



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, Organismul de Investigare Feroviar Român a desfășurat o acțiune de investigare în cazul accidentului feroviar produs la data de 02.02.2013, în jurul orei 01:42, pe raza de activitate a Sucursalei Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Timișoara, în circulația trenului de marfă nr.23817 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” - SA), în stația CFR Pui, prin deraierea de toate osiile a ultimelor două vagoane (încărcate cu cărbune) ca urmare a ruperii circulare a membranei roții nr.2 (roată monobloc) a vagonului 81536655875-8 .

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

București, 21ianuarie 2014

Avizez favorabil
Director
Dan Marcel BĂRBUȚ

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

Investigator Șef
Eugen Ispas

Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al accidentului feroviar produs la data de 02.02.2013, în jurul orei 01:42, pe raza de activitate a Sucursalei Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Timișoara, în circulația trenului de marfă nr.23817 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” - SA), în stația CFR Pui, prin deraierea de toate osiile a ultimelor două vagoane (încărcate cu cărbune) ca urmare a ruperii circulare a membranei roții nr.2 (roată monobloc) a vagonului nr.81536655875-8.



RAPORT DE INVESTIGARE

al accidentului feroviar produs la data de 02.02.2013 pe raza de activitate a Sucursalei Centrului Regional Exploatare, Întreținere și Reparații CF Timișoara, în circulația trenului de marfă nr.23817 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” - SA), în stația CFR Pui, prin deraierea ultimelor două vagoane ca urmare a ruperii circulare a membranei roții nr.2 (roată monobloc) a vagonului nr.81536655875-8.



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..... | 4 |
| <i>C.1. Descrierea accidentului.....</i> | <i>4</i> |
| <i>C.2. Circumstanțele accidentului.....</i> | <i>6</i> |
| <i>C.2.1. Părțile implicate.....</i> | <i>6</i> |
| <i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i> | <i>6</i> |
| <i>C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului</i> | <i>6</i> |
| <i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.3. Urmările accidentului.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.3.2. Pagube materiale.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.4. Circumstanțe externe.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.5. Desfășurarea investigației.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....</i> | <i>7</i> |
| <i>C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....</i> | <i>9</i> |
| <i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i> | <i>9</i> |
| <i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant...</i> | <i>10</i> |
| <i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....</i> | <i>10</i> |
| <i>C.5.4.2. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....</i> | <i>11</i> |
| <i>C.6. Analiză și concluzii.....</i> | <i>14</i> |
| <i>C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....</i> | <i>14</i> |
| <i>C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului.....</i> | <i>14</i> |
| <i>C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului.....</i> | <i>14</i> |
| D. CAUZELE ACCIDENTULUI..... | 17 |
| <i>D.1. Cauze directe</i> | <i>17</i> |
| <i>D.2. Cauze subiacente</i> | <i>17</i> |
| <i>D.3. Cauze primare</i> | <i>17</i> |
| E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ | 17 |

A. PREAMBUL

A.1. Introducere

Organismul de Investigare Feroviar Român, denumit în continuare OIFR, desfășoară acțiuni de investigare în conformitate cu prevederile *Legii nr.55/2006* privind siguranța feroviară, denumită în continuare *Legea privind siguranța feroviară*, 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 OIFR are ca scop îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea incidentelor sau accidentelor feroviare.

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.48 din *Regulamentul de investigare*, OIFR, în cazul producerii anumitor accidente sau incidente feroviare, are obligația, de a deschide acțiuni de investigare și să constituie 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 fișa de avizare a Revizoratului regional de siguranța circulației din cadrul Sucursalei Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF Timișoara, denumit în continuare CREÎR CF Timișoara, privind accidentul produs la data de 02.02.2013, în jurul orei 01:42 pe raza de activitate a CREÎR CF Timișoara, în circulația trenului de marfă nr.23817 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA), în stația CFR Pui, prin deraierea de toate osiile a ultimelor două vagoane (încărcate cu cărbune) ca urmare a ruperii circulare a membranei roții nr.2 (roată monobloc) a vagonului 81536655875-8 și luând în considerare faptul că evenimentul feroviar se încadrează ca accident în conformitate cu prevederile art.7, alin.(1), pct. b) din *Regulamentul de investigare*, directorul OIFR a decis deschiderea unei acțiuni de investigare și numirea comisiei de investigare.

Astfel, prin decizia nr.105 din data de 04.02.2013 a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare, după cum urmează:

| | | |
|-----------------|---|--------------------------|
| Oltenacu Livius | investigator OIFR | - investigator principal |
| Păiș Luca | investigator OIFR | - membru |
| Suru Mihai | Inspector de stat teritorial ISFT Timișoara | - membru |
| Moisa Viorel | revizor central V SNTFM „CFR Marfă” SA | - membru |

B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE

În data de 02.02.2013, în jurul orei 01:42, pe raza de activitate a CREÎR CF Timișoara, în circulația trenului de marfă nr.23817 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA), la trecerea acestuia pe linia III din stația CFR Pui s-a produs un accident feroviar care a constat în deraierea de toate osiile a vagonului încărcat 81536655875-8 și răsturnarea vagonului 81536656212-3, penultimul respectiv ultimul din compunerea trenului.

În urma producerii acestui accident circulația feroviară pe linia III din stația CFR Pui a fost închisă de la ora producerii accidentului feroviar până în data de 08.02.2013 ora 18:45.

