

AVIZ

În conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG nr.117/2010, Agenția de Investigare Feroviară Română – AGIFER a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), pe firul I de circulație, la km 2+000, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva EA 047, care a asigurat remorcarea trenului de marfă nr.50792 (aparținând operatorului de transport feroviar SC EXPRESS FORWARDING SRL).

Prin acțiunea de investigare desfășurată, au fost strânse și analizate informații în legătură cu producerea accidentului în cauză, au fost stabilite condițiile, determinate cauzele și au fost emise recomandări de siguranță.

Acțiunea Agenției de Investigare Feroviară Română nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii în acest caz.

București 12 august 2020

Avizez favorabil
Director General
dr. ing. Vasile BELIBOU

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

Director General Adjunct
Eugen ISPAS

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), pe firul I de circulație, la km 2+000, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva EA 047, care asigura remorcarea trenului de marfă nr.50792 (aparținând operatorului de transport feroviar SC EXPRESS FORWARDING SRL).



MINISTERUL TRANSPORTURILOR,
INFRASTRUCTURII SI COMUNICATIILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), pe firul I de circulație, la km 2+000, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva EA 047, care a asigurat remorcarea trenului de marfă nr.50792



*EDIȚIE FINALĂ
12 august 2020*

AVERTISMENT

Acest RAPORT DE INVESTIGARE prezintă date, analize, concluzii și recomandări privind siguranța feroviară, rezultate în urma activității de investigare desfășurată de comisia numită de Directorul General al Agenției de Investigare Feroviară Română – AGIFER, în scopul identificării circumstanțelor, stabilirii cauzelor și determinării factorilor ce au condus la producerea acestui incident feroviar.

Investigația a fost efectuată în conformitate cu prevederile *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.117/2010 și ale Legii nr.55/2006, modificată prin OUG nr.73/2019 *privind siguranța feroviară* cu modificările ulterioare.

În organizarea și luarea deciziilor, AGIFER este independentă față de orice structură juridică, autoritate de reglementare sau de siguranță feroviară, administrator de infrastructură de transport feroviar, precum și față de orice parte ale cărei interese ar intra în conflict cu sarcinile încredințate.

Investigația a fost realizată independent de orice anchetă judiciară și nu s-a ocupat în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii civile, penale sau patrimoniale, responsabilității individuale sau colective.

Investigația are ca obiectiv prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare, prin determinarea cauzelor și împrejurărilor care au dus la producerea acestui incident feroviar și, dacă este cazul, stabilirea recomandări de siguranță necesare pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

În consecință, utilizarea acestui RAPORT DE INVESTIGARE în alte scopuri decât cele referitoare la prevenirea producerii accidentelor și incidentelor feroviare și îmbunătățirea siguranței feroviare, poate conduce la interpretări eronate care nu corespund scopului prezentului document.

CUPRINS

A.PREAMBUL.....	4
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>4</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>4</i>
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	5
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	7
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	<i>8</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>9</i>
<i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3. Urmările accidentului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>9</i>
<i>C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului.....</i>	<i>9</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>9</i>
<i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i>	<i>9</i>
<i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i>	<i>9</i>
<i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i>	<i>10</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>13</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice ale infrastructurii și ale materialului rulant.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la linii</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....</i>	<i>14</i>
<i>C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>19</i>
<i>C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar.....</i>	<i>19</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>19</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare.....</i>	<i>19</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a materialului rulant</i>	<i>19</i>
<i>C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului.....</i>	<i>20</i>
D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI.....	22
<i>D.1. Cauza directă</i>	<i>22</i>
<i>D.2. Cauze subiacente</i>	<i>22</i>
<i>D.3. Cauze primare</i>	<i>22</i>
<i>D.4. Observații suplimentare</i>	<i>23</i>
E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	23

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agenția de Investigare Feroviară Română - AGIFER, denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006*, modificată prin OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/2015 privind organizarea și funcționarea AGIFER precum și a *Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin hotărârea guvernului nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de Investigare*.

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

A.2. Procesul investigației

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea nr.55/2006*, modificat prin art.20, alin.(4) din OUG nr.73/2019 privind siguranța feroviară, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și cu art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, a deschis acțiunea de investigare și a constituit comisia de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere că AGIFER a fost avizată de Revizoratul General de Siguranța Circulației Feroviare din cadrul CNCF „CFR” - SA cu privire la accidentul feroviar produs la data de 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), pe firul I de circulație, la km 2+000, prin declanșarea unui incendiu la locomotiva EA 047, care a asigurat remorcarea trenului de marfă nr.50792 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC EXPRESS FORWARDING SRL), denumit în continuare SC EXFO SRL și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7-alin.(1) lit.e) din *Regulamentul de investigare*, AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.323 din data de 20.08.2019, Directorul General AGIFER a numit comisia de investigare a acestui accident feroviar, comisie compusă din personal aparținând AGIFER.

B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE

Descrierea pe scurt

La data de 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), pe firul I de circulație, la km 2+000, s-a produs un incendiu la locomotiva EA 047, care a asigurat remorcarea trenului de marfă nr.50792, aparținând operatorului de transport feroviar SC EXFO SRL.

În urma producerii acestui accident feroviar nu s-au înregistrat victime omenești sau răniți existând doar avarii la locomotiva EA 047.

