



MINISTERUL TRANSPORTURILOR  
AUTORITATEA FERROVIARA ROMANA

ORGANISMUL DE INVESTIGARE FERROVIAR ROMAN



## **RAPORT DE INVESTIGARE**

al incidentului feroviar produs pe raza de activitate a Sucursalei „Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF” Brașov în circulația trenului de marfă nr. 91742-1 din data de 26.10.2013



*Ediția finală*

*Data 29. 11 .2013*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL.....</b>	<b>3</b>
<i>A.1. Introducere.....</i>	<i>3</i>
<i>A.2. Procesul investigației.....</i>	<i>3</i>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE.....</b>	<b>3</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE.....</b>	<b>4</b>
<i>C.1. Descrierea incidentului.....</i>	<i>4</i>
<i>C.2. Circumstanțele incidentului.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2.1. Părțile implicate.....</i>	<i>6</i>
<i>C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.3.Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii incidentului .....</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.Vagoane .....</i>	<i>7</i>
<i>C.2.4. Mijloace de comunicare.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3. Urmările incidentului.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3.2. Pagube materiale.....</i>	<i>8</i>
<i>C.3.3. Consecințele incidentului în traficul feroviar.....</i>	<i>8</i>
<i>C.4. Circumstanțe externe.....</i>	<i>8</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>15</i>
<i>C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....</i>	<i>15</i>
<i>C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant...</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.2. Date constatate cu privire la linie.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.4.3. Date constatate la funcționarea materialului rulant și a instalațiilor tehnice ale acestuia.....</i>	<i>16</i>
<i>C.5.5. Alte constatări.....</i>	<i>23</i>
<i>C.6. Analiză și concluzii.....</i>	<i>23</i>
<b>D. CAUZELE INCIDENTULUI.....</b>	<b>27</b>
<i>D.1. Cauza directă.....</i>	<i>27</i>
<i>D.2. Cauze subiacente .....</i>	<i>27</i>
<i>D.3. Cauze primare .....</i>	<i>27</i>
<b>E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ .....</b>	<b>28</b>

## **A. PREAMBUL**

### **A.1. Introducere**

La data de 26.10.2013 Revizoratul Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei „Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF” Brașov prin fișa nr. 991 a avizat faptul că pe secția de circulație Predeal-Brașov s-a produs un incident feroviar. Incidentul a constat în depășirea vitezei maxime admise de linie și a vitezei stabilită în livretul de mers de către trenul de marfă nr.91742-1.

Depășirea de viteză a fost constatată de către mecanicul trenului și de către IDM din Hm Timișu de Sus datorită faptului că timpul de mers între stația Predeal și Hm Timișu de Sus a fost mai scurt decât cel prevăzut în livretul de mers.

### **A.2. Procesul investigației**

Având în vedere că faptele produse și constatate se încadrau ca incident feroviar conform prevederilor Art. 8, grupa A, pct.1.9. din *Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și rețeaua de transport cu metroul din România*, aprobat prin HG.117/17.02.2010, denumit în continuare „Regulament”, Organismul de Investigare Feroviar Român a decis declanșarea unei acțiuni de investigare.

În conformitate cu prevederile art. 48, alin. (2) din *Regulament*, prin Nota nr. 4110/I 51/2013 a investigatorului șef, a fost desemnat ca investigator principal al comisiei de investigare dl. Sever PAUL, investigator în cadrul OIFR.

După consultarea prealabilă a părților implicate, conform prevederilor din *Regulament*, prin actul nr. 4130/873/2013, investigatorul principal a numit comisia de investigare formată din următorii membrii:

- Mircea NICOLESCU - Investigator – OIFR
- Vasile SAV - Revizor Regional SC-V – Centrul Zonal de Marfă Brașov;
- Ioan MARCU - Șef RRSC Brașov -M – Sucursala „Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF” Brașov;

Acțiunea de investigare a Organismului de Investigare Feroviar Român nu a avut ca scop stabilirea vinovăției sau a răspunderii, obiectivul acesteia fiind stabilirea condițiilor de producere, determinarea cauzelor și emiterea unor recomandări de siguranță.

## **B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE**

### **Descrierea pe scurt**

La data de 26.10.2013 în circulația trenului de marfă nr. 91742-1 pe distanța Predeal-Dârste ( 20 km), s-a depășit viteza maximă de circulație prevăzută în livretul de mers de 40 km/h, pe o distanță de aproximativ 12 km, pe o porțiune de linie cu declivitate cuprinsă între 0 ‰ și 29,8 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.

Trenul de marfă nr. 91742-1 a aparținut operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” SA București.

Locul producerii incidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei “Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF” Brașov, între stațiile Predeal - Brașov.

### **Cauzele producerii incidentului**

**Cauza directă** a producerii incidentului a constituit-o nerealizarea procentului de masă frânată minim admis pentru trenul respectiv, ca urmare a poziției necorespunzătoare a schimbătoarelor „gol-încărcat” (în raport cu starea de încărcare a vagoanelor) la un număr de 25 de vagoane din totalul de 26 aflate în compunerea trenului.

Nu au fost identificate *cauze subiacente* ale producerii acestui incident.

Nu au fost identificate *cauze primare* ale producerii acestui incident.

### **Grad de severitate**

Conform clasificării incidentelor prevăzută la art.8 din *Regulamentul de investigare a accidentelor și incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România* aprobat prin HG 117/2010, având în vedere activitatea în care s-a produs, faptul se clasifică ca incident feroviar conform art.8 Grupa A pct. 1.9.

### **Recomandări de siguranță**

Analiza oportunității completării Regulamentului pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare Nr. 005/2005, cu prevederile art. 70(13) din Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006/2005 și art.69(13) din Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005, care, ambele stipulează că:

*„la trenurile de marfă care circulă pe secțiile prevăzute în Anexa 12, atât în stațiile de compunere cât și în stațiile premergătoare stațiilor vârf de pantă, IDM este obligat să confrunte datele înscrise în formularul „Arătarea vagoanelor” cu situația de pe teren și să verifice așezarea corectă a mânerelor schimbătoarelor „gol-încărcat”, permițând îndrumarea trenurilor numai dacă este asigurat procentul de masă frânată prevăzut în livretul de mers”*

## **C. RAPORTUL DE INVESTIGARE**

### **C.1. Descrierea incidentului**

La data de 25.10.2013, trenul de marfă nr. 43052/43052-1 a fost format în stația Constanța Port zona B pentru stația Tg. Mureș Sud. La plecare, în compunerea acestuia se aflau cuplate două garnituri, cuplul I (mic) format din 11 vagoane și cuplul II (mare) format din 26 vagoane.

Trenul a fost îndrumat din stația Constanța Port zona B cu destinația Târgu Mureș Sud, în data de 25.10.2013 la ora 05:20 și a circulat în această compunere până la stația Ploiești Est unde a sosit la ora

19:49. În stația Ploiești Est trenul a fost descompus în două cupluri. Cuplul I a plecat în aceeași dată la ora 20:56 cu nr. 43052-1, iar cuplul II a plecat în aceeași dată la ora 21:52 cu nr. 91742-1 în condițiile din livret ale trenului nr. 21102-1.

În stația Ploiești Est, la trenul de marfă nr. 91742-1 înainte de îndrumare s-a efectuat revizie tehnică în tranzit și probă de frână completă de către personal aparținând Postului de Revizie Vagoane Ploiești Est

Pe distanța Ploiești Est – Predeal, trenul de marfă nr. 91742-1 a circulat în bune condiții de siguranță circulației, având un număr de 3 opriri: la semnalul de intrare al stației Ploiești Vest cu o staționare de 5 minute, în stația Ploiești Vest cu o staționare de 8 minute și în stația Florești Prahova cu o staționare de 12 minute.

Trenul a sosit în stația Predeal în data de 26.10.2013 la ora 00:21. După o staționare de 20 de minute, timp în care mecanicul ajutor al locomotivei de remorcă a efectuat verificarea ieșirii aerului prin robinetul frontal de la ultimul vehicul din tren, trenul a plecat la ora 00:41.

