

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 de 15.03.2017, în jurul orei 09:35, în circulația trenului de călători regio nr.4313, aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC “CFR Călători” SA, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, secția de circulație Satu Mare – Baia Mare (linie simplă neelectrificată), la km 52+667, între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare, prin deraierea ultimei osii, în sensul de mers, a vagonului remorcă LVS 538.

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

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

București 13 martie 2018

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 15.03.2017, în jurul orei 09:35, în circulația trenului de călători regio nr.4313, aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC “CFR Călători” SA, prin deraierea ultimei osii, la vagonul remorcă LVS 538.



MINISTERUL TRANSPORTURILOR

AGENȚIA DE INVESTIGARE FERROVIARĂ ROMÂNĂ - AGIFER



RAPORT DE INVESTIGARE

privind accidentul feroviar produs la data de 15.03.2017, pe secția de circulație Satu Mare – Baia Mare, între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare, în circulația trenului de călători regio nr. 4313, prin deraierea ultimei osii la vagonul remorcă LVS 538



*Raport de investigare
13 martie 2018*

CUPRINS

	Pag.
A.PREAMBUL.....	3
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>3</i>
B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....	4
C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....	6
<i>C.1. Descrierea accidentului.....</i>	<i>6</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>7</i>
<i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.1. Linii.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.2. Instalații.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.3. Materialul rulant</i>	<i>7</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>8</i>
<i>C.2.5 Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i>	<i>8</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.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>10</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii feroviare și a materialului rulant.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>11</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare</i>	<i>12</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate cu privire la vehiculele feroviare.....</i>	<i>12</i>
<i>C.5.4.4. Date constatate cu privire la remorca automotor LVS</i>	<i>13</i>
<i>C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....</i>	<i>16</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>17</i>
<i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii ferate.....</i>	<i>17</i>
<i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor feroviare.....</i>	<i>17</i>
<i>C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare.....</i>	<i>17</i>
<i>C.6.4. Analiza modului de producere a accidentului</i>	<i>18</i>
<i>C.7. Cauzele producerii accidentului.....</i>	<i>19</i>
<i>C.7.1 Cauza directă, factori care au contribuit.....</i>	<i>19</i>
<i>C.7.2. Factori care au contribuit.....</i>	<i>19</i>
<i>C.7.3. Cauze subiacente</i>	<i>19</i>
<i>C.7.4. Cauza primară</i>	<i>19</i>
D. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ	19

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Agencia de Investigare Feroviară Română denumită în continuare AGIFER, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, a Hotărârii Guvernului României nr.716/02.09.2015 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*.

Obiectivul acțiunii de investigare a AGIFER este îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor și incidentelor.

Investigația este realizată independent de orice anchetă judiciară și nu se ocupă în nici un caz cu stabilirea vinovăției sau a răspunderii.

A.2. Procesul investigației

În temeiul art.19, alin.(2) din *Legea privind siguranța feroviară*, coroborat cu art.1 alin.(2) din HG nr.716/02.09.2015 și art.48 alin.(1) din *Regulamentul de Investigare*, AGIFER, în cazul producerii de accidente sau anumitor incidente feroviare, are obligația de a deschide acțiuni de investigare și de a constitui comisii de investigare pentru strângerea și analizarea informațiilor cu caracter tehnic, stabilirea condițiilor de producere, inclusiv determinarea cauzelor și, dacă este cazul, emiterea unor recomandări de siguranță în scopul prevenirii unor accidente similare și pentru îmbunătățirea siguranței feroviare.

Având în vedere nota informativă a Revizoratului General de Siguranța Circulației din cadrul CNCF „CFR” SA, precum și fișa de avizare a Revizoratului Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, referitoare la accidentul feroviar produs la data de 15.03.2017, în jurul orei 09:35, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare, la km 52+667 (linie simplă neelectrificată), prin deraierea ultimei osii la vagonul remorcă LVS 538, aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC “CFR Călători” SA și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), lit.b din *Regulamentul de Investigare*, Directorul General AGIFER a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Prin Decizia nr.226, din data de 16.03.2017, a fost numită comisia de investigare compusă din personal aparținând AGIFER, după cum urmează:

- Cristian GROZA	investigator AGIFER	investigator principal
- Vladimir MĂCICĂȘAN	investigator AGIFER	membru
- Lucian ȚENA	investigator AGIFER	membru

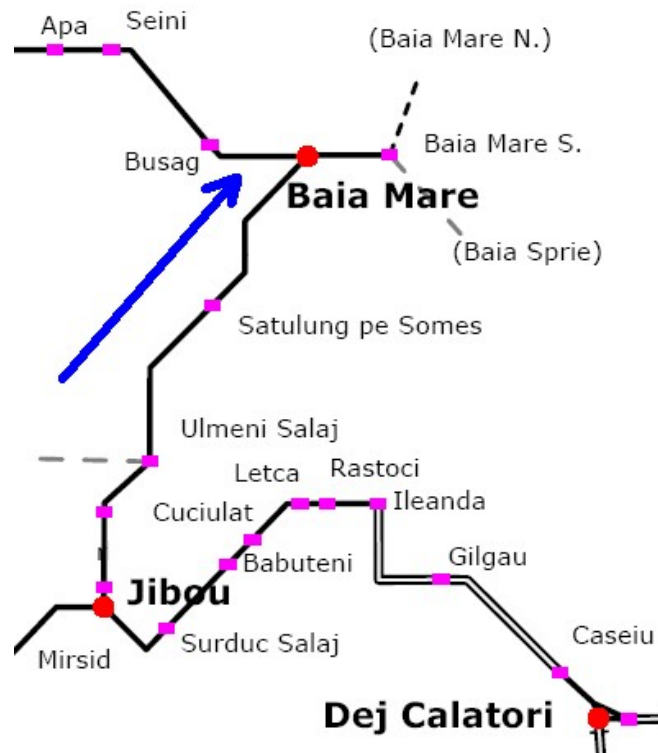
Datorită unor motive obiective, componența comisiei de investigare a fost modificată prin Nota nr.110/446/2017 din data de 11.09.2017 și Nota nr 1110/31/2018 din data de 17.01.2018, comisia având următoarea componență:

- Cristian GROZA	investigator AGIFER	investigator principal
- Florin Vasile URIAN	investigator AGIFER	membru
- Ovidiu Aurel ROȘA	investigator AGIFER	membru

B. SUMMARY OF THE INVESTIGATION REPORT

Summary

On the 15th March 2017, at 09:35 o'clock, in the railway county Cluj, track section Satu Mare – Baia Mare (non-electrified single-track line), km 52+667, between the railway stations Buşag and Baia Mare, the last axle of the trailing coach LVS 538 derailed, in the running direction, being got by the railway passenger undertaking SNTFC “CFR Călători” SA.



Picture 1 – accident site

The passenger train regio no.4313, got by the railway passenger undertaking SNTFC “CFR Călători” SA, ran from the railway station Satu Mare to the railway station Baia Mare and consisted in the motor coach LVT 138 and the trailing coach LVS 538.

The accident did not generate deaths or injuries.

Following the notification of the accident occurrence, done according to the provisions of the specific regulations, at the accident site came staff from Police, Romanian Railway Investigation Agency - AGIFER, Romanian Railway Safety Authority - ASFR, public railway infrastructure manager CNCF „CFR” SA and railway passenger undertaking SNTFC “CFR Călători” SA.

Direct cause, contributing factors

Direct cause of the accident is the back right wheel overclimbed the active gauge face of the rail, having like reference the train running direction, from the trailing coach LVS 538, following the increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel, so exceeding the stability limit at derailment.

Increase of the ratio between the guiding force and the load acting on the back right wheel happened because the serious load transfer of the wheel, generated by a force acting bottom up on the body of the light vehicle, of the diesel tank that detached from the vehicle, fell on the track bed and became an obstacle for the vehicle running.

Contributing factors:

Non-performance of the periodical technical checking during the planned inspection of the screws from the support for the fastening of the diesel tank of the trailing coach LVS.

Underlying causes

None

Root cause

The root cause of the accident is the lack of a technical regulation that stipulate the periodical checking of the elements for the fastening of the tank from the trailing coach LVS, during the planned inspections.

Severity level

According to the classification of the accidents, stipulated at art.7, paragraph (1), letter b. from the *Investigation Regulations*, taking into account the activity where it happened, the fact is classified as railway accident.

Safety recommendations

The investigation commission considers that the derailment of the trailing wagon LVS 538 happened because the lack of a written instruction within the Technical Specification COD: ST 11-2005, through which the responsibilities for the checking of the fastening supports from the trailing coach type LVS during the planned inspections be assigned.

Taking into account the provisions from art. 4(3) of the Law no.55 from the 16th March 2006 for the railway safety, that stipulate that the responsibility for the safety operation of the railway system and for the control of the associated risks is in charge of the railway undertakings, that have to apply the measures necessary for the risk control, if case in cooperation, the investigation commission considers necessary to issue a safety recommendations for Romanian Railway Safety Authority – ASFR, as follows:

Safety recommendation:

ASFR ask the railway passenger undertakings that got in their stock trailing coaches type LVS, the performance of a risk analysis for the associated hazards, in case of breakage of the screws for the fastening of the diesel tanks, from this type of railway vehicles.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 15.03.2017, ora 09:35, trenul de călători regio nr.4313, compus din vagonul motor LVT 138 și vagonul remorcă LVS 538, aparținând operatorului de transport feroviar de călători SNTFC “CFR Călători” SA, a fost expedit din stația CFR Satu Mare și avea ca destinație stația CFR Baia Mare. Trenul a circulat în condiții normale până la halta de mișcare Bușag.

În zona km 52+667, între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare, s-a produs deraierea ultimei osii, în sensul de mers, a vagonului remorcă LVS 538.

C.2. Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii accidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Cluj, secția de circulație Satu Mare – Baia Mare (linie simplă neelectrificată), între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare.

Infrastructura și suprastructura căii ferate pe care s-a produs accidentul feroviar sunt în administrarea SNCF,,CFR”SA – Sucursala Regională CF Cluj. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului de linii Baia Mare, aparținând Secției L6 Satu Mare.

Vagonul motor LVT 138 și vagonul remorcă LVS 538 sunt în proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFC “CFR Călători” SA. Personalul de locomotivă care a condus și a deservit automotorul LVT 138 aparține operatorului de transport feroviar SNTFC “CFR Călători” SA.

Activitatea de întreținere a vagonului remorcă LVS 538 este efectuată de personal specializat al SC “CFR SCRL Brașov” SA - Secția Reparații locomotive Satu Mare pe bază de contract.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de călători regio nr.4313 a fost compus din vagonul motor LVT 138 și vagonul remorcă LVS 538, având 4 osii, 50 tone și 28 m lungime. Trenul avea masă frânată automat necesară după livret 43 t - de fapt 54 t, masă frânată de mână după livret 12 t - de fapt 24 t.