Ca urmare a producerii acestui accident nu au fost întârzieri de trenuri, circulația feroviară desfășurându-se pe firul II.

Nu s-au înregistrat victime sau răniți și nici nu a fost afectat mediul.

Cauza directă, factori care au contribuit

Cauza directă:

- ruperea circulară a membranei roții monobloc nr.2 de la osia conducătoare a primului boghiu al vagonului nr.81536655875-8, partea stângă a sensului de mers ca urmare a unei fisuri circumferențiale produse în zona racordării dintre membrană și butuc, la o distanță de circa 300 mm de la marginea butucului.

Factori care au contribuit:

- tratament termic necorespunzător;
- structură defectuoasă a oțelului;
- caracteristici mecanice inferioare celor impuse de reglementările în vigoare.

Cauze subiacente:

- nerespectarea tehnologiei de fabricație la elaborarea șarjei nr.55743 IOB 1991 din care a provenit oțelul folosit la construcția roții monobloc nr.2 din componența osiei conducătoare a primului boghiu al vagonului nr.81536655875-8.

Cauze primare

Nu au fost identificate *cauze primare*.

Recomandări de siguranță:

- identificarea imediată a tuturor vagoanelor din parcul activ SNTFM echipate cu roți monobloc fabricate din șarja nr. 55743 IOB 1991 și retragerea acestora din circulație în vederea efectuării verificărilor impuse de reglementările în vigoare la roțile montate în scopul depistării eventualelor fisuri la membrana, obada și butucul acestora și aplicarea prevederilor ce se impun.

C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

C.1. Descrierea accidentului

La data de 01.02.2013 la ora 21.00 din Hm. Lupeni Gr. T pleacă trenul nr.23817 compus din 21 vagoane seria Fals, încărcate, 84 osii, remorcat cu locomotiva electrică ED 016 deservită în echipă completă(mecanic și mecanic ajutor).

În stația CFR Iscroni se atașează ca împingătoare locomotiva electrică EC 110 și trenul pleacă la ora 22:05 ajungând în stația CFR Petroșani la ora 23:00.

În stația CFR Petroșani se execută mișcări de manevră, cele 21 vagoane fiind regarate peste un grup de 14 vagoane seria Fals încărcate, formând astfel trenul 23817 compus din: 35 vagoane seria Fals, încărcate, 140 osii, 2800 tone brute, 1939 tone nete, lungime 600 m., remorcarea fiind asigurată în multiplă tracțiune de locomotivele electrice EC 115 în cap, ED 016 la roată și EC 110 împingătoare.

În stația CFR Petroșani se execută revizia tehnică la compunere și proba parțială de frână la grupul celor 14 vagoane introduse în tren în care figurau și vagoanele nr.81536655875-8 penultimul, respectiv nr.815366562123 ultimul, de către o echipă de doi revizori tehnici de vagoane aparținând de Postului de revizie vagoane Petroșani din cadrul Sucursalei de Marfă Banat-Oltenia.

Revizia tehnică la compunere și proba de frână au fost terminate în data de 02.02.2013 la ora

24:00 certificată prin semnarea foii de parcurs de către revizorul tehnic de vagoane și trenul pleacă la ora 00:09 spre stația CFR Mintia.

Trenul oprește în stația CFR Bănița la ora 00:31 pentru detașarea locomotivelor EC 115 din cap și EC 110 împingătoare și pleacă la ora 00:55 remorcat cu locomotiva ED 016.

Trenul circulă pe firul I în condiții normale, la trecerea prin Hm Merișor, Crivadia și stația CFR Baru Mare, impiegații de mișcare nesusizând probleme tehnice la vagoanele din compunerea trenului care să pericliteze siguranța circulației.

La ora 01:42 și la o viteză de 37 Km/h, în momentul trecerii trenului pe linia III din stația CFR Pui, mecanicul sesizează șocuri în tren și scăderea bruscă a aerului din conducta generală urmată de frânarea de urgență.

Mecanicul trimite mecanicul ajutor pe tren pentru a depista cauza scăderii bruște a aerului din conducta generală, acesta comunicându-i că trenul s-a rupt iar penultimul vagon este deraiat de toate osiile și ultimul răsturnat, procedând astfel la avizarea accidentului conform Regulamentului de investigare .

Locul producerii accidentului este prezentat în Fig.nr.1.



Fig. nr. 1

În urma producerii acestui accident circulația feroviară pe linia III din stația CFR Pui a fost închisă de la ora producerii accidentului feroviar până în data de 08.02.2013 ora 18:45.

Ca urmare a producerii acestui accident nu au fost întârzieri de trenuri, circulația feroviară desfășurându-se pe firul II.

În urma producerii acestui accident nu s-au înregistrat victime sau răniți și nici nu a fost afectat mediul.

În urma avizării producerii acestui accident feroviar, efectuată conform prevederilor reglementărilor specifice, la fața locului s-au deplasat specialiști ai OIFR, Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică CNCF„CFR”SA și operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM„,CFR Marfă”SA .

Potrivit clasificării accidentelor prevăzută la art.7 alin.(1) lit. b) din *Regulamentul de investigare*, deraierea vagoanelor nr.81536655875-8 și nr.81536656212-3 penultimul respectiv ultimul din compunerea trenului nr.23817 din data de 02.02.2013 se clasifică ca **accident feroviar** conform **art.7, pct.1, lit. b**

C.2.Circumstanțele accidentului

C.2.1. Părțile implicate

Infrastructura și suprastructura căii ferate unde a avut loc accidentul feroviar sunt în administrarea CNCF „CFR” S.A. Activitatea de întreținere a suprastructurii feroviare este efectuată de către personal specializat al Districtului 5 Pui din cadrul Secției L 9 Simeria - CREÎR Timișoara.

Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare (SCB) din stația CFR Pui sunt întreținute de către salariați din cadrul Secției CT 4 Deva, District SCB – 4 Pui - CREÎR Timișoara.

Locomotiva de remorcare ED 016 și vagonul deraiat din compunerea trenului nr.23817 sunt în proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

Instalația de comunicații feroviare de pe locomotivă este proprietatea operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA și este întreținută conform reglementărilor în vigoare.

C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului

Trenul de marfă nr.23817, compus din 35 vagoane seria Fals, încărcate, 140 osii, 2800 tone brute, 1939 tone nete, masă frânată după livret automat/de mână 1400/392 tone, de fapt 1664/588 tone, lungime 600 m, a fost remorcat cu locomotiva ED 016 aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA.

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

C.2.3.1. Lini

Descrierea traseului căii

De la stația de expediere CFR Petroșani și până la locul producerii deraierii trenul a parcurs o distanță de aproximativ 35 km, traseul căii în plan fiind constituit din succesiuni de aliniamente și curbe (curba cu raza minimă fiind de 180 m), iar în profil longitudinal declivitatea maximă este de 21 ‰, în pantă în sensul de mers al trenului.

Descrierea suprastructurii căii

Suprastructura căii în zona de producere a deraierii este alcătuită din aparatul de cale (schimbător de cale simplu) nr. 7 (tip 49 Aa, tg.1/9, R = 300 m, deviație stânga), ce face parte din breteaua combinată, compusă și din aparatele de cale TJD 13/15 S 9 și S 11. Aparatul de cale S 7 este poziționat la km. 44+310 iar inima acestuia la km 44 + 280, pe linia III din stația CFR Pui.

Balastarea căii este cu piatră spartă, puțin colmatată cu praf de cărbune, traversele și prinderea șină/traversă alcătuită corespunzător și activă.

Zona aparatelor de cale este situată în pantă (sens de mers al trenului), declivitatea de 12 ‰.

C.2.3.2. Instalații

Circulația de la stația CFR Petroșani la stația CFR Pui se face pe baza blocului de linie automat (BLA).

C.2.3.3. Vagoane

Caracteristicile tehnice ale vagonului nr.81536655875-8:

| | |
|--|--------------|
| - seria vagonului | Fals; |
| - tipul frânei automate | KE-GP; |
| - tipul boghiurilor | Y25Cs ; |
| - tipul regulatorului automat de timonerie | DRV 2AT-600; |
| - ampatamentul vagonului | 9,00 m; |
| - lungimea peste tampoane | 14,54 m; |
| - tara | 25 tone; |

- aparate de ciocnire
- aparat tracțiune
- frână de mână
- capacitatea de încărcare
- data efectuării ultimei reparații planificate
- alte revizii efectuate vagonului
- termenul maxim de revizie

tampoane cu taler rotund;
discontinuu;
manevrabilă de pe platformă;
55 tone;
RP-20.11.2009, 6 REV Simeria;
RC 09.11.2012-LSI;
RIF-RR 11.2012-LSI;
6 ani.

C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicul de locomotivă și impiegații de mișcare, a fost asigurată prin instalații de radiotelefon.

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 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, în urma cărora s-au prezentat la fața locului reprezentanți ai CNCF “CFR” SA administratorul infrastructurii feroviare publice, ai operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă”SA, ai Autorității Feroviare Române – AFER și ai Serviciului Operativ de Poliție Transporturi Feroviare.

C.3. Urmările accidentului

C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

În urma acestui accident feroviar nu au fost victime sau persoane rănite, nu a fost afectat mediul.

C.3.2. Pagube materiale

Valoarea pagubelor materiale în conformitate cu devizele întocmite de către proprietarul materialului rulant, administratorul infrastructurii feroviare publice și mediu este următoarea:

| Pagube materiale | ron |
|---|------------------|
| la vagon nr.81536655875-8 - conform deviz estimativ nr.RVC 2/320/13.02.2013 al Secției IRV Curtici-LR Simeria | 272,31 |
| la vagon nr.81536656212-3 - conform deviz estimativ nr.RVC 2/319/13.02.2013 al Secției IRV Curtici-LR Simeria | 526,96 |
| la linie - conform devizului nr.475/21.02.2013 al Secției L 9 Simeria | 162504,54 |
| la instalații SCB – conform deviz nr.123/11.02.2013 al Secției CT 4 Deva | 35386,11 |
| la linia de contact - conform deviz nr.2/2/3/4/83/04.02.2013 al Centrului de electrificare Deva | 21213,37 |
| mediu | 0 |
| TOTAL | 219903,29 |

C.3.3. Consecințele accidentului în traficul feroviar

Ca urmare a producerii acestui accident nu au fost întârzieri de trenuri, circulația feroviară desfășurându-se pe firul II.

C.4. Circumstanțe externe

La data de 02.02.2013, în intervalul de timp 00.01 – 01:30, vizibilitatea a fost bună, temperatura în aer a fost de aproximativ – 3 °C.