După plecarea din stație și parcurgerea a 769 metri, mecanicul a efectuat verificarea eficacității frânei automate a trenului cu o scădere a presiunii în conducta generală de 0,6-0,7 bar, viteza scăzând de la valoarea de 27 km/h la valoarea de 22 km/h pe o distanță de 177 m. Trenul a circulat în continuare cu viteza cuprinsă între valoarea de 22 km/h și valoarea de 38 km/h cu menținere la această valoare, pe o distanță de 1.652 m, datorită unei noi frânări cu o scădere a presiunii în conducta generală de 0,8-0,9 bar, trenul fiind înscris în totalitate pe pantă, viteza scăzând apoi la valoarea de 32 km/h pe o distanță de 295 metri.

Viteza trenului a crescut în continuare și, deși următoarea frână s-a efectuat în aceleași condiții ca și precedenta, viteza doar s-a menținut constantă la valoarea de 38 km/h pe o distanță de 236 metri după care a început să crească treptat.

Mecanicul de locomotivă a luat toate măsurile de frână și a efectuat o frână totală prin scăderea presiunii în conducta generală cu valoarea de 1,5 bar. De asemenea, mecanicul a aplicat progresiv frânarea electrică, solicitând pentru efectuarea acestui lucru și pe mecanicul locomotivei aflate la urma trenului.

La trecerea prin Hm Timișu de Sus, mecanicul locomotivei de remorcă a comunicat prin stația RTF faptul că viteza trenului este peste valoarea din livret, fapt constatat și de către IDM ieșit la defilare și a solicitat efectuarea parcurșului de trecere pe linii directe, nefiind sigur că poate opri trenul.

IDM din Hm Timișu de Sus a avizat operatorul RC care a dispus efectuarea de parcurșuri pe linii directe prin stațiile Dârste și Brașov.

Viteza trenului a crescut treptat până la atingerea valorii maxime de 87 km/h pe o distanță totală de 9204 m.

Datorită măsurilor de frână luate de către mecanicii celor două locomotive precum și datorită profilului liniei, cu panta în scădere și existența curbilor cu influență asupra rezistenței caracteristice, viteza trenului a scăzut treptat de la valoarea de 87 km/h până la oprire, pe o distanță de 4.743 m,

distanța totală pe care s-a depășit viteza maximă de circulație prevăzută în livret de 40 km/h fiind de 12.921 m.

La sosirea comisiei de investigare la locul unde era oprit trenul, acesta era asigurat contra fugirii cu frâne de mână la un număr de 4 vagoane și la cele două locomotive.

## C.2. Circumstanțele incidentului

### C.2.1. Părțile implicate

Locul producerii incidentului este situat pe raza de activitate a Sucursalei “Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF” Brașov, secția de circulație Predeal-Brașov, linie dublă electrificată.

Zona producerii incidentului este în administrarea CNCF „CFR” SA București – Sucursala “Centrul Regional de Exploatare, Întreținere și Reparații CF” Brașov și este întreținută de salariații din cadrul Secției L 1 Brașov.



Locul producerii incidentului

Locomotiva de remorcare și vagoanele aflate în compunerea trenului de marfă nr. 91742-1 din data de 26.10.2013 aparțin operatorului de transport feroviar SNTFM “CFR Marfă” SA București și sunt întreținute și revizuite de salariații săi, iar reparațiile sunt efectuate de către agenți economici autorizați ca furnizori feroviari. Personalul de locomotivă ce a condus și deservit locomotiva de remorcare precum și locomotiva inactivă aparțin aceluiași operator de transport feroviar.

### **C. 2.2. Compunerea și echipamentele trenului**

Trenul de marfă nr. 91742-1 din data de 26.10.2013 a fost format din 26 vagoane încărcate cu fosfat, 104 osii, tonaj brut 1935, tonaj net 1257, necesar de frânat automat/de mână 993/337, frânat după arătare automat/de mână 1040/378, lungime 440 m. Pe distanța Ploiești Est – Predeal, trenul a fost remorcat de locomotiva ED 038 titulară și locomotiva ED 022 împingătoare. De la stația Predeal, locomotiva ED 022 aflată la urma trenului, a devenit inactivă, circulând ca vehicul remorcat.

### **C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii incidentului**

#### *C.2.3.1. Linii*

În zona producerii incidentului, între stațiile Predeal și Dârste, de la km. 143+100 la km. 163+800 (20 700 m), linia are următoarele caracteristici:

- șină tip 60 cu prindere completă și stare activă;
- traversele sunt din lemn și beton, în stare corespunzătoare;
- declivitatea pe întreaga distanță are valori cuprinse între 0 ‰ și 29,8 ‰, cu pantă în sensul de mers al trenului;
- pe întreaga distanță există un număr de 37 de curbe cu deviație dreaptă și 39 de curbe cu deviație stânga, în sensul de mers al trenului;
- lungimea totală a celor 76 de curbe este de 13 879 m (67 % din distanță), 24 de curbe fiind cu raza sub 300 m;
- prisma de piatră spartă completă;
- viteza de circulație a liniei este de 50 km/h, cu o restricție de viteză de 30 km/h între km. 150+300 și km. 150+850 din cauza stării căii (în zonă au fost executate lucrări de înlocuire traverse, urmând a se ridica după executarea lucrărilor de buraj și ripaj mecanizat);

#### *C.2.3.2. Instalații*

Circulația pe secția Predeal – Brașov se face pe bază de bloc de linie automat.

Instalațiile sunt întreținute de salariații secției CT 1 Brașov.

#### *C.2.3.3. Vagoane*

Vagoanele din compunerea trenului au fost vagoane seria Tals de construcție metalică, prevăzute cu acoperiș care se poate deschide și sunt amenajate pentru transport fosfat și îngrășămintă.

Caracteristici vagon:

- lungimea peste tampoane 14 540 mm;
- ampatament 9 000 mm;

- înălțimea maximă de la șină 4 200 mm;
- capacitatea de încărcare 62 t;
- tara 26.800 kg;
- patru clape de descărcare, pneumatic;
- tip boghiu Y25 Cs II M;
- diametrul roților 920 mm;
- frână automată tip KE-GP;
- distribuitor de aer Ke 1 csl;
- schimbător de frână mecanic „gol-încărcat” cu acționare manuală;
- timonerie de frână cu acțiune simetrică;

#### C.2.4. Mijloace de comunicare

Comunicarea între mecanicii de locomotivă și impiegații de mișcare s-a făcut prin stațiile radio-telefon, acestea funcționând corespunzător.

### C.3. Urmările incidentului

#### C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți

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

#### C.3.2. Pagube materiale

Valoarea pagubelor materiale în conformitate cu devizele întocmite este următoarea:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| • <b>la locomotiva ED 038</b>           |                          |
| conform devizului nr. 234/E/d/1600/2013 | <b>1012.88 lei</b>       |
| • <b>la locomotiva ED 022</b>           |                          |
| conform devizului nr. 234/E/d/1599/2013 | <b>2485.32 lei</b>       |
| • <b>la instalații</b>                  | <b>nu au fost pagube</b> |
| • <b>la linii</b>                       | <b>nu au fost pagube</b> |
| • <b>la vagoane</b>                     | <b>nu au fost pagube</b> |

---

<b>Valoarea totală a pagubelor</b>	<b>3498.20 lei</b>
------------------------------------	--------------------

#### C.3.3. Consecințele incidentului în traficul feroviar

Incidentul nu a avut consecințe în traficul feroviar.

### C.4. Circumstanțe externe

Circumstanțele externe nu au avut influență în producerea incidentului.