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

C.2.3.1. Linii

Descrierea traseului căii

Traseul liniei curente dintre halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare, este constituit dintr-o succesiune de aliniamente și curbe.

Profilul longitudinal al traseului căii, în zona producerii accidentului, este în declivitate de 1‰ (rampă în sensul de mers al trenului), iar profilul transversal al căii este în rambleu.

Deraierea s-a produs pe o zonă în aliniament.



Imaginea 2 - zona unde s-a produs deraierea vagonului remorcă LVS 538

Descrierea suprastructurii căii

Ecartamentul nominal al liniei pe care a circulat trenul este de 1435 mm.

Suprastructura căii pe zona producerii accidentului este alcătuită din șină tip 49, pe traverse de beton T13, cale cu joante, prindere indirectă tip K, declivitate de 1‰, pantă în sensul de mers.

Prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.

Viteza maximă de circulație în zona producerii accidentului era limitată la 30 km/h.

C.2.3.2. Instalații

Circulația de la halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare se realizează în baza Blocului de Linie Automat (BLA).

C.2.3.3. Material rulant

Vagonul remorcă LVS 538 care a deraiat, are următoarele caracteristici tehnice:

- numărul osiilor: 2;
- diametrul roților pe cercul de rulare: 900 mm;
- ecartament: 1.435 mm;
- ampatament: 6000 mm;
- sarcina în serviciu: 14 t;
- sarcina pe roată : 3,5 t;
- lungimea cutiei vagonului : 13.180 mm;
- aparat de încălzit cabina: tip D3L, Eberspacher, cu motorină;
- rezervor de motorină (la aparatul de încălzire): 300 litri;

Încălzirea ambientală pentru pasageri la acest tip de remorcă, se face cu instalație pe bază de motorină tip D3L-Eberspacher. Motorina pentru încălzire este stocată într-un rezervor cu capacitate de 300 litri care este situat sub podeaua vagonului remorcă, fiind atașat de șasiul acesteia. Rezervorul de motorină are în secțiune transversală forma unui trapez cu baza mare de 450 mm, baza mică de 370

mm , înălțimea de 400 mm și are lungimea totală de 1790 mm. Rezervorul este atașat de șasiu prin două suporturi, situate la extremitățile rezervorului - Imaginea 3



Imaginea 3 - rezervorul pentru motorina de încălzire și suporturile acestuia.

Fiecare dintre cele două suporturi care susțin rezervorul sunt fixate de șasiu prin intermediul a două șuruburi M16 cu lungimea de 50 mm. La vagonul remorcă LVS 538, rezervorul era poziționat pe partea dreaptă a vagonului , având ca referință sensul de mers al trenului.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între personalul de locomotivă și impiegații de mișcare a fost asigurată prin stații radiotelefon care erau în stare de funcționare.

C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar

Imediat după producerea accidentului feroviar, declanșarea planului de intervenție pentru înlăturarea pagubelor și restabilirea circulației trenurilor s-a realizat prin circuitul informațiilor precizat în *Regulamentul de Investigare*, în urma căruia la fața locului s-au prezentat reprezentanți ai Poliției, ai CNCF „CFR” SA - Sucursala Regională de Căi Ferate Cluj - administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar SNTFC “CFR Călători” SA, ai Autorității de Siguranță Feroviară Română-ASFR și ai Agenției de Investigare Feroviară Română- AGIFER.

În urma producerii accidentului feroviar nu a fost afectată suprastructura feroviară.

Activitatea de ridicare și repunere pe linie a materialului rulant deraiat a fost realizată cu mijloace proprii ale gestionarului de infrastructură feroviară, activitatea fiind finalizată la data de 15.03.2017, ora 15:15.

La data de 15.03.2017, ora 16:02, linia curentă între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare a fost redeschisă circulației cu viteza maximă de 30 km/h.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

C.3.2. Pagube materiale

În urma producerii accidentului feroviar s-au înregistrat pagube materiale la automotor.

Valoarea estimativă a pagubelor la momentul întocmirii prezentului raport, comunicată de părțile implicate este de 4641 lei.

Această valoare are în vedere cheltuielile pentru repararea automotorului deraiat, conform documentelor transmise de părțile implicate și existente la dosarul de investigare.

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Ca urmare a producerii accidentului, circulația feroviară între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare a fost închisă în data de 15.03.2017 de la ora 09:40 până la ora 16:02.

În intervalul de timp cât circulația feroviară a fost închisă, au fost produse următoarele consecințe în circulația trenurilor:

- trenuri întârziate: 1 cu un total de 384 minute ;
- trenuri anulate: 3 ;
- trenuri suplimentare: nu a fost cazul.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 15.03.2017, la ora producerii accidentului feroviar, vizibilitatea în zonă a fost bună, cerul senin, fără vânt, iar temperatura aerului a fost de +10 °C.

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

C.5. Desfășurarea investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar.

Trenul a plecat din stația Satu Mare și a circulat normal până la km 52+700 (între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare), unde a fost simțită o smucitură, considerându-se că aceasta provine de la decuplarea transmisiei hidraulice. A fost decuplată și recuplată transmisia, apoi au circulat normal până la km 53, unde au auzit o bubuitură. Au fost luate măsuri de frânare rapidă, după care au coborât din automotor și au constatat deraierea ultimei osii a trenului.

Mecanicul de locomotivă nu a văzut piatră spartă așezată pe șină.