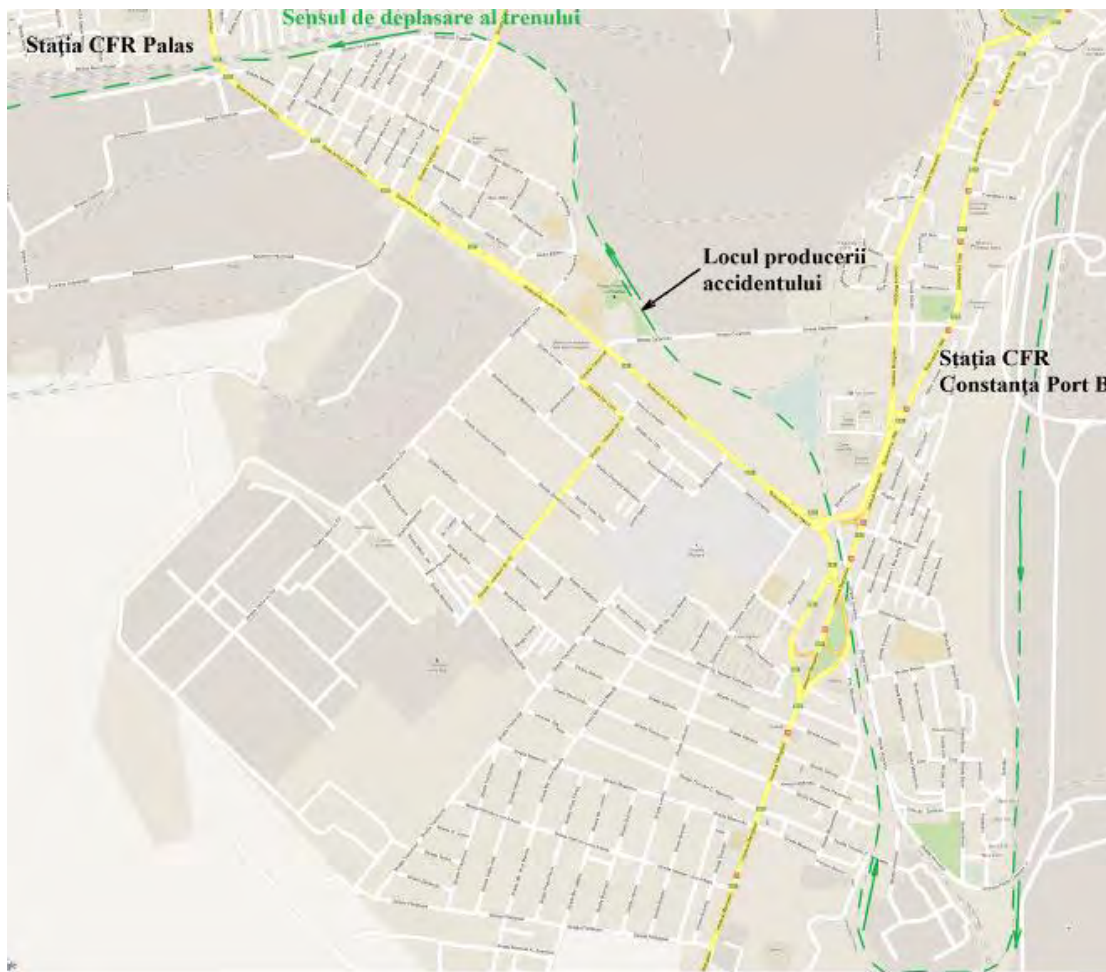


Fig. nr.1 – Locul producerii accidentului

Cauzele și factorii care au contribuit

Cauza directă

Cauza directă a producerii incendiului a fost supraîncălzirea cablurilor din circuitul de alimentare al motorului de tracțiune nr.4, ca urmare a creșterii intensității curentului electric în timpul funcționării locomotivei în regim de tracțiune, fapt ce a condus la aprinderea izolației acestora urmată de propagarea incendiului la celelalte componente.

Factorii care au contribuit la producerea accidentului sunt:

- contactul necorespunzător realizat între periile motorului de tracțiune nr.4 și colectorul acestuia;
- creșterea rezistenței de contact la contactele tip tulipă, dintre cablurile de forță ale motorului de tracțiune nr.4 și cele ale blocului S4.

D.2.Cauze subiacente

În cazul acestui accident, nu au fost identificate cauze subiacente.

D.3.Cauza primară

În cazul acestui accident, nu au fost identificate cauze primare.

Grad de severitate

Conform clasificării accidentelor prevăzută la art.7 din *Regulamentul de investigare*, având în vedere activitatea în care s-a produs, evenimentul se clasifică, ca accident feroviar conform art.7(1), lit.e) – *incendii la vehicule feroviare din compunerea trenurilor în circulație*.

Recomandări de siguranță

La data de 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), la km 2+000, în circulația trenului de marfă nr.50792, aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL, s-a produs un incendiu la locomotiva EA 047 care a asigurat remorcarea trenului.

Având în vedere că unul din factori care a contribuit la producerea accidentului feroviar îl reprezintă contactul necorespunzător realizat între periile motorului de tracțiune nr.4 și colectorul acestuia, defect care s-a produs la un interval de 52 de zile de la ultima revizie planificată efectuată (scadența fiind la 60 de zile), precum și faptul că acest defect putea fi identificat și implicit remediat cu ocazia reviziilor planificate comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea nr.1

Autoritatea de Siguranță Feroviară Română-ASFR se va asigura că operatorii de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL și SC THF SRL (în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea) vor analiza posibilitatea reducerii timpului dintre două revizii în funcție de gradul de uzură și starea tehnică a locomotivelor.

Având în vedere mențiunile de la capitolul D.4. Observații suplimentare referitor la faptul că SC INJECTOR SRL cu ocazia reviziilor planificate nu a efectuat verificarea rezistenței de izolație comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea nr.2

Autoritatea de Siguranță Feroviară Română-ASFR se va asigura că SC INJECTOR SRL (în calitate de entitate pentru funcții de întreținere a vehiculelor feroviare motoare) va revizui specificația tehnică ST.REV.LE-INJ/2018 astfel încât aceasta să fie în concordanță cu prevederile Normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 aprobată prin Ordinul MT nr.366/2008 din 18 martie 2008.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 14.08.2019, la ora 19:12, trenul de marfă nr.50792 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL, remorcat cu locomotiva EA 047, a fost expedit din stația CFR Constanța Port Zona B având ca destinație stația CFR Orțișoara.

În timpul remorcării trenului personalul de locomotivă a constatat că locomotiva EA 047 funcționa pe treptele 1, 2, 3 și la manipularea controlerului pe poziția de avans, graduatorul nu a comandat creșterea treptelor, valoarea curentului pe motoarele de tracțiune oscilând între 900 A și 1100 A.

A circulat în aceste condiții, cu o viteză de 10-12 km/h, iar după ieșirea trenului din stația CFR Constanța Port Zona B, personalul de locomotivă a sesizat apariția mirosului de izolație arsă și fum care se degaja din sala mașinilor și pe la sitele de aerisire ale acoperișului locomotivei. Nu au constatat nici o semnalizare de avarie sau protecție care să intre în acțiune pe durata remorcării trenului.

Mecanicul a luat măsuri de frânare și oprire a trenului iar mecanicul ajutor a asigurat trenul contra fugirii din loc prin strângerea frânelor de mână de la vagoanele din compunerea acestuia.

După oprirea trenului pe firul I de circulație, la km 2+000, degajarea de fum s-a extins în sala mașinilor, personalul de locomotivă încercând lichidarea începutului de incendiu cu stingătoarele din dotare dar acest lucru nu a fost posibil fapt pentru care a fost apelat numărul unic de urgență 112 și a fost solicitată intervenția pompierilor.

Pentru stingerea incendiului au intervenit pompierii din cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență Dobrogea, Detașamentul Port.

Până la sosirea pompierilor personalul de locomotivă a avizat pe IDM din stația de expediție iar mecanicul ajutor a luat măsuri de asigurare a trenului contra fugirii din loc prin strângerea frânelor de mână de la vagoanele din compunerea trenului.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului feroviar, este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – București (linie dublă, electrificată).

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar, sunt în administrarea CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Constanța. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personalul Districtului de Linii 5 Port Zona B, aparținând Secției L1 Constanța.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) pe relația Constanța Port Zona B - Palas sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției CT 1 Constanța.

Instalațiile de comunicații feroviare din stațiile CFR Constanța Port Zona B și Palas sunt în administrarea CNCF „CFR” SA și sunt întreținute de salariații SC TELECOMUNICAȚII CFR SA.

Locomotiva EA 047 este proprietatea SNTFC “CFR CĂLĂTORI” SA și este închiriată de SC EXFO SRL. Activitatea de întreținere, efectuare a reviziilor planificate și intermediare la locomotiva a fost asigurată de către operatorul de transport feroviar de marfă SC Tehnotrans Feroviar SRL (denumit în continuare SC THF SRL) care deține certificat de entitate responsabilă cu întreținerea materialului rulant motor.

Personalul de conducere și deservire a locomotivei EA 047 aflată în remorcarea trenului aparținea operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.50792 a fost remorcat cu locomotiva EA 047 având în compunere 30 de vagoane goale tip Uagps, 120 osii, 611 tone, tonaj frânat automat necesar/real 336/694, de mână necesar/real 104/178 și o lungime de 479 metri.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

Linia curentă dintre stațiile CFR Constanța Port Zona B și Palas este linie dublă, electrificată. În zona producerii accidentului, traseul în planul orizontal al căii este în aliniament iar profilul în lung este rampă în sensul de mers al trenului, cu declivitatea de 7,1 ‰.

Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii ferate este alcătuită din șină tip 49, pe traverse de beton tip T13 cu prindere indirectă tip K, prisma de piatră spartă fiind completă.