## C.5. Deșfășurarea investigației

### C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat

#### *Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar.*

Din cele declarate de **mecanicul locomotivei de remorcare ED 038** a trenului de marfă nr. 91742-1 se pot reține următoarele:

- după plecarea din stația Ploiești Est a efectuat proba de eficacitate fără a constata nereguli;
- până la stația Predeal a circulat fără alte probleme fiind oprit în stația Ploiești Vest și Florești, trenul comportându-se normal la frânările efectuate;
- la Predeal s-a staționat 20 minute, timp în care mecanicul ajutor a verificat ieșirea aerului la urma trenului;
- după demararea trenului s-a efectuat proba de eficacitate și trenul a corespuns;
- în continuare s-au efectuat frânări în trepte și pentru că după aproximativ 1500-2000 m viteza creștea, s-a efectuat o frânare totală și s-a acționat frâna reostatică, dar nu s-a ajuns la viteza dorită;
- viteza a început să scadă între stațiile Timișu de Sus și Dârste;
- la prima frânare a efectuat o depresiune de 0,6-0,7 bari, la a doua frânare 0,8-0,9 bari și apoi frânare totală;
- a comunicat prin stația RTF cu mecanicul de la urma trenului căruia i-a transmis să ia măsuri de frânare și cu IDM din Hm Timișu de Sus căruia i-a solicitat să facă parcursul de trecere pe linia directă și să transmită același lucru și către IDM din stația Dârste;
- la Ploiești Est nu a remarcat dacă impieगतul s-a deplasat pe lângă tren, fiind noapte;
- remorcă trenuri de marfă pe secția Ploiești-Brașov din anul 2003;
- după efectuarea eficacității frânei automate, mânerul robinetului mecanicului a fost dus în poziția „L” mare;
- constatând faptul că viteza creștea, a efectuat frânare totală și nu frânare rapidă deoarece presiunea în conducta generală scădea la zero și nu se mai puteau compensa pierderile de aer și astfel frâna automată se epuiza;
- în cazul unui pericol în siguranța circulației se iau toate măsurile de oprire a trenului prin strângerea frânelor de mână a locomotivei, frâna directă și printr-o frânare rapidă;
- după o frânare totală este de evitat a se efectua o frânare rapidă;
- după verificarea eficacității frânei automate a circulat cu trenul frânat, în conducta generală fiind o presiune de 4,5-4,6 bar;
- a doua frânare a efectuat-o după atingerea valorii de 4,5-4,6 bar, cca 4-5 minute;
- folosind frâna reostatică, a acționat și valva de descărcare pentru evitarea blocării roților și deplasarea “sanie” a locomotivei;
- după oprirea trenului, la aproximativ 5 minute, a solicitat prin RTF, IDM din stația Dârste comisie tehnică pentru verificarea trenului, mecanicul ajutor fiind deja plecat pentru asigurarea menținerii pe loc;
- locomotiva nu a avut nici un defect consemnat în cartea de bord, în data de 25.10.2013 efectuând RAc+PTAE în depoul Ploiești;

Din cele declarate de **mecanicul ajutor al locomotivei de remorcare ED 038** a trenului de marfă nr. 91742-1 se pot reține următoarele:

- la plecarea din stația Predeal mecanicul locomotivei a efectuat proba de eficacitate și apoi și-a continuat mersul efectuând frânări și defrânări în trepte, folosind și frâna reostatică;

- după aproximativ 1500-2000 m, pentru că forța de frânare nu mai era suficientă pentru a reduce viteza s-a solicitat la locomotiva împingătoare utilizarea frânei reostatice;
- după oprire s-a deplasat pe lângă tren pentru a strânge frânele de mână la vagoane;
- la stația Predeal a verificat ieșirea aerului din conducta generală la ultimul vehicul din tren și slăbirea saboților la alimentare;
- mecanicul de la locomotive ED 022 a fost solicitat doar pentru efectuarea frânării reostatice;
- după oprirea trenului a asigurat locomotiva cu ambele frâne de mână și apoi a trenului;
- în timpul deplasării pe lângă tren nu a luat nici o altă măsură;

Din cele declarate de **mecanicul locomotivei împingătoare** (inactivă pe distanța Predeal-Dârste) a trenului de marfă nr. 91742-1 se pot reține următoarele:

- a efectuat serviciu pe locomotiva ED 022, care trebuia să circule ca locomotivă împingătoare la trenul de marfă nr. 91742-1 pe relația Ploiești Est – Brașov Triaj;
- între stațiile Ploiești Est și Predeal trenul a circulat fără probleme;
- după plecarea din Predeal s-a făcut proba de eficacitate și s-a observat scăderea vitezei cu 4-5 km/h;
- după aceasta viteza a crescut și la ieșirea din tunelul mic a fost solicitat să folosească frâna reostatică pentru că mecanicul locomotivei din capul trenului nu reușea să mențină viteza;
- a pus în funcție frâna reostatică dar contactorii de frânare deconectau la valori peste 400 A;
- văzând ca mecanicul din față a făcut o depresiune în conducta generală de 1,2-1,4 bari și nu a avut efect a început să frâneze cu frâna directă a locomotivei până la oprirea trenului, în fața semnalului prevestitor al stației Dârste;
- nu a fost solicitat pentru a efectua el frânarea automată a trenului;
- după ce s-a văzut că trenul nu răspunde la comenzi, scăderea presiunii în conducta generală a fost de 1,5 bar până la oprirea trenului;
- în caz de pericol se poate folosi frânarea rapidă, dar în situația dată, efectul frânării era același, prin golirea aerului din conducta generală existând riscul de a nu se mai putea compensa pierderile de aer;

Din cele declarate de **mecanicul ajutor al locomotivei împingătoare** (inactivă pe distanța Predeal-Dârste) a trenului de marfă nr. 91742-1 se pot reține următoarele:

- a deservit locomotiva împingătoare a trenului din stația Ploiești Est și a circulat fără probleme până la stația Predeal;
- după plecarea din stația Predeal s-a făcut proba de eficacitate și trenul a frânat, iar la ieșirea din tunelul mic s-a solicitat punerea în funcțiune a frânei reostatice pentru că nu se putea menține viteza;
- viteza nu a scăzut, astfel că a fost necesară folosirea frânei directe a locomotivei trenul fiind oprit în final la semnalul prevestitor al stației Dârste;
- nu au fost solicitări pentru a se efectua frânare automată de la locomotiva lor, mecanicul lui spunându-i celui de pe ED 038 să lase trenul în frânare totală și să nu facă frânare rapidă;

Din cele declarate de **mecanicul locomotivei ED 003** care a remorcat trenul de marfă nr. 43052-1 (cuplul I) se pot reține următoarele:

- în data de 25/26.10.2013 a remorcat trenul 43052 de la stația Buzău până la stația Ploiești Est unde trenul a fost descompus în două cupluri;
- de la stația Ploiești Est a remorcat cuplul I (mic) până la stația Brașov Triaj;

- nu a avut probleme în remorcarea celor două trenuri, în conducere și frânare;
- din stația Predeal a plecat după cuplul II deoarece a așteptat locomotiva de dublă tracțiune de la urma trenului și efectuarea probei de frână;
- după plecarea din stația Predeal, la proba de eficacitate și la frânările efectuate, trenul s-a comportat normal până la stația Brașov Triaj;
- nu a auzit discuțiile dintre mecanicii trenului 91742-1, aflând de cele întâmplate doar după ce a fost sunat de șeful de tură de la depou;

Din cele declarate de **magazinerul comercial care a a fost de serviciu în stația Constanța Port zona B** în tura din 24/ 25.10.2013 cand s-a format trenul de marfă nr. 43052 și care a verificat garnitura pe teren se pot reține următoarele:

- trenul 43052 a fost pregătit din punct de vedere comercial în intervalul 19:50-21:40;
- aproximează că a fost necesară manipularea schimbătoarelor la 10-18 vagoane;
- de obicei este necesară intervenția pentru manipularea schimbătoarelor la vagoanele care sosesc pe cale de manevră așa cum a sosit și acest convoi;
- a făcut verificarea garniturii vagon cu vagon;
- nu cunoaște dacă impiegatul din stație a făcut verificarea garniturii;
- nu reține dacă în compunerea garniturii se aflau vagoane cu 2 valori ale masei frânate înscrise la poziția încărcat;
- deoarece era noapte, posibil sa nu fi observat vagoanele la care apare masa frânată de 53 de tone, diferit de ceea ce s-a înscris în arătare.