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

C.5. Desfășurarea Investigației

C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

Mecanicul de locomotivei de remorcă ED 016 a declarat următoarele:

- semnalul luminos de intrare al stației CFR Pui a avut culoarea „permisivă verde” și impiegatul de mișcare a comunicat prin stația radio de emisie – recepție că are trecere pe linie directă”;
- la trecerea prin dreptul biroului de mișcare a simțit „două reculuri scurte în corpul trenului după care s-a produs scăderea bruscă a aerului în conducta generală a trenului și frânarea de urgență;
- a trimis mecanicul ajutor pe tren pentru verificare, acesta comunicându-i că „ultimele două vagoane din tren sunt deraiate și ultimul este răsturnat”;
- a avizat evenimentul șefului de unitate și operatorului RCT iar mecanicul ajutor a strâns frânele de mână la vagoanele repartizate pentru asigurarea menținerii pe loc a trenului.

Mecanicul ajutor care a deservit locomotiva de remorcă ED 016 a declarat următoarele:

- trenul a circulat în condiții normale până la stația CFR Pui, unde semnalul de intrare a fost „liber verde și impiegatul de mișcare a comunicat prin stația de radio emisie-recepție că trenul trece pe linia III directă”;
- la trecerea prin dreptul biroului de mișcare s-au simțit „două reculuri scurte în corpul trenului după care s-a produs scăderea bruscă a aerului în conducta generală a trenului, producându-se frânarea de urgență;
- a plecat pe tren pentru verificare și a constatat ultimele două vagoane din tren deraiate și ultimul răsturnat;
- a comunicat mecanicului cele constatate și a plecat pentru strângerea frânelor de mână în vederea asigurării menținerii trenului pe loc.

Impiegatul de mișcare de serviciu în data de 01/02.02.2013 în stația CFR Pui a declarat următoarele:

- în data de 02.02.2013 la ora 01:34 stația CFR Baru Mare a transmis avizul de plecare pentru trenul 23817 pe firul I și a înregistrat avizul în RUCLCM;
- a executat parcurs de trecere pe linia III directă pentru trenul 23817;
- a comunicat prin stația radio emisie-recepție trecerea trenului 23817 prin stația CFR Pui pe linia III directă;
- după trecerea trenului de semnalul de intrare a ieșit din biroul de mișcare pentru defilarea trenului;
- la trecerea locomotivei prin dreptul biroului de mișcare a observat că trenul încetinește și se oprește;
- a intrat în biroul de mișcare și a luat legătura prin stația radio emisie-recepție cu mecanicul trenului, acesta comunicându-i că „a simțit o zguduitură puternică la tren”;
- pe pupitrul de comandă a observat o lumină alb lunar pulsatorie la semnalele de manevră m7, m9, m11, m15 iar secțiunile 7-15, 9-21 ocupate pe luminoschemă.

Revizorul tehnic de vagoane care a efectuat revizia tehnică la compunere și proba parțială de frână la grupul de 14 vagoane introduse în trenul 23817 pe partea opusă clădirii stației CFR Petroșani (dreapta sens mers) în data de 01/02.02.2013, a declarat următoarele:

- a efectuat revizia tehnică la compunere și proba parțială de frână la ultimele 14 vagoane introduse în trenul nr.23817;
- revizia tehnică la compunere a efectuat-o pe partea opusă clădirii stației (dreapta sensului de mers al trenului);

- a efectuat proba parțială cu locomotiva dublă tracțiune, cea din capul trenului, proba a fost gata la ora 24.00 și a semnat în foile de parcurs ale celor două locomotive din capul trenului;
- nu a constatat defecte la vagoanele la care a efectuat revizia tehnică la compunere pe partea dreaptă sens mers;
- nu a constatat defecte la penultimul vagon din tren cu nr. 81 53 66 55 875-8 cu ocazia efectuării reviziei tehnice la compunere și a defilării la expediere.

Revizorul tehnic de vagoane care a efectuat revizia tehnică la compunere și proba parțială de frână la grupul de 14 vagoane introduse în trenul 23817 pe partea clădirii stației CFR Petroșani (stângă sens mers) în data de 01/02.02.2013, a declarat următoarele:

- a efectuat revizia tehnică la compunere și proba parțială de frână la ultimele 14 vagoane introduse în trenul 23817;
- revizia tehnică la compunere a efectuat-o pe partea clădirii stației (stânga sensului de mers al trenului);
- a efectuat proba parțială cu locomotiva dublă tracțiune introdusă în capul trenului;
- nu a constatat defecte la vagoanele la care a efectuat revizia tehnică la compunere pe partea stângă sens mers;
- nu a constatat defecte la penultimul vagon cu nr. 81 53 66 55 875-8 din tren cu ocazia efectuării reviziei tehnice la compunere și a defilării la expediere.

C.5.2. Sistemul de management al siguranței

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA în calitate de gestionar al infrastructurii feroviare, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile Legii 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 numărul de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare ASB09007 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de gestionarul 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.

La momentul producerii accidentului feroviar, SNTFM „CFR Marfă” SA în calitate de operator de transport feroviar avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile *Legii privind siguranța feroviară* și ale ordinului ministrului transporturilor nr. 535/2007 privind aprobarea normelor pentru acordarea licenței de transport feroviar și a certificatelor de siguranță în vederea efectuării serviciilor de transport feroviar pe căile ferate din România și deținea:

- Certificatul de siguranță - Partea A nr.0024 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al operatorului de transport feroviar în conformitate cu legislația națională;
- Certificatul de siguranță - Partea B nr.0060 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de întreprinderea feroviară pentru a îndeplini cerințele specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă în conformitate cu legislația națională.