Viteza maximă de circulație pe zona producerii accidentului conform livretului cu mersul trenurilor de marfă este de 50 km/h.

C.2.3.2. Instalațiile feroviare

Circulația feroviară între stații se face pe bază de bloc de linie automat, stația CFR Constanța Port Zona B are instalație CED tip CR 3 cu pupitru DOMINO și instalații pentru controlul vitezei trenurilor și autostop montate în cale.

C.2.3.3. Materialul rulant

Vagoane

Vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.50792 erau goale, de tip Uagps și aparțineau SC RHENUS LOGISTIC SRL.

Locomotiva EA 047

Locomotiva EA 047 este închiriată de SC EXFO SRL începând cu data de 01.02.2019 de la SNTFC "CFR CĂLĂTORI" SA.

Caracteristicile tehnice ale locomotivei EA 047

- putere – 5100 kW;
- lungime peste tamboane - 19,8 m;
- greutatea totală – 126 t;
- sarcina pe osie – 21 t;
- tensiunea de alimentare – 25 kV, 50 Hz;
- formula osiilor – Co-Co;
- viteza maximă – 120 km/h;
- înălțimea peste pantograful coborât – 4.500 mm;
- ampatamentul locomotivei – 10,3 m;
- construcție nouă – 29.01.1970, I.E.P.C. Craiova;
- ultima reparație planificată – 24.02.2016, RR, SCRL Brașov;
- serie șasiu – 431.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și împiegații de mișcare a fost asigurată prin instalații radio-telefon.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar și avizarea serviciului de urgență 112, la fața locului s-au prezentat pompierii militari din cadrul Detașamentului de Pompieri Constanța care au intervenit pentru lichidarea incendiului, doar cu stingătoare din dotarea mijlocului de intervenție, până la scoaterea de sub tensiune și montarea scurtcircuitoarelor la linia de contact.

Declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de investigare*, în urma cărora la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai CNCF „CFR” SA (administratorul de infrastructură feroviară publică), Agenției de Investigare Feroviară Română - AGIFER, Autorității de Siguranță Feroviară Română – ASFR și ai operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma producerii accidentului feroviar nu s-au înregistrat pierderi de vieți omenești sau răniți.

C.3.2. Pagube materiale

Din documentele transmise de către operatorul de transport feroviar de marfă, implicat în producerea accidentului feroviar, **valoarea totală estimativă** a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport, este de **2.355.214,80 lei** inclusiv TVA.

În conformitate cu prevederile art.7(2) din *Regulament de investigare*, valoarea estimativă a pagubelor are rol doar la clasificarea accidentului feroviar.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Urmare producerii accidentului feroviar a fost afectată circulația trenurilor pe secția de circulație Constanța Port Zona B - Palas, de la ora 19:48 până la data de 15.08.2019 ora 1:16.

Nu s-au înregistrat întârzieri de trenuri.

C.3.4. Consecințele accidentului asupra mediului

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

C.4. Circumstanțe externe

La data de 14.08.2019, în jurul orei 19:48, în zona producerii accidentului, cerul a fost senin, temperatura în aer 23°C, fără precipitații.

Vizibilitatea indicațiilor semnalelor a fost conform cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare.

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar aparținând SC EXFO SRL implicat în circulația trenului de marfă nr.50792, se pot reține următoarele:

A luat locomotiva în primire pe liniile aparținând SC THF SRL la data de 14.08.2019 la ora 10:00, după care s-a deplasat la stația Constanța Port Zona B pentru remorcarea trenului de marfă nr.50752.

A fost expedit din stația Constanța Port Zona B în jurul orei 19.10.

În timpul remorcării trenului s-a constatat că locomotiva EA 047 funcționa pe treptele 1, 2, 3 și la manipularea controlerului pe poziția de avans, graduatorul nu a comandat creșterea treptelor, valoarea

curentului mediu pe motoarele de tracțiune oscilând între 900 A și 1100 A în regim de tracțiune și a circulat în aceste condiții, cu o viteză de 10-12 km/h.

Mecanicul ajutor cu ocazia efectuării reviziei în sala mașinilor nu a sesizat miros de izolație arsă sau degajare de fum.

Au luat telefonic legătura cu electricianul de la SC THF SRL căruia i-au prezentat situația iar acesta le-a cerut să izoleze pe rând motoarele de tracțiune, acțiune pe care nu au reușit să o facă deoarece în sala mașinilor s-a produs o degajare de fum din zona camerei de înaltă tensiune și la sitele de pe acoperișul locomotivei.

Personalul de locomotivă a luat măsuri de oprire și asigurare a trenului contra pornirii din loc, au încercat localizarea incendiului cu stingătoarele din dotare, timp în care mecanicul a observat o flacără la jumătatea sălii mașinilor la o înălțime de aproximativ 1,5 metri.

Urmare faptului că nu au putut lichida degajarea de fum, au solicitat intervenția pompierilor prin apelarea numărului unic de urgență 112.

Nu au constatat nici o semnalizare de avarie sau protecții care să intre în acțiune pe durata remorcării trenului.

Din mărturiile personalului aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC THF SRL care în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea a asigurat în reparația și întreținerea locomotivei EA 047, se pot reține următoarele:

Locomotiva EA 047 a efectuat revizie intermediară tip RAC + PTAE și reparații accidentale care au constatat în înlocuirea a 7 metalastice și a barei de legătură a pantografului nr.1 care era corodată;

A fost sunat de mecanicul de locomotivă de serviciu pe EA 047, care i-a comunicat că locomotiva funcționează la curenți medii mari pe motoarele de tracțiune (1500-1600A) precum și faptul că graduatorul nu crește mai mult de o treaptă. I-a cerut mecanicului de locomotivă să oprească trenul și să izoleze pe rând câte un motor de tracțiune. Acesta i-a comunicat că trenul circulă pe rampă spre Palas și nu poate opri trenul. Ulterior i-a comunicat că locomotiva a luat foc și se duce în sala mașinilor pentru a stinge incendiul.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

Sistemul de management al siguranței al administratorului infrastructurii feroviare CNCF „CFR” SA

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA în calitate de administrator al infrastructurii feroviare avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.101/2008 privind acordarea autorizației de siguranță administratorului/gestionarilor de infrastructură feroviară din România, aflându-se în posesia:

- Autorizației de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al administratorului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță – Partea B cu nr. de identificare ASB 15003 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de administratorul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

Sistemul de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL

La momentul producerii accidentului feroviar, SC EXFO SRL în calitate de operator de transport feroviar de marfă avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Directivei 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare, a Legii nr.55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor nr.535/2007 (modificat prin Ordinul M.T.I. nr.884/2011 și completat prin Ordinul M.T.I. nr.2179/2012) privind acordarea certificatului de siguranță fiind în posesia următoarelor documente privind sistemul propriu de management al siguranței feroviare:

- Certificatului de Siguranță – Partea A cu numărul de identificare UE RO1120190020, valabil până la data de 02.08.2021, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar de marfă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă;
- Certificatului de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare UE RO1220190084, valabil până la data de 02.08.2021, emis de Autoritatea de Siguranță Feroviară Română prin care se confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

În anexele I și II la certificatul de siguranță partea B, erau menționate atât secția de circulație pe care s-a produs accidentul feroviar cât și locomotiva de remorcare a trenului.

SC EXFO SRL nu deține Certificat de Entitate Responsabilă cu Întreținerea, această activitate fiind încredințată prin contract operatorului de transport feroviar de marfă SC THF SRL.