Din cele declarate de **magazinerul comercial care a a fost de serviciu în stația Constanța Port zona B** în tura din 24/ 25.10.2013 când s-a format trenul de marfă nr. 43052 și care a înscris datele în formularul arătarea vagoanelor pe baza celor transmise de pe teren de celălalt magaziner comercial se pot reține următoarele:

- a primit informații de la colega aflată pe teren că toate vagoanele au schimbătoarele manipulate pe poziția încărcat;
- de obicei vagoanele manevrate din Mol 5 pentru formarea trenului, vin cu schimbătoarele „gol-încărcat” nemanipulate corespunzător;
- nu a fost o tură de serviciu prea aglomerată comparativ cu alte ture de serviciu;
- nu-și explică de ce schimbătoarele „gol-încărcat” de la majoritatea vagoanelor acestei garnituri au fost găsite pe poziția „gol” de către comisia de investigare;
- a dat documentele trenului impiegatului dar nu cunoaște dacă acesta a verificat trenul, deoarece acesta a făcut verificarea ulterior;
- colega nu i-a transmis vagoane care să aibe 2 mase frânate la poziția încărcat a schimbătorului și în general nu a întâlnit astfel de situații;
- nu i s-au transmis vagoane cu masa frânată de 53 de tone;
- nu a făcut raport de eveniment pentru faptul că vagoanele au fost manevrate de la frontul de încărcare din Mol 5 la stația de formare cu schimbătoarele „gol-încărcat” pe poziția „gol”;

Din cele declarate de **magazinerul comercial care a a fost de serviciu în stația Ploiești Est** în tura din 25/26.10.2013 se pot reține următoarele:

- la trenul 91742-1, după preluarea documentelor trenului, a procedat la identificarea vagoanelor de siguranță și semnal pentru cele două cupluri împreună cu RTV;

- *din instinct*, prin natura serviciului, a verificat și schimbătoarele „gol-încărcat” care erau manipulate în poziție corespunzătoare „încărcat”;
- după primirea notei de frână a verificat dacă vagoanele date defecte la automat corespundeau cu cele scăzute din arătarea vagoanelor;
- a calculat procentul de frânare și a înmănat toate documentele IDM din stație pentru expedierea trenului;
- obligația de a întocmi arătarea vagoanelor și de a manipula schimbătoarele „gol-încărcat” o are doar pentru trenurile formate în stație;
- dacă la un tren în tranzit se depistează neconformități între arătarea vagoanelor și starea de fapt, se intervine pentru corectarea neconcordanțelor și se întocmește raport de eveniment;
- la trenul 91742-1 nu a constatat nereguli;

Din cele declarate de primul revizor tehnic vagoane care a efectuat **revizia tehnică la compunere a trenului de marfă nr. 43052 pe partea mecanicului** în stația CFR Constanța Port zona B în tura din 24/ 25.10.2013 se pot reține următoarele:

- au început revizia tehnică la compunere la ora 19:35 și au constatat lipsa a 21 robineți de izolare la acest tren;
- au procedat la completarea acestora prin descompletarea de la un tren sosit la linia L4F;
- la ora 01:10 a fost cuplată locomotiva de remorcare;
- au înlocuit la vagoanele din compunere un număr de 12 saboți uzați;
- au constatat un umăr de 8 vagoane cu frâna automată defectă și 13 vagoane cu frâna de mână defectă;
- la ora 03:30 au înmănat nota de frână personalului „de la comercial” fără alte mențiuni, precizând că proba completă este în regulă;
- la ora 04:40 au primit comandă de la dispecer pentru efectuarea probei de continuitate la acest tren;
- la ora 05:10 s-a dat proba în regulă și trenul a fost expedit fără a se constata alte nereguli cu ocazia supravegherii prin defilare;
- a înlocuit toți saboții de frână care erau sub limita instrucțională;
- stocul de saboți la magazia turei este de 50-60 saboți;
- nu a fost solicitat de magazineri să intervină la schimbătoarele gol-încărcat al niciunui vagon.

Din cele declarate de al II- lea revizor tehnic vagoane care a efectuat **revizia tehnică la compunere a trenului de marfă nr. 43052 pe partea mecanicului ajutor** în stația CFR Constanța Port zona B în tura din 24/ 25.10.2013 se pot reține următoarele:

- au început revizia tehnică la compunere la ora 19:35 și au constatat lipsa a 21 robineți de izolare la acest tren și 4 schimbătoare de regim G-P;
- au procedat la completarea acestora prin descompletarea trenului sosit la linia L4F, pus la dispoziție cu nr. și oră;
- au mai fost completate 5 pene sabot și 3 agrafe axe triunghiulare;
- la ora 01:10 a fost cuplată locomotiva de remorcare;
- au înlocuit la vagoanele din compunere un număr de 12 saboți uzați;
- au constatat un umăr de 8 vagoane cu frâna automată defectă și 13 vagoane cu frâna de mână defectă;
- la ora 03:30 au înmănat nota de frână personalului „de la comercial” fără alte mențiuni, precizând că proba completă este în regulă;

- la ora 04:40 au primit comandă de la dispecer pentru efectuarea probei de continuitate la acest tren;
- la ora 05:10 s-a dat proba în regulă și trenul a fost expedit fără a se constata alte nereguli cu ocazia supravegherii prin defilare;
- a înlocuit toți saboții de frână care erau sub limita instrucțională;
- stocul de saboți la magazia turei este de 50-60 saboți;
- nu a fost solicitat de magazineri să intervină la schimbătoarele „gol-încărcat” al niciunui vagon.

Din cele declarate de primul revizor tehnic vagoane care a efectuat **revizia tehnică în tranzit a trenului de marfă nr. 91742-1** în stația CFR Ploiești Est în tura din 25/ 26.10.2013 se pot reține următoarele:

- a efectuat revizie tehnică în tranzit și probă completă de frână la acest tren;
- nu a avut nici o intervenție la acest tren;
- consideră că uzarea saboților peste limita admisă a fost posibilă datorită frânării continue și faptului că vagoanele erau încărcate;
- nu a fost solicitat de magaziner să intervină asupra schimbătoarelor „gol-încărcat”;

Din cele declarate de al II lea revizor tehnic vagoane care a efectuat **revizia tehnică în tranzit a trenului de marfă nr. 91742-1** în stația CFR Ploiești Est în tura din 25/ 26.10.2013 se pot reține următoarele:

- a efectuat revizie tehnică în tranzit și probă completă de frână la acest tren;
- nu a avut nici o intervenție la acest tren;
- consideră că uzarea saboților peste limita admisă a fost posibilă datorită frânării continue și faptului că vagoanele erau încărcate;
- nu a fost solicitat de magaziner să intervină asupra schimbătoarelor „gol-încărcat”;

#### ***Rezumatul mărturiilor personalului gestionarului de infrastructură.***

Din cele declarate de **împiegatul de mișcare care a efectuat serviciul în stația Constanța Port zona B** în tura din 24/ 25.10.2013 cand s-a format trenul de marfă nr. 43052 se pot reține următoarele:

- a primit documentele de transport ale trenului de la magazinerul de serviciu și a verificat în prezența acestuia dacă datele din formularul „arătarea vagoanelor” se încadrează în datele stabilite prin livret;
- procentul de frânare era asigurat, așa că a semnat pe ambele exemplare și a pus ștampila stației;
- a întocmit ordinul de circulație și nota de repartizare a frânelor;
- cu toate documentele de transport s-a deplasat pe lângă tren pentru a înmâna ordinul de circulație mecanicului locomotivei împingătoare, ocazie cu care a verificat și schimbătoarele „gol-încărcat” și a constatat că erau manipulate pe poziția “încărcat”;
- s-a întors pe partea cealaltă a trenului și a înmânat ordinul de circulație și documentele de transport mecanicului locomotivei din capul trenului;
- cunoaște obligațiile care le are în conformitate cu reglementările în vigoare referitor la verificarea schimbătoarelor „gol-încărcat” la trenurile de marfă care circulă pe secțiile cu pante mari;
- dispecerul CFR Marfă transmite la intrarea în tură trenurile care circulă pe pante mari și urmează să fie formate din stație în tura respectivă;
- în tura respectivă a îndrumat 5 trenuri de marfă și doar la trenul 43052 a verificat poziția schimbătoarelor „gol-încărcat”;

- a verificat poziția schimbătoarelor și dacă valorile masei frânate înscrise în formularul arătarea vagoanelor corespundeau cu valorile înscrise pe vagoane;
- nu-și explică de ce apar diferențe între datele înscrise în “arătarea vagoanelor” și datele înscrise pe anumite vagoane, spunând că e posibil din cauza vizibilității reduse să nu fi observat.