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 pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005, aprobat prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1816 din 26.10.2005

- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250 aprobată prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1817 din 26.10.2005;
- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201 aprobate prin ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.2229 din 23.11.2006
- Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinii în care trebuie efectuate reviziile căii nr.305 aprobată prin ordinul ministrului transporturilor nr.71 din 17.02.1997;
- Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989 aprobată prin ordinul ministrului transporturilor nr.89 din 10.01.1989 ;

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

- copii ale documentelor depuse ca anexe la dosarul de investigare;
- fotografii realizate imediat după producerea accidentului de către membrii comisiei de investigare;
- documentele privitoare la întreținerea liniilor puse la dispoziție de responsabilii cu mentenanța acestora;
- documente privitoare la modul de efectuare al reparațiilor la vagonul nr. 81536655875-8;
- rezultatele măsurărilor efectuate imediat după producerea accidentului feroviar la suprastructura căii și la vagoanele deraiate;
- examinarea și interpretarea stării tehnice a elementelor implicate în accident: infrastructură, instalații feroviare și tren;
- chestionarea salariaților implicați în producerea accidentului feroviar.

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

C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie

Constatări și măsurători făcute la linie, după producerea deraierii

1. La data producerii deraierii viteza de circulație pe breteaua combinată S7 – TJD 13/15 – S9 – S11 de pe linia III din stația CFR Pui a fost de 60 Km/h pentru trenuri de marfă și 80 Km/h pentru trenuri de călători;

2. Prima urmă de deraiere s-a depistat pe inima de încrucișare a aparatului de cale simplu nr. 7 (tip 49 Aa, tg. 1/9, R = 300 m, deviație stânga) după încadrarea buzei roții monobloc nr. 2 din partea stângă a sensului de mers aferentă osiei montate 1-2 a boghiului nr. 1 de la vagonul nr. 81 53 6655 875-8 penultimul de la semnal, pe jgheabul aferent circulației în abatere și escaladarea șinei din abatere ce formează inima în dreptul ultimelor pene de fixare la Km. 44 + 280 (fig. nr.2 și 3);

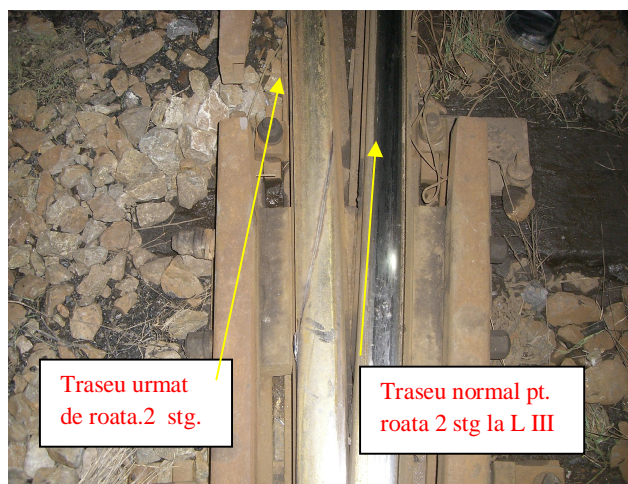


Fig. nr.2



Fig. nr.3

3. După deraiere se parcurge o distanță de 120 m peste TJD 13/15 și linia III până la Km. 44+160, conform imaginii din fig. 4 de mai jos;



Fig. nr. 4

4. S-a măsurat conform reglementărilor în vigoare aparatul de cale nr. 7, rezultând următoarele valori:

| | Pj | Vârf ace | Cd | Ca | Cm | Vid | Via |
|------------|----|----------|----|----|----|-----|-----|
| Ecartament | 3 | 2 | 16 | 23 | 15 | 0 | 2 |
| Nivel | 9 | 10 | 2 | 0 | 2 | 4 | 5 |

5. În urma verificării prin măsurare a ecartamentului și nivelului transversal în punctele caracteristice ale schimbătorului de cale nr. 7 au fost constatate valori peste toleranțele admise (călcâi ac pe directă și abătută și curba la mijloc) în exploatare de Instrucția de norme și toleranțe pentru construcții și întreținerea căii - linii cu ecartament normal nr. 314/1989, valori ce se încadrează în categoria defectelor dar care nu au influențat producerea deraierii. Se precizează ca parcursul trenului a inclus numai valoarea de + 16 mm din punctul de măsurare Cd (călcâi ace pe directă), valoare ce se încadrează ca defect de ecartament (larg de gr. 3 de la 15 – 20 mm).

6. Nu au fost constatate uzuri ale pieselor metalice ale aparatului de cale simplu (S 7), care să determine sau să favorizeze producerea accidentului.

C.5.4.2. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice al acestuia

Constatări efectuate la vagoanele din compunerea trenului

- schimbătoarele de regim „Marfă – Persoane” și „Gol – Încărcat” se aflau în poziții corespunzătoare stării vagoanelor, respectiv pozițiile „Marfă” și „Încărcat”;
- trenul avea în compunerea sa 3 vagoane cu frâna automată izolată, fără a exista gol de frână;
- legarea vagoanelor între ele era corespunzătoare;
- cupla în funcțiune a aparatelor de tracțiune strânsă corespunzător pentru trenuri de marfă;
- nu s-au constatat piese neasigurate care să pericliteze siguranța circulației.