Nu a fost întocmită de către Depoul Satu Mare o comandă de lucru adresată către SCRL Satu Mare, prin care să fie solicitată repararea suportului de la rezervor.

Verificarea tehnică a locomotivei la canal se face vizual de către revizorul de locomotivă în conformitate cu Instrucția 201/2006.

În nomenclatorul reviziei tip PTH3, nu este nominalizată pentru verificare, prinderea de la rezervorul de motorină.

Rezumatul mărturiilor personalului de la unitatea feroviară responsabilă cu întreținerea.

În comanda de lucru unificată și în specificația tehnică pentru reparații, este prevăzută verificarea unor elemente de asamblare (șuruburi) la vagonul motor tip LVT, dar nu este prevăzută operațiunea de verificare a elementelor de asamblare de la vagonul remorcă LVS.

În nici un document tehnic nu este prevăzută obligația verificării de către personalul SCRL, a suportului de rezervor de la vagonul remorcă.

În urma verificărilor făcute, nu a fost găsită o comandă de lucru adresată către SCRL Satu Mare, prin care să fie solicitată repararea suportului de la rezervorul de motorină și nu se cunoaște în ce condiții a fost făcută sudura la suportul de rezervor.

La SCRL Satu Mare nu a fost depus raport de eveniment, prin care să fie înștiințați că rezervorul de motorină are suportul slăbit.

Repararea prin înlocuire cu un cordon de sudură a șurubului de la suportul de prindere al rezervorului de motorină, nu este permisă.

Consideră că forfecarea șuruburilor și ruperea sudurii se puteau produce în urma unui șoc puternic.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

Sistemul de management al siguranței la nivelul operatorului de transport

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

- Certificatul de Siguranță – Partea A cu nr. de identificare RO1120150018, valabil până la data de 10.11.2017 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar;
- Certificatul de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare RO1220150099, valabil până la data de 10.11.2017 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională aplicabilă.

SNTFC “CFR Călători” SA are între documentele din cadrul SMS, documentul denumit *Registrul pericolelor interne/externe*, în care este nominalizat pericolul „*Neefectuarea verificărilor tehnice prevăzute în procesele tehnologice, în vederea identificării de defecte ale materialului rulant care pot favoriza deraierea*”. Codul de practică nominalizat pentru controlarea acestui pericol este *Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar – I201/2006*.

Potrivit prevederilor din *Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar – I201/2006*, personalul nominalizat pentru verificarea tehnică a vagonului remorcă LVS în timpul operațiunilor de exploatare, sunt mecanicul de locomotivă și revizorul de locomotivă. Din verificările făcute de comisia de investigare, a reieșit că personalul menționat anterior, avea obligația să respecte prevederile *I201/2006*, respectiv să verifice defectele care sunt *vizibile și/sau sesizabile* și de asemenea defectele *cu care este interzisă ieșirea locomotivei din depou*. Având în vedere că un defect la șurubul superior de prindere a suportului de la rezervorul de motorină al vagonului remorcă LVS, nu face parte dintre categoriile de defecte menționate, a condus la concluzia

că nu era obligația mecanicului de locomotivă sau a revizorului de locomotivă să îl depisteze, respectiv la concluzia că personalul menționat a respectat prevederile I201/2006.

Pentru aplicarea *Normelor pentru acordarea certificatelor de siguranță* aprobate prin OMT 535/2007, SNTFC “CFR Călători” SA asigura întreținerea, reviziile tehnice și repararea vehiculelor, prin contract cu o entitate responsabilă cu întreținerea, certificată pentru tipurile de vehicule utilizate. Astfel, pentru efectuarea reviziilor planificate la automotoarele LVT+LVS (automotoare seria 79), SNTFC “CFR Călători” SA a încredințat aceste lucrări către SC “CFR SCRL Brașov” SA, în baza Contractului 49/28.02.2017. În baza contractului menționat, SNTFC “CFR Călători” SA a acceptat că executarea reviziilor planificate la automotoarele LVT+LVS, se facea de către SC “CFR SCRL Brașov” SA, conform condițiilor tehnice stabilite prin *Specificația tehnică COD: ST 11-2005 avizată de AFER*. În *Specificația tehnică* menționată, erau nominalizate agregatele care se verifică și lucrările de verificare aferente. În urma verificărilor făcute de către comisia de investigare, a reieșit că *nu este prevăzută în Specificația tehnică COD: ST 11-2005, nici o lucrare de verificare la suporturile de prindere de șasiu, ale rezervorului de motorină de la vagonul remorcă de tip LVS*.

Din cele menționate anterior, comisia de investigare a tras concluzia că nu a fost făcută verificarea șuruburilor de la suportul de prindere ale rezervorului de motorină de la vagonul remorcă LVS, deoarece personalul specializat cu atribuții de verificare tehnică periodică cu ocazia reviziei planificate, nu avea stabilită această obligație prin reglementările specifice.

Certificarea la nivelul unității feroviare cu funcțiuni de întreținere

Unitatea reparatoare SC “CFR SCRL Brașov” SA -Secția Reparații locomotive Satu Mare, care a asigurat reparația și întreținerea vagonului remorcă LVS 538, nu este obligată să aibă implementat un Sistem de management al siguranței (SMS), de către legislația în vigoare. Activitatea desfășurată de SC IRLU Dej se face în baza *Certificatului pentru funcții de întreținere*, Seria RO/FIV/L/0016/0009, eliberat de către ASFR și aflat în termen de valabilitate la data producerii accidentului.