Din cele declarate de **impiegatul de mișcare care a efectuat serviciul în stația Ploiești Est** în tura din 25/ 26.10.2013 când s-a expedit trenul de marfă nr. 91742-1 parte din granitura trenului de marfă nr. 43052 se pot reține următoarele:

- a verificat arătarea vagoanelor și s-a deplasat pe teren pentru a verifica poziția schimbătoarelor „gol-încărcat”;
- manetele schimbătoarelor erau manipulate pe partea dreaptă;
- verificarea schimbătoarelor „gol-încărcat” la trenul respectiv s-a făcut deoarece “trenurile care merg pe grupa 500, mai cu seamă cele încărcate trebuie să fie verificate și expediate în condiții de siguranța circulației”;
- la trenurile care circulă pe pante mari “are atribuțiuni de a verifica procentele de frânare să fie calculate corespunzător”;
- a confruntat formularul „arătarea vagoanelor” cu situația de pe teren și nu a constatat neconformități;
- a verificat la fiecare vagon “tonajul, procentul de frânare și schimbătoarele „gol-încărcat”;
- datele înscrise în arătarea vagoanelor care trebuie să le verifice pe teren sunt “numărul vagoanelor, lungimea, osii goale-încărcate, tara, neto, bruto, frânarea automată și de mână, cele defecte și cele în bună stare;
- nu-și amintește să fi observat diferențe între datele înscrise în arătare și masa frânată inscripționată pe vagon;
- nu-și explică de ce majoritatea vagoanelor celor 2 cupluri în care s-a împărțit trenul 43052 aveau schimbătoarele „gol-încărcat” pe poziția „gol”;

Din cele declarate de **impiegatul de mișcare care a efectuat serviciul în Hm Timișu de Sus** în tura din 25/ 26.10.2013 se pot reține următoarele:

- după primirea avizului de plecare de la stația Predeal pentru trenul de marfă nr. 91742-1, i-a făcut acestuia parcurs de trecere pe linia II directă;
- în jurul orei 00:48 a observat pe aparatul de comandă că trecerea trenului de pe secțiunea III AD pe secțiunea II AD s-a efectuat prea repede;
- la comunicările făcute cu mecanicul trenului, acesta l-a anunțat că trenul nu mai are eficiență la frânare și a solicitat asigurarea parcursului de trecere pe linia directă;
- a avizat despre acest aspect operatorul RC și IDM din stația Dârste pentru a se lua toate măsurile de siguranță necesare;
- la defilarea trenului a constatat că viteza trenului era mare, trenul fiind în frânare, cu toți saboții roșii și cerc de foc în jurul bandajelor;
- după trecerea trenului prin haltă a comunicat celor doi mecanici situația trenului și că s-au luat toate măsurile de siguranță cu parcurs asigurat pe linii directe spre stația Stupini;

Din cele declarate de **impiegatul de mișcare care a efectuat serviciul în stația Dârste** în tura din 25/ 26.10.2013 se pot reține următoarele:

- la ora 00:54 IDM din Hm Timișu de Sus a transmis avizul de trecere pentru trenul 91742-1 cu mențiunea că a trecut cam repede;
- operatorul RC a dispus trecerea trenului pe linia III directă la Brașov;

- a luat legătura cu mecanicul de locomotivă care i-a comunicat că încearcă să oprească trenul;
- la ora 01:10 a oprit trenul, a zis că verifică trenul pe teren și după aproximativ 40 minute a cerut comisie de anchetă pe teren;

### **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 nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și a Ordinului ministrului transporturilor OMT 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 din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al gestionarului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță - Partea B cu nr. de identificare ASB11006 – 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 exploatarei, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatarei 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 nr. 55/2006 privind siguranța feroviară și ale OMT nr. 535/2007 cu modificările și completările ulterioare 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 RO1120130022 prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței din cadrul Uniunii Europene în conformitate cu Directiva 2004/49/CE și cu legislația națională;
- Certificatul de siguranță - Partea B RO 12220130161 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 Directiva 2004/49/CE și legislația națională.

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

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

#### norme și reglementări

- Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr. 201 /2006;
- Regulament de exploatare tehnică feroviară Nr. 002/2001;
- Instrucțiuni privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250/2005;
- Regulamentul de remorcare și frânare Nr. 006/2005;
- Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare Nr. 005/2005;
- Planuri de exploatare comercială marfă;

#### surse și referințe

- „Frâne moderne tip KE pentru vagoanele de marfă”- Mihail Stoica, Ed. ASAB București-2003;
- „Îndrumător de frâne pentru vagoane de cale ferată”- Jean Nastăsescu, MT-Centrul de documentare și publicații tehnice – 1971;
- „Frânarea trenurilor”- Mihail Stoica, Ed ASAB București-2002;
- fișe de post magaziner și IDM;
- chestionarea salariaților implicați în producerea incidentului feroviar;
- procesele verbale de citire a benzilor de vitezometru la locomotivele implicate;
- procese verbale de constatare tehnică;
- schițe și fotografii de la locul producerii incidentului;
- documente însoțitoare ale trenului (arătarea vagoanelor);
- acte și documente existente la dosar;

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

#### **C.5.4.1. Date constatate cu privire la instalații**

Instalațiile de semnalizare au funcționat corespunzător.

#### **C.5.4.2. Date constatate cu privire la linie**

Suprastructura căii pe zona producerii incidentului este alcătuită din șină tip 60 montate pe traverse de beton și lemn cu prindere completă și în stare activă.

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

#### La locomotive

La locul unde trenul a fost oprit (km 160+900), s-au efectuat următoarele constatări la locomotive:

##### **A. Locomotiva ED 038 (locomotiva de remorcare a trenului):**

- instalația INDUSI în funcție și sigilată;
- instalația DSV în funcție, sigilată și a corespuns la probele statice;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria D2-101 din postul de conducere II (postul activ - postul de unde s-a condus locomotiva), în poziție de frânare totală;
- robinetul FD<sub>1</sub> în poziție de frânare;
- frâna de mână strânsă;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria D2-3720 din postul de conducere I (postul opus celui activ), înzăvorât în poziția III;
- la probele statice, frâna reostatică a corespuns;
- RAC și PTAE efectuate la data de 25.10.2013 la Remiza Ploiești;
- schimbătorul de regim M-P-R în poziția M;
- stația RTF în stare de funcționare;
- ultima revizie planificată de tip R2 cu verificare pe stand a robinetului KD<sub>2</sub> în data de 16.09.2013 la Depoul Pașcani;



**B. Locomotiva ED 022 (locomotiva inactivă, de la urma trenului):**

- instalația INDUSI sigilată și izolată;
- instalația DSV în funcție, sigilată;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria D2-273 din postul de conducere II (postul activ - postul de unde s-a condus locomotiva), înzăvorât în poziția III;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria D2-019 din postul de conducere I (postul opus celui activ), înzăvorât în poziția III;
- robinetul FD<sub>1</sub> în poziție de frânare;
- frâna de mână strânsă;
- la probele statice, frâna reostatică a corespuns;
- RAC și PTAE efectuate la data de 21.10.2013 la Remiza Ploiești;
- schimbătorul de regim M-P-R în poziția M;
- stația RTF în stare de funcționare;

La sediul SCRL Brașov-Secția de Reparații Brașov s-au mai efectuat următoarele verificări și constatări:

**A. Locomotiva ED 038 (locomotiva de remorcare a trenului):**

- s-au efectuat măsurători la bandaje, locomotiva fiind corespunzătoare, conform RET;
- saboții de frână aveau culoarea schimbată;
- la verificarea suspensiei locomotivei nu s-au constatat nereguli;
- s-au efectuat probe de debit la compresorul principal, de tip elicoidal, valorile fiind de 3 min. 20 sec., de la 0 bari la 10,4 bari și de 1 min. 3 sec., de la 8 bari la 10,4 bari;
- la verificarea etanșeității instalației generale de aer și de frână de pe locomotivă nu au fost constatate pierderi;
- la verificările robinetului KD<sub>2</sub> din postul de conducere II (postul activ), la depresiunile din treaptă în treaptă comandate de robinet, valorile au corespuns;
- la manipularea robinetului FD<sub>1</sub>, valoarea de 2,1 bari în cilindrii de frână s-a realizat în 11 sec.;
- valva de descărcare a instalației de frână de la locomotivă a funcționat corespunzător;
- a fost efectuată proba statică a locomotivei în regim de frânare reostatică, locomotiva funcționând normal;
- robinetele KD<sub>2</sub> de la ambele posturi de conducere au fost demontate de pe locomotivă și verificate pe stand autorizat cu ridicare de diagrame, acestea fiind constatate cu o funcționare corespunzătoare;
- robinetul FD<sub>1</sub> de la postul activ, seria FD1-74 a fost demontat de pe locomotivă și verificat pe stand autorizat, fiind constatat corespunzător;
- nu s-au constatat alte nereguli constructive sau funcționale la locomotivă;