Constatări efectuate la vagon nr.81536655875-8 la locul producerii accidentului:

Vagonul aflat penultimul în componerea trenului, deraiat de ambele boghiuri, se afla înclinat la 45° spre dreapta sens mers (fig.nr.5 și nr.6)



Fig. nr. 5



Fig. nr. 6

Caracteristici tehnice:

- frâna tip KE aflată în acțiune și schimbătoare de regim „G-P” și „G-I” în poziții corespunzătoare, la fel și robinetii frontali de aer;
- regulator de timonerie tip DRV 600;
- tipul boghiurilor: Y25 Cs, cu ampatamentul de 1800 mm, roțile osiilor montate fiind de tip monobloc;
- lungimea peste tampoane: 14,54 metri;
- ampatamentul vagonului: 9,00 metri;
- la capătul fără frână de mână, boghiul 2 sens mers, echipat cu osiile montate având roțile 5-6 și 7-8:
- barele de comandă și legătura de la schimbătoarele de regim „G-P” și „G-I” deformat.

Boghiul 1, primul în sensul de mers al trenului, echipat cu osiile montate având roțile 1-2 și 3-4; - osia montată cu roțile nr.1-2 are seria **3767392**, fiind fabricată în IOB din șarja 33064.1, date citite de pe capul fusului de osie, după ce în prealabil s-a demontat capacul cutiei de osie (fig.nr.7);



Fig. nr.7



Fig. nr.8

- osia montată cu roțile nr.1-2 prezintă roata nr.2 deraiată în exteriorul firului stâng al căii în raport cu sensul de mers al trenului, având membrana ruptă circular pe întreaga circumferință (lungimea cercului de cca 1200 mm), fiind deformată spre exterior cu o săgeată de 20 mm pe o lungime de 220 mm ca urmare a impactului dintre aceasta și butucul roții, survenit după ruperea completă a membranei fig.nr.8 și 9 ;



Fig.nr.9



Fisură veche

Fig. nr.10

- la cercetarea vizuală în secțiunea de rupere se constată că exista o **fisura veche** (Fig. nr. 10) pe întreaga circumferință cu o lățime de cca. **60 % din grosimea membranei**, fisura propagându-se dinspre interior spre exteriorul roții. Această fisură se afla la o distanță de cca. 30 mm în raport cu butucul roții;

- fisura circulară se află **în zona de racord a membranei cu butucul roții** (Fig. nr.11);
- roțile 1 și 2 nu prezintă urme de deplasare transversală pe corpul osiei;
- a fost găsit colierul din tablă, montat pe corpul osiei, acesta prezentând înscrisuri nelizibile cu privire la seria osiei și data efectuării RP;
- suport cap arc, roata nr.2, rupt, la roata nr.4 fiind deformat și desprins din sudură;
- trei axe triunghiulare deformate;
- etrierii de siguranță de la osia cu roțile nr.3-4 sunt deformați;

Constatări efectuate la vagon nr.81536656212-3 la locul producerii accidentului:

Vagon seria literală Fals, RP în 25.06.2012, 6 REV Simeria, DA 24.09.2012 – SPC.

Vagonul aflat ultimul în compunerea trenului, deraiat de ambele boghiuri, se afla răsturnat pe partea dreapta în afara căii în raport cu sensul de mers (Fig.nr.12).



Fig.nr.11



Fig.nr. 12

Caracteristici tehnice:

- frâna tip KE aflată în acțiune și schimbătoare de regim „G-P” și „G-I” în poziții
- corespunzătoare, la fel și robineții frontali de aer;
- regulator de timonerie tip DRV 600;
- tipul boghiurilor: Y25 Cs, cu ampatamentul de 1800 mm, roțile de tip monobloc;
- lungimea peste tampoane: 14,54 metri;
- ampatamentul vagonului: 9,00 metri.

S-au constatat următoarele:

- semiacuplare de aer dinspre penultimul vagon smulsă din conducta generală;
- frâna tip KE aflată în acțiune și schimbătoare de regim „G-P” și „G-I” în poziții corespunzătoare, la fel și robineții frontali de aer;
- boghiul 2 față de sensul de mers (roțile 5-6, 7-8) rotit cu 180° față de cutie;
- suport axă triunghiulară – levier vertical, rupt nou;
- bara de tracțiune a regulatorului timoneriei de frână, ruptă nou.

C.6. Analiză și Concluzii

C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii

Având în vedere caracteristicile liniei prezentate la capitolul C.2.3.1. Linii prezentate în Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii accidentului precum și constatările și măsurătorile făcute la linie, după producerea deraierii, prezentate în capitolul C.5.4.1. - Date constatate cu privire la linie, se poate afirma că starea tehnică a suprastructurii liniei și a aparatului de cale nu au influențat deraierea.

C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor din compunerea trenului

La aparatele de rulare ale boghiurilor vagonului deraiat nu au fost constatate defecte care să fi existat înainte de expedierea trenului din stația CFR Petroșani.