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 Exploatare Tehnică Feroviară nr.002 aprobat prin Ordinul MLPTL nr.1186 din 29.08.2001;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.1815/2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin Ordinul MTCT nr.2229/2006;
- 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;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii-linii cu ecartament normal, nr.314/1989;
- Ordinul nr.256/2013 pentru aprobarea Normelor privind serviciul continuu maxim admis pe locomotivă efectuat de personalul care conduce și/sau deservește locomotive în sistemul feroviar din România;
- 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"*;

- Specificația tehnică COD: ST 11-2005 *Revizii planificate tip RT, R1, R2, RM și reparații accidentale la automotoarele seria 79.*

surse și referințe

- declarațiile salariaților implicați în producerea accidentului feroviar;
- fotografii realizate la fața locului imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- procese verbale de constatare tehnică pentru suprastructura căii și pentru automotorul deraiat;
- procesele verbale pentru verificarea și citirea benzilor de vitezometru ;
- documentele însoțitoare ale trenului;
- Dinamica Vehiculelor de cale ferată - Ioan Sebeșan - Editura Tehnică București 1995;

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

Descrierea suprastructurii căii

Între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare linia este simplă, neelectrificată, cu ecartament normal de 1435 mm.

În zona producerii deraierii, linia este în aliniament, profilul transversal al căii este în rambleu, declivitate de 1‰, pantă în sensul de mers.

În zona producerii evenimentului suprastructura căii ferate este alcătuită din :

- șine tip 49, montate pe traverse de beton T13, cale fără joante, prindere indirectă tip k.
- prisma de piatră spartă era completă și necolmatată.
- între halta de mișcare Bușag și stația CFR Baia Mare, viteza maximă de circulație a liniei era de 30 km/h.

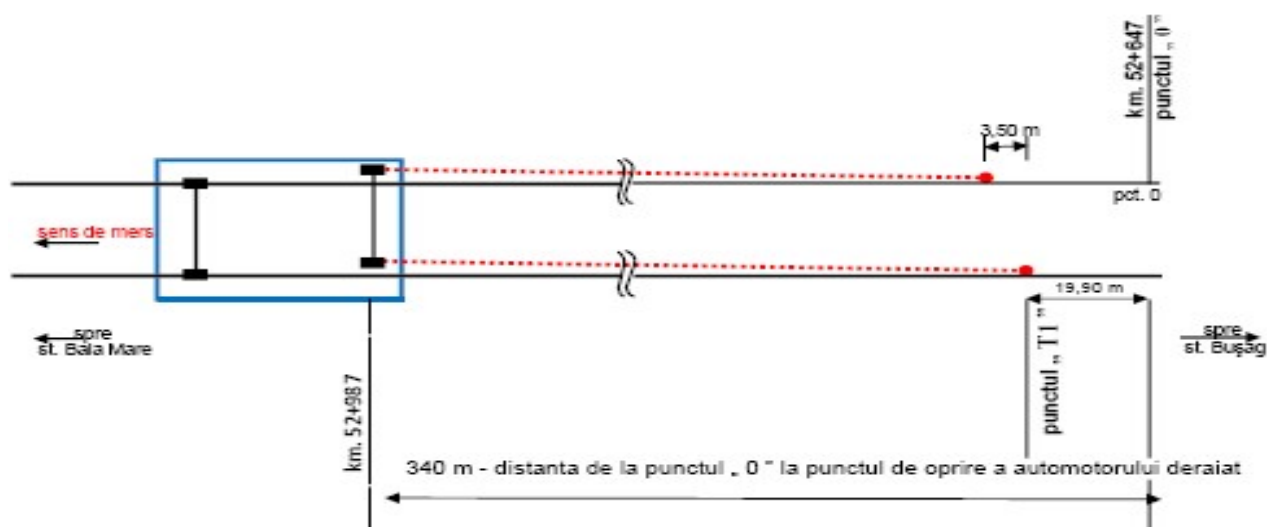
Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii

Din analizele efectuate asupra zonei producerii deraierii s-a constatat că prima urmă de deraiere, corespunzătoare punctului „T1”, reprezintă o urmă de escaladare a flancului activ al șinei de către roata din partea dreaptă în sens de mers, a ultimei osii de la vagonul remorcă LVS 538 și se află la km52+667, fiind urmată imediat de o urmă de cădere în interiorul căii, a roții din partea stângă a aceleiași osii. La o distanță de 3,5 m de punctul „T1”, distanță măsurată în sensul de mers al trenului, a fost identificată o urmă de cădere în exteriorul căii a ultimei roți din partea dreaptă, de la vagonul remorcă.

- În urma analizei efectuate asupra zonei producerii accidentului, s-au constatat următoarele :
- la o distanță de aproximativ 20m de punctul „T1”, distanță măsurată în sens invers de mers al trenului, a fost identificată o urmă de lovire a părții superioare a șurubului vertical, pe partea dreaptă în sensul de mers, în exteriorul căii, notată punctul 0 care se afla la km 52+647;
 - pe o lungime de 18m de la punctul 0, în sensul de mers al trenului, se observă o urmă de frecare a terasamentului, în exteriorul căii pe partea dreaptă;
 - la o distanță de 1,8m de punctul „0”, distanță măsurată în sens invers de mers al trenului, pe partea dreaptă în exteriorul căii, se afla un șurub forfecat;
 - la o distanță de 1,2m de punctul „0” (în dreptul traversei T-2), distanță măsurată în sens invers de mers al trenului, se afla o lovitură pe flancul exterior al șinei din dreapta;

- la o distanță de 7,0m de punctul „0”, distanță măsurată în sensul de mers al trenului, pe partea dreaptă în exteriorul căii, se afla suportul de prindere al rezervorului de motorină;
- de la o distanță de aproximativ 1m de punctul „0”, distanță măsurată în sens invers de mers al trenului, pe o lungime de 25m, pe ciuperca șinei din partea dreaptă, au fost identificate urme specifice de pietre escaladate și sfărâmate de roțile vehiculului.