Pe baza acestui contract și a actelor adiționale încheiate ulterior, SC THF SRL este responsabil pentru realizarea următoarelor funcții:

- Gestionarea parcului de locomotive;
- Dezvoltarea întreținerii parcului de locomotive;
- Managementul întreținerii parcului de locomotive;
- Efectuarea întreținerii locomotivelor.

La momentul producerii accidentului SC THF SRL, în calitate de operator de transport feroviar de marfă deținea certificate de siguranță Parte A și Parte B valabile precum și Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L/0018/0004-P emis la data de 16.04.2018 cu valabilitate până la data de 16.06.2023, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015.

SC THF SRL în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea are un sistem propriu de întreținere pentru funcțiile operaționale de dezvoltare a întreținerii și gestionare a întreținerii parcului iar pentru funcția de efectuare a întreținerii acest sistem este parțial propriu.

Conform Anexei 1 la Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea, funcția de întreținere pentru locomotivele tip LE 5100 kW, respectiv pentru reparațiile accidentale, reviziile intermediare și planificate, se realizează în baza prevederilor specificației tehnice ST REV.LE 3400/4400/5100/6600-2018.

Din verificarea modulului în care au fost respectate prevederile *Normativului feroviar 67-006:2011 „Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate”*, aprobat prin *Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011* cu modificările și completările ulterioare, referitor la ciclul reviziilor planificate, care este de 60 de zile s-au constatat următoarele:

- reviziile planificate pentru locomotiva EA 047 se realizează pe baza unui program anual și lunar întocmit de către SC THF SRL și aprobat de SC EXFO SRL;

- din procedurile puse la dispoziție de SC EXFO SRL și SC THF SRL referitor la modul în care se face întreținerea locomotivelor, s-a constatat că acestea nu conțin prevederi care să clarifice cum se face retragerea din circulație a locomotivelor pentru efectuarea reviziilor, documentele care trebuie întocmite în vederea efectuării întreținerii, cum sunt selectați operatorii economici care urmează să efectueze reviziile și reparațiile, etc. Până la data producerii accidentului feroviar, locomotiva EA 047 a efectuat 3 revizii, la 2 operatori economici, diferiți de SC THF SRL;

- ultima revizie planificată efectuată la locomotiva EA 047 a fost de tip R2 și a fost efectuată în perioada 14-15.06.2019, conform programării;

- următoarea revizie planificată a locomotivei EA 047 era de tip RT și trebuia efectuată conform programării întocmite, la data de 14.08.2019;

- cu toate că în perioada 12-14.08.2019, locomotiva EA 047 s-a aflat la punctul de lucru al SC THF SRL, în baza comenzii emisă de SC EXFO SRL, aceasta a efectuat doar reparații curente și revizie intermediară tip RAC și PTAE, fără a efectua și revizie planificată tip RT așa cu era prevăzut în programul aprobat. SC EXFO SRL nu a emis comandă către SC THF SRL pentru efectuarea reviziei tip RT și nici pentru efectuarea cântăririi sarcinii pe osii după înlocuirea metalasticelor;

- din analiza prevederilor specificației tehnice COD ST REV. LE 3400/4400/5100/6600-2018 document de referință care a stat la baza emiterii Certificatului de Entitate Responsabilă cu Întreținerea pentru SC THF SRL se constată că în cadrul reviziei planificate RT trebuiau efectuate următoarele operații:

- verificarea individuală a periilor cu măsurarea lungimii și controlul degetelor de apăsare -presiune de contact- înlocuire perii uzate (pct.13)
- măsurători electrice (pct.66).

În opinia comisiei de investigare, în cazul în care aceste lucrări erau efectuate, exista posibilitatea ca eventualele nereguli existente la motorul de tracțiune nr.4, să fie identificate și implicit remediate.

SC EXFO SRL are procedură proprie privind modul de efectuare a programării reviziilor și reparațiilor a locomotivelor deși nu este ERI.

Pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor la locomotivele cuprinse în anexa la contract, SC EXFO SRL emite punctual comandă de lucru și nu SC THF SRL.

Documentele emise, referitor la prestația și la modul de efectuare a reviziilor și a reparațiilor de către alte entități ERI, nu sunt înaintate de SC EXFO SRL către SC THF SRL pentru luare în evidență.

SC LOC. SERV. REP. SRL în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea are un sistem propriu de întreținere pentru funcțiile operaționale de dezvoltare, gestionare și efectuare a întreținerii parcului și deține Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea nr.RO/ERIV/L,U/0017/0028 emis la data de 07.12.2017 cu valabilitate până la data de 06.12.2019, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015.

Conform Anexei 1 la Certificatul de Entitate Responsabilă cu Întreținerea, funcția de întreținere pentru locomotivele tip LE 5100 kW, respectiv pentru reparațiile accidentale, reviziile intermediare și planificate, se realizează în baza prevederilor specificației tehnice ST-LE-REV.2017.

SC INJECTOR SRL în calitate de Entitate pentru Funcții de Întreținere are dezvoltat un sistem propriu de pentru funcția operațională de întreținere și deține Certificatul pentru Funcții de Întreținere nr.RO/FIV/L/0019/0001 emis la data de 03.01.2019 cu valabilitate până la data de 02.01.2020, prin care se confirmă acceptarea sistemului de întreținere, în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și OMT nr.635/2015.

Conform Anexei 1 la Certificatul pentru Funcții de Întreținere, funcția de întreținere pentru locomotivele tip LE 5100 kW, respectiv pentru reparațiile accidentale, reviziile intermediare și planificate, se realizează în baza prevederilor specificației tehnice ST.REV.LE-INJ/2018.

C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare

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

norme și reglementări

- Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr.117/2010;
- Regulamentul (UE) NR.1158/2010 privind o metodă de siguranță comună pentru evaluarea conformității cu cerințele pentru obținerea certificatelor de siguranță feroviară;
- Regulamentul (UE) NR.402/2013 privind metoda comună de siguranță pentru evaluarea riscurilor;
- Directiva 2004/49/CE privind siguranța pe căile ferate comunitare;
- Legea nr.55/2006 privind siguranța feroviară, cu modificările și completările ulterioare;
- OUG nr. 73/2019 privind siguranța feroviara, aprobată prin Legea nr.71/2020;
- Ordinul MT nr.535/2007 cu modificările și completările ulterioare privind acordarea certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România;
- Ordinul MTI nr.815/2010 din 12 octombrie 2010 pentru aprobarea Normelor privind implementarea și dezvoltarea sistemului de menținere a competențelor profesionale pentru personalul cu responsabilități în siguranța circulației și pentru alte categorii de personal care desfășoară activități specifice în operațiunile de transport pe căile ferate din România și pentru actualizarea Listei funcțiilor cu responsabilități în siguranța circulației, care se formează - califică, perfecționează și verifică profesional periodic la CENAFER;
- Ordinul MT nr.615/2015 privind aprobarea Procedurii pentru obținerea permisului de mecanic de locomotivă, Cerințelor privind procedurile de eliberare și actualizare a certificatului și Cerințelor și procedurii de recunoaștere a persoanelor și organismelor;
- Ordinul MTCT nr.2262/2005 privind autorizarea personalului cu responsabilități în siguranța circulației care urmează să desfășoare pe proprie răspundere activități specifice transportului feroviar;
- Normativul feroviar N.F. 67-006:2011 "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012;
- Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 aprobată prin Ordinul MT nr. 366/2008 din 18 martie 2008;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2006 aprobate prin Ordinul nr.2229/2006;
- Ordinul MT nr.256/29.03.2013 pentru aprobarea normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă, efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- Ordinul nr.1260/2013 privind examinarea medicală și psihologică a personalului cu responsabilități în siguranța circulației;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005;
- Specificația tehnică cod ST REV.LE 3400/4400/5100/6600-2018 „Revizii Planificate tip RI, Rac, RT, R1, R2 și reparații accidentale la locomotivele electrice de 3400/4400/5100/6600 kW”;

- Specificația tehnică Revizii intermediare (RI), Revizii la acoperiș (RAc) și Revizii planificate tip RT (Revizii Tehnice), Revizii planificate tip R1 (Revizii planificate tip 1) și Reparații Defecte Accidentale (RDA) la locomotivele electrice cod ST.REV.LE-INJ/2018.

surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii efectuate la locul producerii accidentului feroviar și cu ocazia verificărilor efectuate ulterior;
- acte, documente - copii conform cu originalul, puse la dispoziție de părțile implicate;
- corespondență realizată între comisia de investigare și agenții economici.