**B. Locomotiva ED 022 (locomotiva inactivă, de la urma trenului):**

- s-au efectuat măsurători la bandaje, locomotiva fiind corespunzătoare, conform RET;
- la osiile 1-6 s-au constatat locuri plane, cu adâncime maximă de 1,5-2 mm;
- vopseaua de pe bandaje încălzită, saboții cu culoare schimbată;
- bandajele osiilor 1,3,4,6 rotite de la semn pe ambele părți;
- la verificarea suspensiei locomotivei nu s-au constatat nereguli;
- a fost efectuată proba statică a locomotivei în regim de frânare reostatică, locomotiva funcționând normal;

- robinetele KD<sub>2</sub> de la ambele posturi de conducere au fost demontate de pe locomotivă și verificate pe stand autorizat cu ridicare de diagrame, acestea fiind constatate cu o funcționare corespunzătoare;
- nu s-au constatat alte nereguli constructive sau funcționale la locomotivă;

Din verificarea diagramei de viteză, s-au constatat următoarele:

- după plecarea din stația Predeal și parcurgerea a 769 metri, mecanicul a efectuat verificarea eficacității frânei automate a trenului cu o scădere a presiunii în conducta generală de 0,6-0,7 bar, viteza scăzând de la valoarea de 27 km/h la valoarea de 22 km/h pe o distanță de 177 m și o declivitate maximă de 25,9 ‰;
- trenul a circulat în continuare cu viteza cuprinsă între valoarea de 22 km/h și valoarea de 38 km/h cu menținere la această viteză pe o distanță de 1 652 m, urmare unei noi frânări cu o scădere a presiunii în conducta generală de 0,8-0,9 bar, trenul fiind înscris în totalitate pe pantă, viteza scăzând apoi la valoarea de 32 km/h pe o distanță de 295 m și o declivitate maximă de 23,8 ‰;
- viteza trenului a crescut în continuare și, deși următoarea frânare s-a efectuat în aceleași condiții ca și precedentă, viteza doar s-a menținut constantă la valoarea de 38 km/h pe o distanță de 236 metri și o declivitate maximă de 24,2 ‰ după care a început să crească treptat.
- pe cele două porțiuni în care viteza s-a menținut constantă la valorile de 27 km/h respectiv de 38 km/h, se observă pe banda de vitezometru câteva vârfuri de 1 km/h datorate reacțiilor din tren produse de cele 6 vagoane cu frâna automată izolată;
- viteza trenului a crescut treptat cu perioade scurte de menținere la o anumită valoare ;
- cele mai mari perioade de menținere sau scădere a vitezei s-au înregistrat la viteza de 59 km/h când trenul circula pe o porțiune de linie cu declivitate de 20,5 ‰ și la viteza de 87 km/h cu scădere la 79 km/h când trenul circula pe o porțiune de linie cu declivitate cuprinsă între 3,7 ‰ și 19,1 ‰;
- viteza a crescut treptat până la atingerea valorii maxime de 87 km/h pe o distanță totală de 9 204 m;
- în final, viteza trenului scade de la valoarea de 85 km/h până la oprire, pe o distanță de 4 743 m pe porțiuni de linie cu declivități cuprinse între 10,4 ‰ și 19,6 ‰;
- distanța totală pe care s-a depășit viteza maximă de circulație prevăzută în livretul de mers de 40 km/h a fost de 12 921 m;

### La vagoane

Vagoanele care au format trenul 43052 au fost puse la dispoziția SC CHIMPEX SA din stația Constanța Port - Mol 5 pentru încărcare cu fosfat în data de 23.10.2013 ora 07:00, fiind sosite în stație în perioada 14-18.10.2013 în compunerea a trei trenuri. Vagoanele au sosit în stare goală. În data de 24.10.2013 ora 09:00 vagoanele au fost încărcate și predate de către delegat SC CHIMPEX SA către delegat magaziner tranzit aparținând stației Constanța Port Mol 5.

Convoiul de manevră format din 38 vagoane încărcate cu fosfat a fost expedit din stația Constanța Port Mol 5 către stația Constanța Port zona B în data de 24.10.2013 ora 17:20 cu CM 22.

În data de 24.10.2013 la ora 19:35 trenul 43052 a fost pus la dispoziția RTV la linia 6B2 pentru efectuarea reviziei tehnice la compunere și proba completă a frânei. După terminarea tuturor lucrărilor trenul a fost pus la dispoziția organului M la ora 03:30. Conform formularului „arătarea vagoanelor” și a

declarațiilor personalului implicat, vagonul nr. 31530670007-3 a fost scos din tren datorită neasigurării procentului de frânare. La ora 04:40 trenul a fost repus la dispoziția organului V pentru efectuarea probei de continuitate care s-a finalizat la ora 05:10. La expediere, trenul a fost supravegheat prin defilare de către RTV, fără a fi constatate defecte care se pot auzi sau observa în timpul mersului.

În stația Ploiești Est trenul de marfă nr. 43052 a fost descompus în două cupluri, cuplu I format din 11 vagoane care a plecat din stație cu numărul 43052-1 și cuplul II format din 26 vagoane care a plecat din stație cu numărul 91742-1. La cupluri s-a efectuat revizie tehnică în tranzit și probă de frână completă.

La locul unde trenul a fost oprit (km 160+900), s-au efectuat următoarele constatări la vagoane și tren:

- trenul 91742-1, format de stația Constanța Port zona B a fost compus din 26 vagoane din seria Tals, încărcate cu fosfat pentru stația Tg. Mureș Sud;
- legarea vagoanelor între ele în stare corespunzătoare și regulamentară;
- mânerul schimbătorului „marfă-persoane” în poziția „marfă”;
- mânerul schimbătorului „gol-încărcat” în poziție „gol”, cu excepția primului vagon de la siguranța trenului care avea maneta schimbătorului în poziția „încărcat”;
- din totalul de 26 vagoane din compunerea trenului, s-au constatat un număr de 6 vagoane cu frâna automată defectă (instalația izolată) care corespundea cu cele menționate în formularul „arătarea vagoanelor”;
- din totalul de 26 vagoane din compunerea trenului, s-au constatat un număr de 8 vagoane cu frâna de mână defectă;
- s-au constatat un număr de 16 vagoane cu saboții de frână (automată) uzați sub limita instrucțională;
- la un număr de 11 vagoane (din cele 16 cu saboți uzați) s-au constatat saboții de frână uzați complet, până la portsabot;

În stația Brașov Triaj, cu ocazia verificării stării tehnice a pieselor și subansamblelor de la vagoanele aflate în compunerea trenului, s-au constatat următoarele:

- vagonul nr. 31530670084-2 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „încărcat” și 5 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională (10 mm);
- vagonul nr. 81530666402-1 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 6 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și un port-sabot uzat;
- vagonul nr. 81530666992-1 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, frâna automată izolată, distribuitorul KE-lipsă (suportul distribuitorului blindat) și 3 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională;
- vagonul nr. 81530666807-1 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, frâna automată izolată, distribuitorul KE-lipsă (suportul distribuitorului blindat) și 1 sabot de frână cu grosimea sub limita instrucțională;
- vagonul nr. 81530666289-2 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 10 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și un port-sabot uzat;
- vagonul nr. 81530666905-3 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 5 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 3 port-saboți uzați;
- vagonul nr. 81530666862-6 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, frâna automată izolată, timonieria de frână defectă-regulatorul SAB defect;

- vagonul nr. 31530670082-6 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 9 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 5 port-saboți uzați;
- vagonul nr. 81530666473-2 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, frâna automată izolată, timoneria de frână defectă;
- vagonul nr. 81530667087-9 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, frâna automată izolată, distribuitorul de aer KE lipsă (suportul distribuitorului blindat), timoneria de frână defectă, levier și buloane de articulație lipsă;
- vagonul nr. 81530666603-3 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 7 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 4 port-saboți uzați;
- vagonul nr. 81530667078-8 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 8 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 1 port-saboți uzat;
- vagonul nr. 81530666408-8 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 4 saboți de frână deplasați transversal, 4 saboți cu grosimea sub limita instrucțională și 1 port-saboți uzat;
- vagonul nr. 81530666444-3 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 3 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 1 port-saboți uzat;
- vagonul nr. 81530666414-6 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 2 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 1 port-saboți uzat;
- vagonul nr. 31530670025-5 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol” și 6 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională;
- vagonul nr. 31530670088-3 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, resorturile unei pietre de frecare (glisieră elastică) rupte la boghiul cu roțile 2-4;
- vagonul nr. 31530670089-1 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, frâna automată izolată, 4 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională;
- vagonul nr. 81530666810-5 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 4 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 2 port-saboți uzat;
- vagonul nr. 31530670080-0 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”, 2 saboți de frână cu grosimea sub limita instrucțională și 2 port-saboți uzat;
- vagonul nr. 81530666679-4 cu mânerul schimbătorului „gol-încărcat” manipulat în poziția „gol”;

S-au constatat un număr de 6 vagoane cu frâna automată defectă și un număr de 8 vagoane cu frâna de mână defectă care corespundeau cu cele încercuite în formularul „arătarea vagoanelor”.