Din datele puse la dispoziția comisiei de investigare de proprietarul vagonului nr. **81536655875-8** rezultă următoarele:

1. În data de 05.11.2009 vagonul a fost introdus în uzina reparatoare SC REVA SA Simeria pentru efectuarea reparației tip **RR** și a ieșit din reparație în data de 20.11.2009. Cu această ocazie vagonul a fost echipat cu următoarele osii montate:

- osia montată cu roțile monobloc nr.1-2 cu seria **3767392**, fabricată în IOB în anul 1991 din șarja **55743**;

- osia montată cu roțile monobloc nr.3-4 cu seria 3744052, fabricată în anul 1980;

- osia montată cu roțile monobloc nr.5-6 cu seria 3667177, fabricată în anul 1986;

- osia montată cu roțile monobloc nr.7-8 cu seria 3760404, fabricată în anul 1991.

2. În data de 09.11.2012 vagonul a fost introdus în SIRV Curtici – Linia de Reparații Simeria Triaj pentru efectuarea RC, RIF și RR unde s-a executat controlul ultrasonic complet la osiile montate cu seriile **3767392**, **3744052**, **3667177** și **3760404** iar în conformitate cu înscrisurile din „Fișa de măsurători aparat de rulare (cod FP04.018 Rev.1)” rezultă că acestea au corespuns.

C.6.3. Analiză și concluzii privind modul de producere a deraierii trenului

Din analiza constatărilor efectuate la locul producerii accidentului, a stării tehnice a vagonului implicat, a fotografiilor efectuate la locul accidentului, a mărturiilor salariaților implicați **precum și a rezultatelor încercărilor de laborator efectuate asupra oțelului din care a fost construită roata monobloc ruptă**, se pot concluziona următoarele aspecte:

I. Dinamica evenimentului

1. Membrana roții monobloc nr. 2 aferentă osiei cu roțile 1-2 a primului boghiu în sensul de mers al vagonului nr. 81 53 66 55 875-8 prezenta o fisură circulară veche în zona de tranziție cu butucul roții care datorită solicitărilor dinamice la care roata a fost supusă în exploatare s-a propagat în secțiune pe cca. 60 % din grosimea membranei pe întreaga circumferință.

2. Înainte de angajarea osiei formată din roțile 1 – 2 peste inima de încrucișare a aparatului de cale nr.7 din stația CFR Pui se produce ruperea circulară a membranei roții monobloc nr. 2.

3. La inima de încrucișare a schimbătorului de cale simplu nr. 7, unde roata nr. 2 trebuia ghidată de contrașina de pe directă prin intermediul roții 1, pe jgheabul corespunzător direcției de mers pe directă, aceasta se încadrează cu buza pe jgheabul aferent pentru circulația în abateră.

4. După încadrarea roții nr. 2 pe jgheabul pentru circulația în abateră, roata 1 fiind ghidată de contrașină, determină roata 2 să traverseze șina corespunzătoare vârfului scurt al inimii și căderea roții nr. 2 în exteriorul căii în partea stângă a sensului de mers al trenului, moment în care este atrasă în deraiere și roata nr. 1 în interiorul firelor căii (fig. nr. 13).



Fig.nr.13



Fig.nr.14

5. Osia 1 deraiată cu roata nr.2 în exteriorul firelor căii și roata nr.1 în interior, pe lungimea aparatului de cale TJD 13/15, atrage în deraiere și osia formată din roțile 3 – 4 a primului boghiu în sensul de mers.

6. În dreptul inimii simple a aparatului de cale nr.15, roțile deraiate au smuls contrașina de pe directă a inimii de încrucișare simple, loc în care se produce deraierea boghiului 2 al vag.81536655875-8 precum și deraierea vagonului nr.81536656212-3. (fig.14), urmată de ruperea trenului, frânarea de urgență și răsturnarea celor două vagoane.

II. Concluzii referitoare la: tratamentul termic, structura și caracteristicile materialului din care a fost confecționată roata nr.2:

1. TRATAMENTUL TERMIC DE NORMALIZARE AL OȚELULUI

Nu a fost corect executat, deoarece:

- nu a finisat și nu a uniformizat granulația perlito-feritică;
- nu a eliminat morfologia aciculară periculoasă a feritei.

Acest lucru este evidențiat prin microstructura constituită din grăunți exagerat de mari, reieșit în urma examinării microstructurii.

2.STRUCTURA MATERIAL:

2.1. butucul roții:

- impurități în cantitate mare, care contribuie la fragilizarea oțelului;
- pe butuc puncte de sulf fine, uniform distribuite și câteva concentrări de sulf (în puncte mai mari) aglomerate spre suprafețele laterale ale butucului, în porii sau fisurile fine din material, ce nu se încadrează în etalonul nr.2.

2.2.pe membrană:

- puncte de sulf fine (continuare spre ruptură), relativ uniform distribuite și câteva concentrări de sulf (în puncte mai mari) în porii sau fisurile fine ale materialului, ce nu corespund etaloanelor nr.1,2,3 și 4.

2.3. pe obadă și membrană

- puncte de sulf fine, relativ uniform distribuite și mici concentrări de sulf în porii sau fisurile fine ale materialului, relativ izolate, spre suprafața laterală exterioară a obadei, ce corespund la limită etalonului nr.4;

Aceste aspecte au rezultat în urma efectuării *examinării macrografice a materialului (amprenta Baumann)*.

2.4.defecte de compactitate

- nu au fost evidențiate defecte de compactitate vizibile cu ochiul liber(fisuri,pori),care să fi constituit amorse de rupere, pe butuc sau pe circumferința rupturii roții prin membrană.

Acest fapt a reieșit în urma efectuării *controlului cu lichide penetrante*.