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații

Instalațiile BLA și LC au funcționat corespunzător și nu au fost afectate de producerea acestui accident feroviar.

Pentru a putea interveni echipa de pompieri, a fost necesară legarea la șină a firului de contact prin montarea scurturilor mobile.

C.5.4.2. Date constatate cu privire la linii

Suprastructura căii ferate nu a fost afectată de acest accident feroviar.

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

Constatări privind locomotiva EA 047

Data construcției și a executării reparațiilor planificate:

Locomotiva EA 047 a fost construită în anul 1970 la Electroputere Craiova, ultima reparație tip RR (reparație cu ridicare a vehiculului motor, cu ridicarea de pe osii/boghiuri) a fost efectuată la data de 24.02.2016 la SCRL Brașov.

Conform Normativului feroviar "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate" scadența la reparație este stabilită la 5 ± 1 ani sau 600.000 km pentru locomotivele electrice monofazate, cu redresoare necomandate, 25 KV, 50 Hz tip 060EA de 5100 kW și 040EC de 3400 KW pentru serviciul de calatori și de marfă, ambele norme (de timp și de kilometri) fiind respectate.

Data și locul executării ultimelor revizii planificate ale locomotivei EA 047:

- revizie planificată tip R1 la data de 14.02.2019 în cadrul SC INJECTOR SRL;
- revizie planificată tip RT la data de 14.04.2019 în cadrul SC INJECTOR SRL;
- revizie planificată tip R2 la data de 14.06.2019 în cadrul SC LOC. SERV. REP.

Data și locul executării ultimei revizii intermediare a locomotivei EA 047:

- revizie tip PTAE și RAC la data de 13.08.2019 la SC THF SRL.

Constatări efectuate la data de 20.08.2019 la SC THF SRL:

- cutia locomotivei era afectată termic pe ambele părți în zona mediană;
- posturile de conducere erau afectate termic în proporție de 100%;
- cablajul de forță și comandă era afectat termic în proporție de 100%;
- blocurile aparatelor S1-S6 erau afectate termic în proporție de 100%;
- blocurile aparatelor S7-S8 erau afectate termic în proporție de 100%;
- vopseaua exterioară a transformatorului principal era afectată termic în proporție de 100%;
- colectorul motorului de tracțiune nr.4 avea culoarea ușor schimbată (albăstrui);
- compresoarele de aer aveau vopseaua afectată termic în proporție de 100%;
- racordurile flexibile de cauciuc din sala mașinilor erau deteriorate termic;

- aparatura instalației pneumatice era afectată termic;
- vopseaua bandajelor de la osiile 3 și 4 era afectată termic;
- bateriile de acumulatori și cablurile de legătură erau afectate termic.

Constatări efectuate la data de 22.08.2019 la SC THF SRL:

Locomotiva a fost afectată în proporție de aproximativ 80% de incendiu, iar din verificările efectuate, comisia a considerat relevante următoarele constatări:

Pe acoperișul locomotivei s-a constatat că bara mobilă prin care se face alimentarea pantografului nr.2 nu era vopsită în roșu ca restul circuitului și prezenta urme de supraîncălzire. Contactul dintre această bară și disjunctor prezenta urme de contact imperfect (oxidat). Pe bara fixă care alimentează pantograful nr.2 au fost identificate 2 urme de arc electric cu străpungerea acesteia.

A fost verificată rezistența de izolație a motoarelor de tracțiune, valorile acestora fiind:

- MT1 1000V Rotor 2 MΩ, Stator 600 MΩ;
- MT2 1000V Rotor 2 MΩ, Stator 1,5 MΩ;
- MT3 250V Rotor 0 MΩ, Stator 0 MΩ;
- MT5 1000V Rotor 20 MΩ, Stator 100 MΩ;
- MT6 1000V Rotor 2 MΩ, Stator 40 MΩ;

Motoarele de tracțiune nr.1,2,3,5 și 6 nu prezentau urme de afectare termică;

Motorul de tracțiune nr.4 avea cablajul de forță cu izolația electrică arsă;

Tubul Argus de la cuva de ulei a transformatorului principal era fisurat;

Vitezometrul era afectat termic și nu au putut fi recuperate informațiile înregistrate;

Blocurile de aparate S1-S8 erau afectate termic (izolațiile arse, geam plexiglas topit);

Grupele de ventilație erau afectate termic fără distrugerea/topirea paletelor elicelor de ventilație;

Compresorul nr.2 era afectat termic (avea vopseaua arsă);

Compresorul nr.1 nu prezenta urme de afectare termică;

Cablajul de forță situat în zona superioară a locomotivei era afectat termic (izolație arsă) pe partea stângă din dreptul blocului S6 până în zona camerei de înaltă tensiune iar pe partea dreapta (mai puțin afectată, cabluri cu izolația carbonizată) din dreptul blocului S4 până în dreptul camerei de înaltă tensiune;

Bateriile de acumulatori de pe partea stângă, erau afectate termic iar o legătură de înseriere era întreruptă și prezenta urmă de arc electric.

Constatări efectuate la data de 05.09.2019 în atelierul SC THF SRL după ridicarea locomotivei de pe boghiuri și demontarea blocului S4 și a motorului de tracțiune nr.4:

Constatări la blocul de aparate S4:

- cablajul de forță și de comandă avea izolația arsă/carbonizată;
- contactorii de linie și de frânare erau afectați termic dar fără urme de arc electric;
- pe cadrul metalic superior în dreptul celui de al 3-lea cablu de forță de la stânga la dreapta (cu marcajul 56) exista o ușoară urmă de arc electric sub forma de broc;
- majoritatea cablurilor de forță prezentau fire retezate din papuc;
- cablurile de alimentare ale motorului de tracțiune nr.4 aveau conectorii tip tulipa - mamă fără urme de supraîncălzire cu excepția perechii de cabluri corespunzătoare bornei A (circuitul rotor).



Foto nr.1 conectorii tip tulipă (M) din blocul S4



Foto nr.2 conectorii tip tulipă (M) din blocul S4

Constatări în sala mașinilor:

- electrocompresorul nr.2 era afectat termic doar în partea compresorului preponderent în zona superioară;
- podeaua în zona blocului S4 prezenta urme de ardere pe culoarul din partea stângă, avea covorașele din cauciuc intacte pe partea dreaptă iar pe partea stângă erau arse;
- primele trei perechi de cabluri (numerotate dinspre postul I spre postul II) erau prelungite cu câte o bucată de cablu de aproximativ 30 cm, îmbinarea fiind realizată la ambele capete cu papuci;
- următoarele patru perechi de cabluri de forță aveau fire retezate din papuci;
- în zona compresorului I și în zona compresorului II pe culoarul din dreapta sunt prezente urme de ulei ca urmare a pierderilor de ulei la compresoare.