La o frânare totală, s-a măsurat lungimea cursei pistoanelor și au rezultat următoarele valori:

- între 132 mm și 140 mm, cu mânerele schimbătoarelor „gol-încărcat” manipulate în poziția „încărcat”;
- între 85 mm și 120 mm, cu mânerele schimbătoarelor „gol-încărcat” manipulate în poziția „gol”;

Valorile constatate se încadrează în limitele prevăzute în Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr. 250.

Tăblițele schimbătoarelor „gol-încărcat” arătau următoarele valori ale masei frânate:

- poziția din stânga schimbătorului (poziția „gol”), cifra 32;
- poziția din mijloc sub mânerul schimbătorului (cifra de comutare), cifra 44;
- poziția din dreapta schimbătorului (poziția „încărcat”), cifra 52;

*Un singur vagon din compunerea trenului avea inscripționate câte două valori corespunzătoare poziției „gol”, cifra 48 pentru comutare și cifra 53 pentru poziția „încărcat” - foto nr.1.*



*Foto nr.1*

Cu toate acestea, în formularul „arățarea vagoanelor”, toate valorile maselor frânate automat ale vagoanelor au fost trecute 52 – *foto nr. 2* .



După producerea incidentului la trenul de marfă nr. 91742-1, s-a dispus verificarea în comisie M-C-V a trenului de marfă nr. 43052-1 (cuplul I) care se afla garat în stația Brașov Triaj. În urma verificărilor s-a constatat faptul că din cele 11 vagoane încărcate aflate în compunerea trenului, 5 vagoane aveau schimbătorul „gol-încărcat” în poziția „gol”, unul dintre ele având frâna automată izolată.

### C.5.5 Alte constatări

Cu ocazia desfășurării acțiunii de investigare s-au făcut următoarele constatări privind unele deficiențe și lacune, fără relevanță pentru concluziile asupra cauzelor incidentului:

- deși stația Constanța Port zona B este atât stație de compunere cât și stație premergătoare stației vârf de pantă Palas pentru secția Palas - Constanța Port zona B cu panta caracteristică de 13 ‰ cuprinsă în anexa 12, poz. 7 la Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006, în tura de serviciu când a fost expedit trenul 43052 au fost verificate schimbătoarele „gol-încărcat” doar la acest tren din 5 trenuri expediate, fără a se respecta prevederile din același Regulament, Art.70 (13) – *„la trenurile de marfă care circulă pe secțiile prevăzute în Anexa 12, atât în stațiile de compunere cât și în stațiile premergătoare stațiilor vârf de pantă, IDM este obligat să confrunte datele înscrise în formularul „Arătarea vagoanelor” cu situația de pe teren și să verifice așezarea corectă a mânerelor schimbătoarelor „gol-încărcat”, permițând îndrumarea trenurilor numai dacă este asigurat procentul de masă frânată prevăzut în livretul de mers”;*
- din chestionarea IDM de serviciu din stația Constanța Port zona B a reieșit faptul că dispecerul CFR Marfă transmite la intrarea în tură trenurile care circulă pe pante mari și urmează să fie formate din stație în tura respectivă, *deși toate trenurile de marfă expediate din stația Constanța Port zona B circulă pe o secție de circulație caracterizată prin pante mari prevăzută în anexa 12 din Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006;*
- formularul „arătarea vagoanelor” pentru trenul 91742-1 nu a fost completat corespunzător, cu întreg numărul vagonului, fiind trecute doar ultimele 8 cifre – *foto nr. 2;*
- în formularul „arătarea vagoanelor” pentru trenul 91742-1, greutatea brută a vagonului nr. 81530666414-6 a fost calculată eronat prin însumarea tarei 29 t cu neto marfă 49 t, fiind trecută valoarea de 77 t în loc de 78 t real – *foto nr. 2;*
- 3 vagoane din compunerea trenului au fost îndrumate cu distribuitor de aer lipsă contrar art.6, lit 1 din Instrucțiuni privind Revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005.

### C.6. Analiză și concluzii

#### A. La locomotive

Din analiza diagramelor de viteză a celor două locomotive s-au constatat următoarele:

- la plecare din stația Predeal s-a efectuat verificarea eficacității frânei automate prin reducerea presiunii în conducta generală de aer a trenului cu 0,6-0,7 bar, viteza trenului scăzând de la valoarea de 27 km/h la valoarea de 22 km/h pe o distanță de 177 m și o declivitate maximă de 25,9 ‰ – *foto nr.3 ;*
- trenul a circulat în continuare cu viteza cuprinsă între valoarea de 22 km/h și valoarea de 38 km/h cu menținere la această viteză pe o distanță de 1 652 m, urmare unei noi frânări cu o scădere a presiunii în conducta generală de 0,8-0,9 bar, trenul fiind înscris în totalitate pe pantă, viteza scăzând apoi la valoarea de 32 km/h pe o distanță de 295 m și o declivitate maximă de 23,8 ‰;



- viteza trenului a crescut în continuare și, deși următoarea frânare s-a efectuat în aceleași condiții ca și precedenta, viteza doar s-a menținut constantă la valoarea de 38 km/h pe o distanță de 236 metri și o declivitate maximă de 24,2 ‰ după care a început să crească treptat;
- pe cele două porțiuni în care viteza s-a menținut constantă la valorile de 27 km/h respectiv de 38 km/h, se observă pe banda de vitezometru câteva vârfuri de 1 km/h datorate reacțiilor din tren produse de cele 6 vagoane cu frâna automată izolată;
- viteza trenului a crescut treptat, cu perioade scurte de menținere la o anumită valoare datorită frânării totale efectuate de mecanic și a aplicării progresive a frânării electrice împreună cu mecanicul locomotivei aflate la urma trenului – *foto nr.4* ;

