția II), spre burduful motorului de tracțiune nr. 4, prezintă vopseaua *afectată termic* la exterior și influențată la interior, în partea inferioară a acesteia;

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

- locomotiva DA 60-0793-4 a fost construită în anul 1972;
- ultima reparație planificată a fost RGg în luna mai 2003;
- locomotiva este scadentă la reparație tip RR din luna mai 2007 ;
- ultima revizie a fost de tip R2 a fost făcută în data de 13.04.2011 în Depoul Ploiești de către SCRL -Brașov - Secția Ploiești;
- ultima revizie tip PTH3 s-a efectuat în Depoul Ploiești Sud, la data de 14.05.2011 ;

B.6. Analiză și concluzii

B.6.1. Analiza modului de producere a incendiului

Pe distanța Târgoviște- halta Dâmbovicioara locomotiva DA793 a funcționat normal, instalația de încălzire tren fiind în funcție și fără a fi semnalată intrarea în acțiune a vreunei protecții în blocul de încălzire tren. După oprirea în halta Dâmbovicioara, conform livret, personalul de tren constată o degajare de fum la locomotivă în zona boghiului nr. 2.

La verificările efectuate s-a constatat faptul ca degajarea de fum, urmată de flacără, a avut loc între motorul ventilator PC2 aferent motoarelor de tracțiune 4,5,6 și scutul motorului diesel.

Incendiul a fost inițiat în zona adiacentă exterioară dozei electrice a motorului de tracțiune 4, între cablurile H și F.

Străpungerea a produs topirea izolației de la cablurile motorului de tracțiune 4 și formarea descărcărilor electrice între cablurile de forță H și F .

Propagarea incendiului s-a datorat acumulărilor reziduale de produse petroliere pe izolația cablurilor de forță.

Motorul de tracțiune nr.4 și motorul ventilator PC2 după demontare nu prezintă urme de scurtcircuit, secționari sau topiri locale care să inițieze incendiul.

A fost verificată prin demontare carcasa motorului ventilator PC2 neconstatându-se urme de frecare generatoare de scântei.

Părțile metalice din zona motor diesel și motor ventilator PC2 prezintă urme de afectare termică, fără degradări ale structurii de rezistență.



Poza 1. – Doza EMT4



Poza 2. – Doza EMT4



Poza 3. – Doza legaturi EMT 4



Poza 4. – Doza legaturi EMT4



Poza 5. – Doza legaturi EMT4

B.7. Cauzele accidentului

B.7.1. Cauza directă

Producerea incendiului s-a datorat străpungerii izolației cablurilor de forță H și F ale motorului de tracțiune nr.4, situate în afara dozei de legătură a cablurilor de forță, fapt care a condus la topirea izolației acestor cabluri, apariția descărcărilor electrice între ele și aprinderea izolației acestora .

B.7.2. Factori care au contribuit

Străpungerea s-a datorat apariției supratensiunilor de comutație produse de instalația de încălzire tren tip INDA și motoarele electrice de tracțiune, pe fondul unei valori minime admise a rezistenței de izolație a cablurilor de forță aferente motorului de tracțiune nr.4.

B.7.3. Cauza subiacentă

Nu au fost identificate cauze subiacente în cadrul investigației.

B.7.4. Cauze primare

Nu au fost identificate cauze primare referitoare la acest accident.

C. Recomandări de siguranță

Recomandările sunt direcționate pentru soluționarea următoarelor aspecte:

1.Elaborarea unui studiu privind apariția supratensiunilor de comutație produse de instalația de încălzire tren tip INDA și motoarele electrice de tracțiune în mod cumulativ, pentru stabilirea metodelor de protecție a circuitelor de forță în vederea prevenirii producerii unor cazuri asemanatoare.

Destinatarul recomandărilor de siguranță este Autoritatea de Siguranță Feroviară Română și Societatea Națională de Transport Feroviar de Călători „CFR Călători” SA.

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

În conformitate cu prevederile Legii nr. 55/2006 privind siguranța feroviară, Autoritatea de Siguranță Feroviară Română va urmări modul de implementare a acestor recomandări.

Comisia de investigare:

- | | | |
|--------------------|--------------------------|--------|
| ▪ Nicu Pălăngeanu | - Investigator principal |; |
| ▪ Ciochină Ștefan | – membru |; |
| ▪ Timiș Bogdan | – membru |; |
| ▪ Neacșu Iulian | – membru |; |
| ▪ Cătănescu Viorel | – membru |; |