Constatări la motorul de tracțiune nr.4:

- motorul are seria 19005;
- izolația de protecție din textolit dintre coroana portperiei și stator era arsă în partea superioară, în zona gurii de vizitare;
- bara de înseriere portperiei prezenta izolația carbonizată în zona gurii de vizitare superioare pe aproximativ 10 cm și un punct de arc electric în dreptul portperiei din stânga (privit din zona colectorului rotorului). De asemenea după demontare s-a constatat că izolația acesteia era topită și lipită parțial de suportul coroanei;



Foto nr.3 punct de arc electric pe bara de înseriere



Foto nr.4 izolația carbonizată pe bara de înseriere

- suportul portperii din partea stângă a gurii de vizitare (privit din zona colectorului rotorului) avea prima perie blocată (nu asigura contact cu colectorul) iar suportul acesteia și al următoarelor două prezenta urme de supraîncălzire. A mai fost identificat un ansamblu cu trei suportți portperii supraîncălziți;



Foto nr.5 suportți portperii supraîncălziți



Foto nr.6 suportți portperii supraîncălziți

- bobinajul statorului nu prezenta urme de afectare termică;
- rotorul nu prezenta urme de afectare termică;
- rulmenții aveau aspect normal și cu vaselina intactă;
- cablurile motorului aveau izolația arsă și elementele de izolare ale jugului de fixare a cablurilor arse;
- conectorii tip tulipa – tata ai cablurilor de alimentare nu prezentau urme de supraîncălzire cu excepția perechii de cabluri corespunzătoare bornei A (circuitul rotoric);



Foto nr.7 cablurile de alimentare cu izolația arsă



Foto nr.8 conectorii tip tulipă (T) supraîncălziți

Intervenții efectuate la locomotiva EA 047 anterior producerii accidentului feroviar

- La data de **14.02.2019**, locomotiva a efectuat revizie tip R1 la SC INJECTOR SRL, ocazie cu care, conform documentelor puse la dispoziție s-a constatat că nu a fost efectuată verificarea rezistenței de izolație, aceasta lucrare nefiind inclusă în Anexa nr.2 Nomenclatorul de lucrări pentru revizii planificate RT și R1 din specificația tehnică ST.REV.LE-INJ/2018, fapt ce contravine prevederilor Normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW.

Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 aprobată prin Ordinul MT nr.366/2008 din 18 martie 2008, capitolul 5.2.1.1.2., lit.j.

- La data de **11.04.2019** locomotiva a efectuat revizie tip RAC și PTAE la CFR IRLU SA Secția Simeria, ocazie cu care au fost reparate ambele pantografe ale locomotivei.

- La data de **14.04.2019**, locomotiva a efectuat revizie planificată tip RT la SC INJECTOR SRL, ocazie cu care, conform documentelor puse la dispoziție s-a constatat că nu au fost efectuată verificarea rezistenței de izolație, aceasta lucrare nefiind inclusă în Anexa nr.2 Nomenclatorul de lucrări pentru revizii planificate RT și R1 din specificația tehnică ST.REV.LE-INJ/2018, fapt ce contravine prevederilor Normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 aprobată prin Ordinul MT nr.366/2008 din 18 martie 2008, capitolul 5.2.1.1.2., lit.j.

- La data de **21.05.2019** la SC LOC SERV REP SRL, au fost efectuate următoarele intervenții:
 - efectuat revizie tip RAC și RI;
 - verificat circuit electric ventilație motor tracțiune nr.4;
 - verificat circuit electric redresor nr.4;
 - verificat motor tracțiune nr.4;
 - înlocuit lamelă contactor S2.

Din documentele puse la dispoziția comisiei de investigare, nu reiese concret, ce lucrări au fost efectuate de către SC LOC SERV REP SRL la motorul de tracțiune nr.4, electromotor ventilator nr.4 și la blocul S4.

- La data de **15.06.2019** cu ocazia efectuării reviziei tip R2 la SC LOC SERV REP SRL, conform fișei de revizie cod LSR-LE întocmită s-a constatat că:
 - rezistența izolației electrice la cele 6 motoare de tracțiune aveau valoarea minimă admisă – 5 MΩ;
 - rezistența izolației electrice a disjuncteurului avea valoarea minimă admisă – 50 MΩ;
 - rezistența izolației electrice a echipamentului de acoperiș avea valoarea minimă admisă – 500 MΩ;
 - rezistența izolației electrice a circuitului de încălzire a trenului avea valoarea minimă admisă – 100 MΩ;
 - rezistența izolației electrice a circuitului trifazat avea valoarea minimă admisă – 0,50 MΩ.

- La data de **30.06.2019** la CFR IRLU SA Secția Simeria, a fost recondiționat separatorul pantografului nr.2.

- La data de **02.08.2019** locomotiva a efectuat revizie tip PTH3 la CFR SCRL Brașov ocazie cu care a fost solicitat să fie verificat graduatorul și a fost înlocuită pana de la motorul graduatorului.

- La data de **09.08.2019** a fost înaintată comandă către SC THF SRL pentru efectuarea RAC și PTAE.

- La data de **12.08.2019** cu ocazia introducerii locomotivei la SC THF SRL a fost întocmit procesul verbal de constatare tehnică în care erau menționate următoarele deficiențe care necesitau executarea de lucrări suplimentare:
 - boghiul nr.1 era fisurat;
 - 7 metalastici de la osiile nr.2 și nr.5 erau crăpați;
 - vopseala bandajelor era exfoliată;
 - bară de conexiune dintre pantograful nr.1 și disjuncteur necesita înlocuire;
 - un tampon era presat;
 - inversarea de la postul nr.2 nu se realiza;
 - 2 perii pantograf erau crăpate.

• La data de **13.08.2019** cu ocazia ieșirii locomotivei din atelier s-au menționat următoarele remedieri efectuate:

- au fost înlocuiți metalastici crăpați la osiile nr.2 și nr.5;
- a fost sudată fisura de la boghiul nr.1;
- a fost demontat tamponul presat;
- a fost înlocuită bara de conexiune întreruptă între pantograful nr.1 și disjunctor;
- au fost înlocuite periile de cărbune crăpate de la pantograf;
- a fost completat uleiul la compresorul principal.

Conform programării lunare întocmită de SC THF SRL, locomotiva EA 047 trebuia să efectueze revizie planificată tip RT la data de 14.08.2019, respectiv la un interval de 60 zile de la data efectuării reviziei planificate anterioare. Conform evidențelor puse la dispoziție de SC EXFO SRL, locomotiva EA 047, la data de 14.08.2019 avea un număr de 8 zile fără prestație, fapt pentru care revizia acesteia se putea efectua până la data de 22.08.2019, conform prevederilor Normativului feroviar N.F. 67-006:2011 "Vehicule de cale ferată. Tipuri de revizii și reparații planificate. Normele de timp sau normele de kilometri parcurși pentru efectuarea reviziilor și reparațiilor planificate", aprobat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.315/2011, modificat și completat prin Ordinul Ministrului Transporturilor și Infrastructurii nr.1359/2012.

C.5.4.4. Date constatate cu privire la circulația trenului

Diagrama instalației de măsurare și înregistrare a vitezei cu memorie nevolatilă tip IVMS a locomotivei EA 047, nu a putut fi interpretată din cauza avarierii instalației de incendiu.