S-au măsurat ecartamentul liniei (E), nivelul transversal (N) al căii cu tiparul de măsurat calea, din 0,5 m în 0,5 m, în 14 puncte de măsurare, înainte și după Punctul T1. Valorile măsurate se încadrau în toleranțele admise de reglementările în vigoare. Totodată au fost verificate traversele înainte de punctul 0 și s-a constatat că acestea erau corespunzătoare.



Imaginea 4 - schiță a locului deraierii

C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare

În urma verificărilor efectuate nu s-au constatat neconformități la instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare.

C.5.4.3. Date constatate cu privire la materialul rulant

Trenul a fost remorcat cu vagonul motor LVT 138 care aparținea SNTFC “CFR Călători” SA.

Personalul de locomotivă aparținea SNTFC “CFR Călători” SA.

Din Procesul verbal de citire IVMS, a rezultat că viteza maximă cu care a circulat automotorul în perioada producerii deraierii a fost de 26 km/h, fiind respectate condițiile de circulație pentru acea porțiune de linie.

C.5.4.4. Date constatate cu privire la vagonul remorcă LVS 538 care a deraiat

La locul unde s-a produs deraierea a fost găsit căzut pe terasament, un suport de la rezervorul de motorină de la vagonul remorcă LVS 538 - Imaginea 5



Imaginea 5 - suportul căzut al rezervorului de motorină de la vagonul remorcă LVS 538

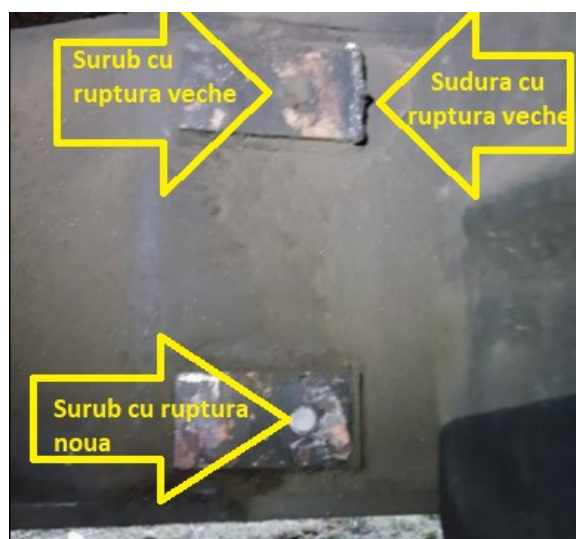
La locul unde s-a oprit remorca deraiată a fost găsit căzut pe terasament, rezervorul de motorină care era desprins de la vagonul remorcă LVS 538 - Imaginea 6



Imaginea 6 - rezervorul căzut de la vagonul remorcă LVS 538

Verificarea modului de prindere a suportului din față a rezervorului pe șasiu, a scos în evidență pe șasiu următoarele aspecte – Imaginea 7 :

- șurubul superior prezenta ruptură aproape 100% veche;
- prezența unui cordon de sudură vechi, oxidat, care prezenta majoritar ruptură veche;
- șurubul inferior prezenta ruptură aproape 100% nouă;



Imaginea 7 – zona de prindere a rezervorului pe șasiul vagonului remorcă LVS 538

Verificarea suportului de prindere a rezervorului pe șasiu, a scos în evidență pe suport următoarele aspecte – Imaginea 8 :

- prezența unui cordon de sudură vechi, oxidat, în apropierea șurubului superior;
- sudura prezenta majoritar ruptură veche;
- urmele unor contacte repetate de-a lungul timpului, între suport și șasiu ;



Imaginea 8 – pe suportul de la rezervor, sudura veche, oxidată, prezenta majoritar ruptură veche

Verificarea părții inferioare a cutiei de la vagonul remorcă LVS 538, a pus în evidență deformări mecanice a elementelor de șasiu, provocate de un corp solid care a exercitat o forță de jos în sus, respectiv de ridicare a cutiei – Imaginea 9.



Imaginea 9 – deformări mecanice a elementelor de șasiu, provocate de un corp solid care a exercitat o forță de jos în sus asupra șasiului

În urma verificărilor tehnice făcute asupra aparatului de rulare al automotorului, s-a constatat că valorile tehnice măsurate se încadrează în limitele admise.

Vagonul remorcă LVS 538 a fost întreținut și reparat de personalul de la SC “CFR SCRL Brașov” - Secția Reparații locomotive Satu Mare în baza Contractului nr. 49/28.02.2017 .

Ultima revizie planificată a fost de tip R1 și a fost efectuată la data de 06.03.2017 în depoul de locomotive Satu Mare, de către SC “CFR SCRL Brașov” - Secția Reparații locomotive Satu Mare, fiind respectate normativele în vigoare.

La vagonul remorcă LVS 538 ultima reparație planificată tip RG a fost făcută în 17.12.2005. Vagonul remorcă LVS 538 avea depășite normele de timp pentru reparație planificată tip RR de la data de 07.12.2009 și RG de la data de 07.12.2013 contrar 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"*.