- suprafața eșantionului prezintă ca defecte de compactitate vizibile cu ochiul liber pori și fisuri (de dimensiuni foarte mici) mai aglomerați la racordarea membranei cu butucul (zona de rupere) și spre suprafața laterală exterioară a obadei, cea mai mare densitate fiind observată în zona butucului. Suplimentar s-a efectuat un atac chimic mai profund cu reactiv Oberhoffer, observându-se pe suprafața butucului fibre fine, întrerupte, ce nu urmăresc perfect conturul probei, ceea ce denotă că deformarea plastică nu a fost condusă corect.

Principalele dimensiuni măsurate pe secțiunea radială a roții:

| Elementul de roată măsurat | Cota măsurată, [mm] |
|---|---------------------|
| Înălțime (grosime) obadă în dreptul buzei | 82 |
| Lățime obadă | 136 |
| Lățime buză până la racordarea cu suprafața de rulare | 29 |
| Înălțime suprafață exterioară a obadei | 39 |
| Lățime membrană imediat sub racordarea cu obada | 27 |
| Lățime membrană în zona de mijloc | 22; 20; 21 |
| Grosime butuc la capete | 46; 41 |
| Lățime butuc | 181 |

Această concluzie a rezultat după efectuarea *examinării macroscopice*.

Alte defecte de compactitate care pe lângă cele de suprafață – suprapunerile de material și fisurile interne – de la deformarea plastică la cald, ce au favorizat ruperea roții, mai sunt și microretasurile – defecte de contracție din perioada de solidificare a lingoului.

Această concluzie a rezultat după efectuarea *examinării microstructurii*.

- desprinderea roții de butuc s-a produs circular, la racordarea membranei cu butucul, în

secțiune observându-se urmele deformate și teșite ale unor fisuri dezvoltate repetitiv pe toată circumferința butucului care s-au deschis și au străbătut toată grosimea membranei, ultima porțiune a rupturii fragile fiind constituită dintr-o bandă circulară de circa 6-7 mm grosime.

Această concluzie a rezultat după efectuarea *aspectării zonei cu defecte și identificare*.

2.5.compoziția chimică:

- valorile determinate sunt inferioare valorilor impuse pentru element chimic (pe produs) din fișa UIC 812-3/84 sau STAS 8824/1-91, tab.1 și SR EN 13262+A2:2011, tab.1.

Aceste aspecte au rezultat din *determinarea compoziției chimice*.

3.CARACTERISTICI OȚEL, REZULTATE ÎN URMA ÎNCERCĂRILOR:

3.1. duritate Brinell pe secțiunea radială:

- o parte din valorile determinate la obadă sunt inferioare celor impuse pe produs de SR EN 13262+A2:2011, pct.3.2.2.1.

3.2.încercarea la tracțiune:

- valorile determinate sunt inferioare valorilor impuse pentru rezistența la rupere în SR EN 13262+A2:2011 și pentru alungirea relativă la rupere din fișa UIC 812-3/84, tab.1 sau din STAS 8824/1-91, tab.3 din SR EN 13262+A2:2011, pct.3.2.2.1.

3.3. încercarea de încovoiere prin șoc pe epruveta Charpy (reziliența la +20°C):

- valorile determinate ale energiei absorbite la șoc sunt inferioare valorilor impuse pentru element chimic (pe produs) din fișa UIC 812-3/84, pct.4.3 sau STAS 8824/1-91, pct.2.2.3 și din SR EN 13262+A2:2011, pct.3.2.2.1.

D. CAUZELE ACCIDENTULUI

D.1. Cauza directă, factori care au contribuit

Cauza directă:

- ruperea circulară a membranei roții monobloc nr.2 de la osia conducătoare a primului boghiu al vagonului nr.81536655875-8, partea stângă a sensului de mers ca urmare a unei fisuri circumferențiale produse în zona racordării dintre membrană și butuc, la o distanță de circa 300 mm de la marginea butucului.

Factori care au contribuit:

- tratament termic necorespunzător;
- structură defectuoasă a oțelului
- caracteristici mecanice inferioare celor impuse de reglementările în vigoare

D.2. Cauze subiacente:

- nerespectarea tehnologiei de fabricație la elaborarea șarjei nr.55743 IOB 1991 din care a provenit oțelul folosit la construcția roții monobloc nr.2 din componența osiei conducătoare a primului boghiu al vagonului nr.81536655875-8.

D.3. Cauze primare

Nu au fost identificate *cauze primare*.

E.RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ:

- identificarea imediată a tuturor vagoanelor din parcul activ SNTFM echipate cu roți monobloc fabricate din șarja nr. 55743 IOB 1991 și retragerea acestora din circulație în vederea efectuării verificărilor impuse de reglementările în vigoare la roțile montate în scopul depistării eventualelor fisuri la membrana, obada și butucul acestora și aplicarea prevederilor ce se impun.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, gestionarului de infrastructură feroviară publică CNCF „CFR” SA și operatorului de transport feroviar de marfă SNTFM „CFR Marfă” SA.

Membrii comisiei de investigare :

| | | |
|-----------------|---|--------------------------|
| Oltenacu Livius | investigator OIFR | - investigator principal |
| Păiș Luca | investigator OIFR | - membru |
| Suru Mihai | inspector de stat teritorial ISFT Timișoara | - membru |
| Moisa Viorel | revizor central V SNTFM „CFR Marfă” SA | - membru |