Având în vedere că distanța dintre Constanța Port Zona B și Palas, conform livret este de 9 km și trenul s-a oprit la km. 2, rezultă că a circulat în condiții de avarie cca. 7 km în 35-45 min cu viteze de 10-12 km/h (conform declarației personalului de locomotivă).

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

C.5.5.1. Timp de lucru aplicat personalului implicat

Personalul de locomotivă care a condus și deservit locomotiva titulară EA 047, ce a remorcat trenul de marfă nr.50792 la data de 14.08.2019 a efectuat serviciu continuu maxim pe locomotivă 8 ore și 35 minute, această durată încadrându-se în limitele admise de prevederile Ordinului MT nr.256 din 29 martie 2013.

C.5.5.2. Circumstanțe medicale și personale cu influență asupra accidentului

Personalul de locomotivă deținea permise, autorizații, certificate complementare și certificate pentru confirmarea periodică a competențelor profesionale generale, fiind totodată declarat apt din punct de vedere medical și psihologic pentru funcția deținută, conform avizelor emise.

C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar

În perioada anterioară producerii accidentului feroviar nu au fost înregistrate evenimente cu caracter similar în cadrul operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL.

C.6. Analiză și concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a infrastructurii feroviare

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

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

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul C.5.4.3. *Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia - Constatări privind locomotiva EA 047*, se pot

reține următoarele aspecte relevante pentru stabilirea cauzelor și factorilor care au contribuit la producerea accidentului:

- **Motorul de tracțiune nr.4:**

- ✓ izolația de protecție din textolit dintre coroana portperii și stator era arsă în partea superioară în zona gurii de vizitare;
- ✓ bara de inseriere portperii prezenta izolația carbonizată în zona gurii de vizitare superioară pe aproximativ 10 cm și un punct de arc electric în dreptul portperiei din stânga (privit din zona colectorului rotorului). De asemenea după demontare s-a constatat că izolația acesteia era topită și lipită parțial de suportul coroanei portperie;
- ✓ suportul portperii din partea stângă a gurii de vizitare (privit din zona colectorului rotorului) avea prima perie blocată (nu asigura contact cu colectorul) iar suportul acesteia și al următoarelor două prezentau urme de supraîncălzire. A mai fost identificat un ansamblu cu trei suporti portperii supraîncălziți;
- ✓ cablurile motorului aveau izolația arsă și elementele de izolare ale jugului de fixare a cablurilor arse;
- ✓ cablurile de alimentare ale motorului aveau conectorii tip tulipă – tată (T) fără urme de supraîncălzire cu excepția perechii de cabluri corespunzătoare bornei A (circuitul rotoric).

- **Blocul de aparate S4:**

- ✓ cablajul de forță și de comandă avea izolația arsă/carbonizată;
- ✓ contactorii de linie și de frânare erau afectați termic dar nu prezentau urme de arc electric;
- ✓ cablurile de alimentare ale motorului de tracțiune nr.4 aveau conectorii tip tulipa - mamă (M) fără urme de supraîncălzire cu excepția perechii de cabluri corespunzătoare bornei A (circuitul rotoric).

- **Cablajul de forță** situat în zona superioară a locomotivei era afectat termic (izolație arsă) pe partea stângă din dreptul blocului S6 până în zona camerei de înaltă tensiune iar pe partea dreaptă, cabluri aveau izolația carbonizată) din dreptul blocului S4 până în dreptul camerei de înaltă tensiune.

- **Compresoarele**, aveau pierderi de ulei, conform mențiunilor din fișele de bord anterioare, și care nu au fost remediate.

Având în vedere cele prezentate comisia de investigare consideră că starea tehnică a locomotivei a influențat producerea accidentului.

C.6.3. Analiza modului de producere a accidentului

La data de 14.08.2019, la ora 19:12, trenul de marfă nr.50792 aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL, remorcat cu locomotiva EA 047, a fost expedit din stația CFR Constanța Port Zona B având ca destinație stația CFR Orțișoara.

După plecarea trenului din stația CFR Constanța Port Zona B, urmare contactului necorespunzător dintre periile motorului de tracțiune nr.4 și a colectorului acestuia (perie blocată care nu asigura contactul), precum și a contactului imperfect existent între îmbinările tip tulipă dintre cablurile de forță ale motorului de tracțiune nr.4 și cele din blocul S4, s-a produs supraîncălzirea acestor puncte de contact urmată și ulterior disiparea cantității de căldură la componentele învecinate (suporti portperii, bară portperii) precum și la cablurile de alimentare respectiv la izolația acestora. Supraîncălzirea coroanei portperii a avut ca urmare scăderea rezistenței izolației a acesteia, apariția inițial a unei scurgeri de curent ce a avut ca efect creșterea intensității curentului în circuitul de alimentare al motorului de tracțiune nr.4.

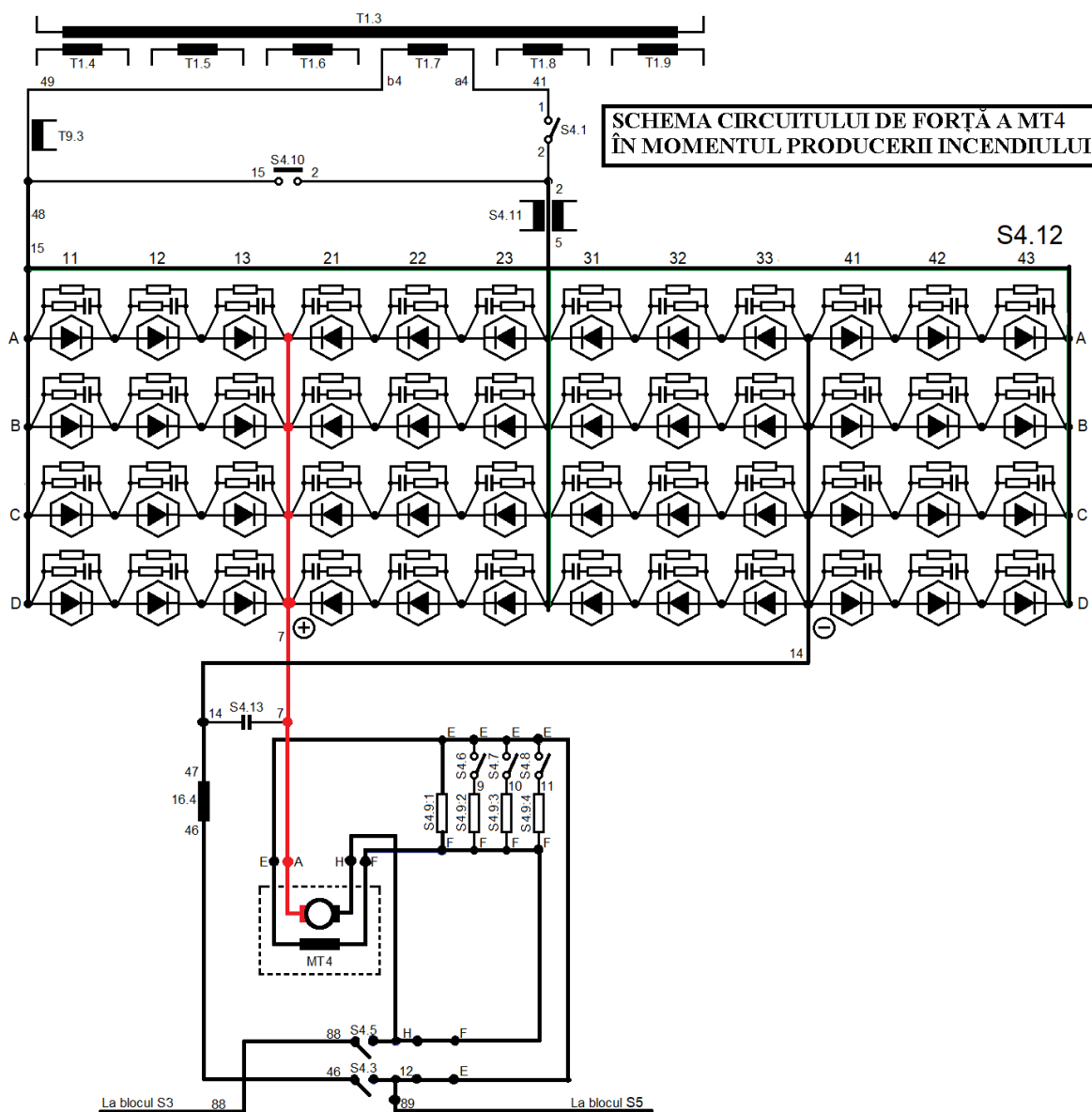


Fig. nr.2 - Schema circuitului electric de alimentare al motorului de tracțiune nr.4