C.5.5. Interfața om-mașină-organizație

Personalul de conducere și deservire al trenului implicat în accident nu a depășit serviciul continuu maxim admis până la producerea acestuia.

La data producerii accidentului feroviar, personalul operatorului de transport feroviar de călători SNTFC “CFR Călători” SA deținea permise de conducere pentru tipurile de automotor conduse și deservite, autorizații pentru exercitarea funcției, precum și autorizații pentru efectuarea prestației .

De asemenea, personalul de locomotivă deținea avizele medicale și psihologice necesare exercitării funcției, în termen de valabilitate și fără observații.

C.6. Analiză și Concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii

Având în vedere constatările și măsurătorile efectuate la suprastructura căii, după producerea

accidentului, prezentate în capitolul *C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie*, se poate concluziona că starea tehnică a suprastructurii căii nu a influențat producerea deraierii.

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor feroviare

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare au fost în bună stare de funcționare și nu au influențat producerea accidentului feroviar.

C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a vehiculelor feroviare

Comisia de investigare consideră că ruperea șuruburilor de prindere de la suportul rezervorului, a fost provocată de greutatea proprie a rezervorului, de trepidațiile din timpul mersului caracteristice acestui tip de vehicul, cât și de scăderea rezistenței oțelului șuruburilor din cauza fenomenului de oboseală, ținând cont de vechimea vehiculului.

Din elementele tehnice identificate de către comisia de investigare, reiese că mai întâi s-a rupt șurubul superior de prindere de la suportul de rezervor, însă în această etapă, rezervorul nu s-a deplasat și nu a căzut din poziția sa normală, fiind susținut în continuare de șurubul inferior rămas intact. Defecțiunea nu a fost identificată în mod planificat, din cauza lipsei unei verificări periodice. Ulterior, în lipsa unei verificări periodice, defecțiunea a fost descoperită întâmplător și s-a făcut o reparație prin sudare, sau o reparație prin înlocuirea șurubului și ranforsarea suplimentară a asamblării prin sudare. După un timp însă, această reparație a cedat și ea, însă defecțiunea nu a mai fost descoperită, din cauza lipsei unei verificări periodice. După o perioadă de timp, din cauza preluării unor eforturi suplimentare, s-a rupt și șurubul inferior, provocând căderea rezervorului. Din cele expuse, reiese că după ruperea unuia din cele două șuruburi, cel rămas intact nu a putut asigura pe termen lung, fixarea rezervorului în poziția sa normală. Ținând seama de cele menționate, comisia de investigare concluzionează că pentru a preveni căderea rezervorului, era indicat să se aplice metoda verificării periodice cu ocazia reviziei planificate, însoțită de înlocuirea șuruburilor care prezentau defecțiuni.

Ținând cont de învățămintele care se pot trage de la acest accident, în vederea îmbunătățirii siguranței feroviare și a prevenirii unor accidente similare, comisia de investigare pe baza datelor avute la dispoziție, consideră că aspectul determinant în căderea rezervorului, a fost acela că a lipsit operațiunea de verificare periodică cu ocazia reviziei planificate a suportului de la rezervor, corelată cu înlocuirea șuruburilor rupte atunci când era cazul, iar aspectul aplicării sudurii este considerat ca fiind de importanță secundară. Astfel, comisia de investigare concluzionează că desprinderea rezervorului de la șasiu ar fi putut fi prevenită, numai dacă ar fi fost verificate în mod periodic și înlocuite șuruburile slăbite sau rupte, în baza unei specificații tehnice corespunzătoare care să producă responsabilități clare pentru personalul specializat și trasabilitatea operațiunilor de verificare și reparare.

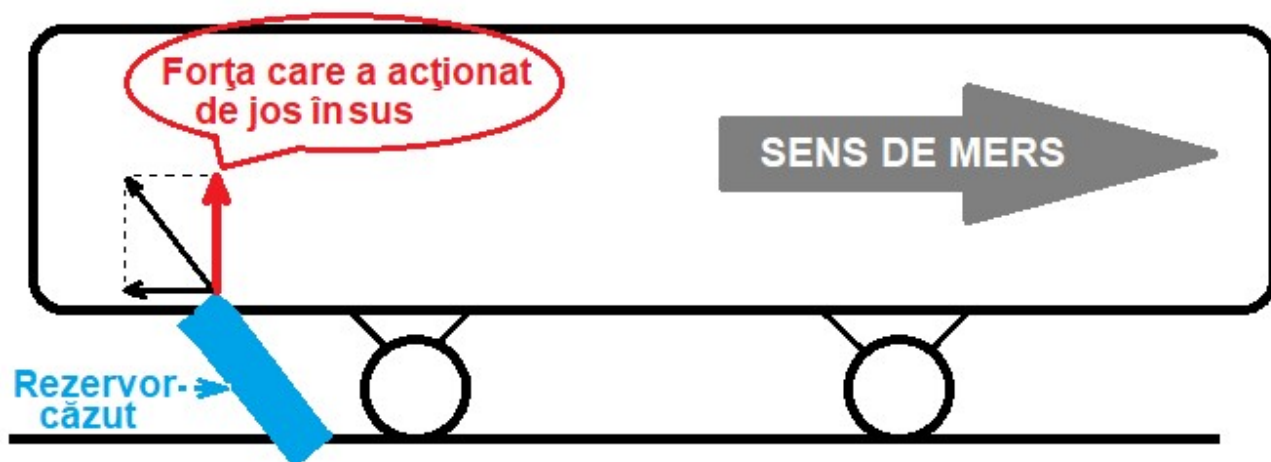
În ceea ce privește operațiunea de sudare, din documentele solicitate și primite de către comisia de investigare precum și din chestionarea personalului implicat, nu au rezultat informații relevante care să permită identificarea datei calendaristice sau a unității feroviare în care a fost făcută această operațiune de sudare. Astfel, din documentele avute la dispoziție, singura concluzie care s-a putut trage, a fost aceea că operațiunea de sudare a fost făcută cel mai probabil în perioada anilor 2005-2017, în una din subunitățile feroviare în care a intrat vagonul remorcă LVS 538, pentru remizare sau întreținere.

Având în vedere mențiunile consemnate în capitolul *C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie* și în capitolul *C.5.4.4. Date constatate cu privire la vagonul remorcă LVS 538*, se poate concluziona că starea tehnică a vagonului remorcă LVS 538 a determinat producerea deraierii.

C.6.4. Analiza modului de producere a accidentului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a infrastructurii și a materialului rulant implicat, se poate concluziona că în timpul deplasării vagonului remorcă LVS 538 succesiunea evenimentelor s-a produs după cum este expus în continuare.

Cu mai mult timp înainte ca vagonul remorcă LVS 538 să ajungă în zona km 52+645, s-a produs ruperea completă a sudurii de la partea superioară a suportului de fixare din față în sens de mers, de la rezervorul de motorină al vagonului, în condițiile în care șurubul superior nu mai asigura prinderea. Întrucât suportul din față al rezervorului a rămas fixat în șurubul M16 inferior, suportul a rămas în poziție normală, chiar dacă șurubul M16 superior era rupt mai demult. Vagonul remorcă LVS 538 a circulat în acest fel până în zona km 52+645, unde suportul din față s-a desprins de șasiu, deoarece s-a produs în acel moment ruperea șurubului M16 de la partea inferioară a aceluiași suport, sub acțiunea greutății rezervorului și a trepidațiilor. Întrucât rezervorul de motorină a rămas fixat de șasiu numai prin intermediul suportului din spate, rezervorul s-a lăsat în jos cu partea din față și a lovit cu aceasta terasamentul și elementele căii în zona punctului „0” la km 52+647. Vagonul remorcă s-a deplasat în acest fel 20 m, până la km 52+667 în zona punctului “T1”, după care rezervorul s-a blocat cu partea din față în terasament, s-a smuls din suportul din spate și apoi cu partea din spate a rezervorului blocată în șasiu, a acționat cu o forță de descărcare orientată de jos în sus, pe partea inferioară a șasiului - Imaginea 10. Această forță exercitată de jos în sus, a produs descărcarea de sarcină a roții din dreapta spate a automotorului și a avut consecință escaladarea șinei de către buza bandajului, producându-se astfel deraierea acestei roți precum și a roții din stânga corespondente.



Imaginea 10 – rezervorul căzut și fixat în terasament a acționat cu o forță de descărcare de jos în sus asupra cutiei remorcii

După producerea deraierii, rezervorul a rămas atârnat de șasiu, agățat în conductele de motorină și cablurile electrice de legătură. Vagonul remorcă LVS 538 a parcurs în această stare aproximativ 340 m până la km 52+987, unde rezervorul a lovit o traversă de beton depozitată pe terasament în exteriorul căii, loc în care a fost smuls din conducte și a căzut pe terasament.

C.7. Accident causes

C.7.1 Direct cause

Direct cause of the accident is the back right wheel overclimbed the active gauge face of the rail, having like reference the train running direction, from the trailing coach LVS 538, following the increase of the ratio between the guiding force and the load acting on this wheel, so exceeding the stability limit at derailment.

Increase of the ratio between the guiding force and the load acting on the back right wheel happened because the serious load transfer of the wheel, generated by a force acting bottom up on the body of the light vehicle, of the diesel tank that detached from the vehicle, fell on the track bed and became an obstacle for the vehicle running.

C.7.2. Contributing factors:

Non-performance of the periodical technical checking during the planned inspection of the screws from the support for the fastening of the diesel tank of the trailing coach LVS.

C.7.3. Underlying causes

None

C.7.4. Root cause

The root cause of the accident is the lack of a technical regulation that stipulate the periodical checking of the elements for the fastening of the tank from the trailing coach LVS, during the planned inspections.

D. Safety recommendations

The investigation commission considers that the derailment of the trailing wagon LVS 538 happened because the lack of a written instruction within the Technical Specification COD: ST 11-2005, through which the responsibilities for the checking of the fastening supports from the trailing coach type LVS during the planned inspections be assigned.

Taking into account the provisions from art. 4(3) of the Law *no.55 from the 16th March 2006 for the railway safety*, that stipulate that the responsibility for the safety operation of the railway system and for the control of the associated risks is in charge of the railway undertakings, that have to apply the measures necessary for the risk control, if case in cooperation, the investigation commission considers necessary to issue a safety recommendations for Romanian Railway Safety Authority – ASFR, as follows:

Safety recommendation:

ASFR ask the railway passenger undertakings that got in their stock trailing coaches type LVS, the performance of a risk analysis for the associated hazards, in case of breakage of the screws for the fastening of the diesel tanks, from this type of railway vehicles.

*
* *

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA, operatorului de transport feroviar de călători SNTFC ”CFR Călători” SA și către SC “CFR SCRL Brașov” SA

Membrii comisiei de investigare:

Cristian GROZA	- investigator principal
Ovidiu Aurel ROȘA	- membru
Florin Vasile URIAN	-membru