Diferența dintre valoarea curentului absorbit de motorul de tracțiune nr.4 și celelalte motoare de tracțiune a condus la intrarea în acțiune a dispozitivului antipatinaj care a blocat creșterea treptelor graduatorului. Menținerea remorcării trenului în acest regim (valori mari ale intensității curentului în circuitul de alimentare al motorului de tracțiune nr.4, dar fără depășirea valorii maxime admise de 1715 A, care să impună intrarea în acțiune a releului maximal de curent S7.38:4 și deconectarea disjunctivului) a dus în final la străpungerea locală a izolației dintre bara de inseriere a portperiilor și capacul motorului și la carbonizarea acesteia pe o lungime de aproximativ 10 centimetri. Creșterea valorii intensității valorii curentului și implicit temperaturii din circuitul de alimentare al motorului de tracțiune nr.4 a dus în final la aprinderea locală a izolației cablurilor de alimentare cu dispersarea de fum și miros specific de izolație electrică încinsă.

După oprirea locomotivei, respectiv a ventilației forțate a motoarelor de tracțiune, curentul de aer care de această dată a circulat pe cale naturală (de jos în sus, efectul de horn) a întreținut arderea care s-

a extins la întreg circuitul de alimentare al motorului de tracțiune nr.4 precum și la zonele adiacente care erau impregnate cu ulei provenit din circuitul de ungere al compresorului nr.2.

Cu toate că inițial incendiul a avut o amploare mică, având în vedere timpului relativ mare care a trecut până la scoaterea de sub tensiune, legarea scurtcircuitoarelor liniei de contact și intervenția pompierilor, incendiul s-a extins, locomotiva fiind afectată în final în proporție de aproximativ 80%.



Foto nr.11 – Evoluția în timp a modului de propagare a incendiului

D. CAUZELE PRODUCERII ACCIDENTULUI

D.1. Cauza directă

Cauza directă a producerii incendiului a fost supraîncălzirea cablurilor din circuitul de alimentare al motorului de tracțiune nr.4, ca urmare a creșterii intensității curentului electric în timpul funcționării locomotivei în regim de tracțiune, fapt ce a condus la aprinderea izolației acestora urmată de propagarea incendiului la celelalte componente.

Factorii care au contribuit la producerea accidentului sunt:

- contactul necorespunzător realizat între periile motorului de tracțiune nr.4 și colectorul acestuia;
- creșterea rezistenței de contact la contactele tip tulipă, dintre cablurile de forță ale motorului de tracțiune nr.4 și cele ale blocului S4.

D.2.Cauze subiacente

În cazul acestui accident, nu au fost identificate cauze subiacente.

D.3.Cauza primară

În cazul acestui accident, nu au fost identificate cauze primare.

D.4.Observații suplimentare

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare au fost identificate mai multe neconformități, fără relevanță asupra cauzelor accidentului, după cum urmează:

Operatorii de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL și SC THF SRL

- documentele emise, referitor la prestația efectuată și la efectuarea reviziilor și a reparațiilor de către alte entități responsabile cu întreținerea sau funcții de întreținere, nu sunt înaintate de SC EXFO SRL către SC THF SRL pentru luare în evidență;
- procedurile puse la dispoziție de SC EXFO SRL și SC THF SRL referitor la modul în care se face întreținerea locomotivelor, nu conțin prevederi care să clarifice modul în care se face retragerea din circulație a locomotivelor pentru efectuarea reviziilor.

Operatorul de transport feroviar de marfă SC THF SRL

După reparațiile accidentale efectuate în perioada 12-13.08.2019 care au necesitat intervenții la aparatul de rulare și suspensia locomotivei, nu a fost verificată repartitia sarcinilor pe roți și osii (cântărirea locomotivei) contrar prevederilor Normei tehnice feroviare Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate, aprobate prin Ordinul nr.366/2008.

Operatorul economic SC INJECTOR SRL

Cu ocazia reviziilor planificate efectuate în cadrul SC INJECTOR SRL nu a fost efectuată verificarea rezistenței de izolației, aceasta lucrare nefiind inclusă în Anexa nr.2 Nomenclatorul de lucrări pentru revizii planificate RT și R1 din specificația tehnică ST.REV.LE-INJ/2018, fapt ce contravine prevederilor Normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 aprobată prin Ordinul MT nr.366/2008 din 18 martie 2008, capitolul 5.2.1.1.2., lit.j.

F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ

La data de 14.08.2019, ora 19:48, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Constanța, secția de circulație Constanța Port Zona B – Palas (linie dublă, electrificată), la km 2+000, în circulația trenului de marfă nr.50792 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL), s-a produs un incendiu la locomotiva EA 047 care a asigurat remorcarea trenului.

Având în vedere că unul din factori care a contribuit la producerea accidentului feroviar îl reprezintă contactul necorespunzător realizat între periile motorului de tracțiune nr.4 și colectorul acestuia defect care s-a produs la un interval de 52 de zile de la ultima revizie planificată efectuată (scadența fiind la 60 de zile), precum și faptul că acest defect putea fi identificat și implicit remediat cu ocazia reviziilor planificate comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea nr.1

Autoritatea de Siguranță Feroviară Română-ASFR se va asigura că operatorii de transport feroviar de marfă SC EXFO SRL și SC THF SRL (în calitate de Entitate Responsabilă cu Întreținerea) vor analiza posibilitatea reducerii timpului dintre două revizii în funcție de gradul de uzură și starea tehnică a locomotivelor.

Având în vedere mențiunile de la capitolul D.4. *Observații suplimentare* referitor la faptul că SC INJECTOR SRL cu ocazia reviziilor planificate nu a efectuat verificarea rezistenței de izolației a circuitelor electrice comisia de investigare emite următoarea recomandare:

Recomandarea nr.2

Autoritatea de Siguranță Feroviară Română-ASFR se va asigura că SC INJECTOR SRL (în calitate de entitate pentru funcții de întreținere a vehiculelor feroviare motoare) va revizui specificația tehnică ST.REV.LE-INJ/2018 astfel încât aceasta să fie în concordanță cu prevederile Normei tehnice

feroviare "Vehicule de cale ferată. Locomotive electrice de 5.100 kW și 3.400 kW. Prescripții tehnice pentru revizii și reparații planificate" din 18.03.2008 aprobată prin Ordinul MT nr.366/2008 din 18 martie 2008.

*
* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română-ASFR, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de marfă SC EXPRESS FORWARDING SRL, operatorului de transport feroviar de marfă SC Tehnotrans Feroviar SRL și SC INJECTOR SRL.