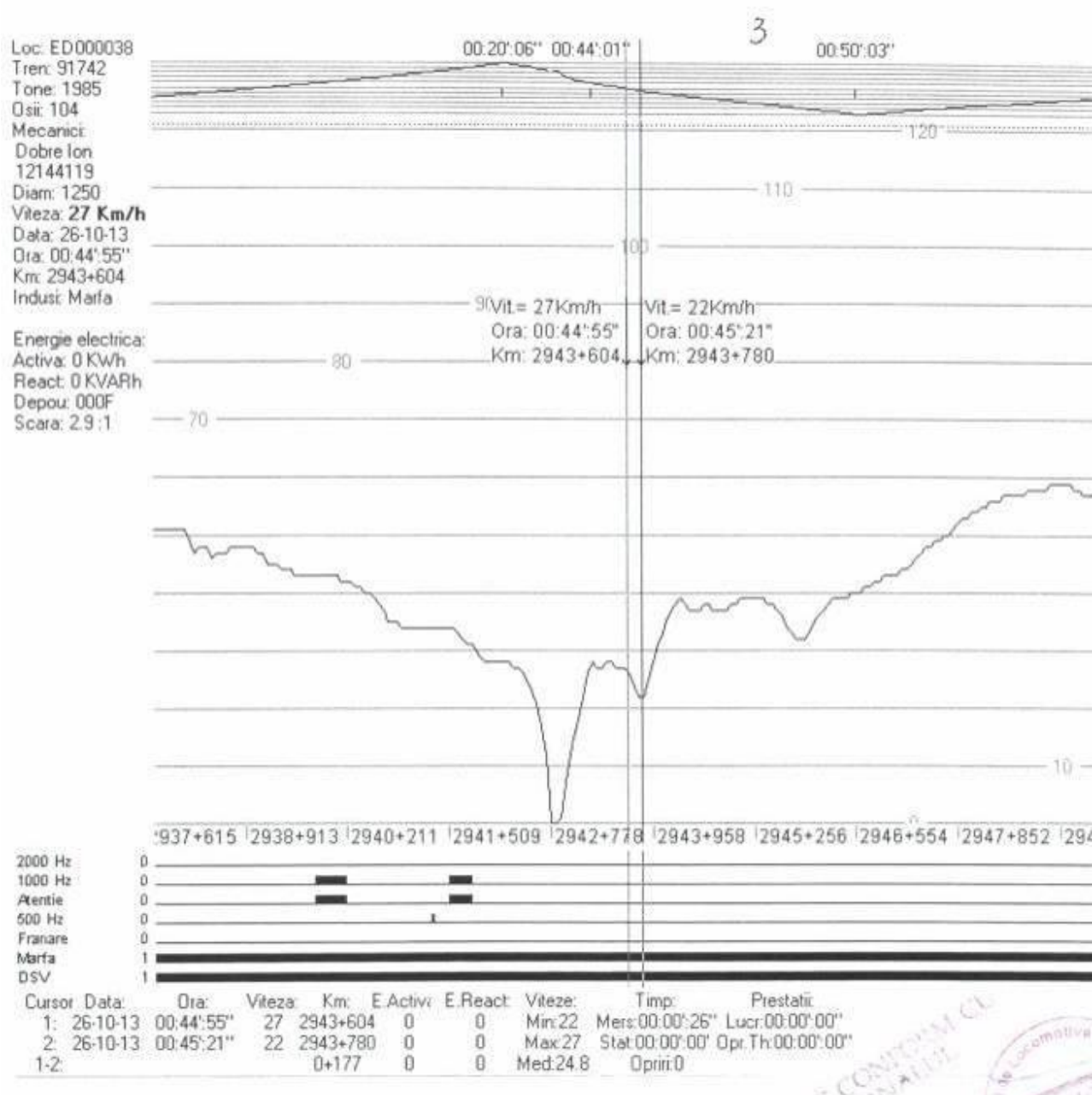


Foto nr.3





În conformitate cu prevederile Dispoziției de punere în aplicare a planului de mers 2012-2013, „pentru trenurile compuse din două garnituri cuplate, stația de compunere va întocmi arătări de vagoane și note de frână separate pentru fiecare garnitură în parte, calculând procentele de frânare separat pentru fiecare garnitură și total tren”, stația de compunere pentru trenul de marfă nr. 91742-1 fiind Constanța Port zona B.

Masa de comutare a cestor vagoane inscripționată pe tăblița schimbătorului „gol-încărcat” a fost de 44 t. Conform formularului „arătarea vagoanelor”, vagoanele au avut o greutate bruto de 75-77 t.

În conformitate cu prevederile Regulamentului de remorcare și frânare nr. 006, Art. 25 (2) pct. b, masa frânată este egală cu „valoarea înscrisă în partea dreaptă de sus a tăbliței schimbătorului „gol-încărcat” când vagonul este încărcat și masa lui totală este egală sau mai mare decât masa de comutare, maneta schimbătorului „gol-încărcat” manipulându-se în poziția „încărcat”.

**Având în vedere aceste prevederi și situația existentă, pentru toate aceste vagoane, mânerele schimbătoarelor „gol-încărcat trebuiau manipulate în poziția „încărcat”.**

Conform formularului „arătare vagoanelor” trenului:

- masa frânată după livret automat a fost de 993 t;
- masa frânată după livret de mână a fost de 337 t;
- masa frânată de fapt (real) automat a fost de 1040 t;
- masa frânată de fapt de mână a fost de 378 t;

Masele frânate astfel trecute în formular au fost calculate pentru valoarea înscrisă în partea dreaptă sus a schimbătorului „gol-încărcat”, în poziția „încărcat”.

**Conform situației de pe teren constatată de către comisia de investigare, cu schimbătoarele „gol-încărcat” în poziția „gol” la un număr de 25 de vagoane și în poziția „încărcat” la un vagon și cu 6 vagoane (din cele 25) cu frâna automată izolată, valoarea maselor frânate a fost de fapt următoarea:**

- **masa frânată după livret automat a fost de 993 t;**
- masa frânată după livret de mână a fost de 337 t;
- **masa frânată de fapt (real) automat a fost de 660 t ;**
- masa frânată de fapt de mână a fost de 378 t;

Din calculele efectuate reiese faptul că procentul de masă frânată la automat s-a realizat în proporție de 33% față de 50% minim necesar conform Livretului cu mersul trenurilor 2012-2013.

Constatările efectuate de comisia de investigare referitoare la uzura peste limitele admise a saboților de fontă care au echipat un număr de 16 vagoane din cele 26 care au compus trenul poate fi explicată luând în considerare următoarele elemente:

- trenul a circulat în regim de frânare de durată pe o secție de 20,7 km cu o diferență de înălțime de 422 m și o pantă caracteristică de 26 ‰;
- viteza cu care a circulat trenul în regim de frânare de durată este cel puțin dublul vitezelor de circulație admise pentru trenurile de marfă pe această porțiune de linie acest fapt având ca implicație scăderea coeficientului de frânare și implicit a capacității de frânare pe de o parte și creșterea temperaturilor saboților de frână la valori apropiate de 800-900°C, care au determinat o uzură accelerată a acestora.

### Concluzii finale

Datorită poziției necorespunzătoare a schimbătoarelor „gol-încărcat” în raport cu starea de încărcare, la un număr de 25 de vagoane din totalul de 26, din calculele efectuate au reieșit următoarele:

- tonajul frânat real a fost mai mic decât tonajul necesar de frânat, contrar prevederilor din Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006, Art. 29 (4).
- în fapt, procentul de masă frânată la automat s-a realizat în proporție de 33 % față de 50%, minim necesar conform Livretului cu mersul trenurilor 2012-2013 pentru acest tren, care corespundea pentru o pantă caracteristică de 26 ‰ unei viteze maxime de 30 km/h;
- în condițiile date, pentru coborârea pe panta Predeal-Brașov în bune condiții de siguranța circulației, pe porțiunea de linie situată imediat după plecarea din stația Predeal, viteza trenului ar fi trebuit să se încadreze între valorile 30-35 km/h;
- în condițiile date, efectuarea unei frânări rapide nu ar fi avut ca efect creșterea capacității de frânare deoarece presiunea în cilindrii de frână ar fi rămas aceeași ca și în cazul frânării totale;
- dacă procentul de masă frânată ar fi fost realizat în proporție de 50 % conform livretului de mers, pentru panta de 24 ‰ pe care viteza trenului a trecut peste valoarea de 40 km/h, frânarea și-ar mai fi făcut efectul până la valoarea vitezei de 50 km/h, fapt care nu s-a petrecut deși trenul era frânat conform evoluției vitezei din diagrama de viteză;

### D. CAUZELE INCIDENTULUI

#### **D.1. Cauza directă**

**Cauza directă** a producerii incidentului a constituit-o nerealizarea procentului de masă frânată minim admis pentru trenul respectiv ca urmare a poziției necorespunzătoare a schimbătoarelor „gol-încărcat” (în raport cu starea de încărcare a vagoanelor) la un număr de 25 de vagoane din totalul de 26 aflate în compunerea trenului.

#### **D.2. Cauze subiacente**

Nu au fost identificate cauze subiacente ale producerii acestui incident.

#### **D.3. Cauze primare**

Nu au fost identificate cauze primare ale producerii acestui incident.

## **E. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ**

Analiza oportunității completării Regulamentului pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare Nr. 005/2005, cu prevederile art. 70(13) din Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006/2005 și art.69(13) din Instrucțiunile privind revizia tehnică și întreținerea vagoanelor în exploatare nr.250/2005, care, ambele stipulează că:

*„la trenurile de marfă care circulă pe secțiile prevăzute în Anexa 12, atât în stațiile de compunere cât și în stațiile premergătoare stațiilor vârf de pantă, IDM este obligat să confrunte datele înscrise în formularul „Arătarea vagoanelor” cu situația de pe teren și să verifice așezarea corectă a mânerelor schimbătoarelor „gol-încărcat”, permițând îndrumarea trenurilor numai dacă este asigurat procentul de masă frânată prevăzut în livretul de mers”*

Prezentul Raport de Investigare se va transmite CNCF « CFR » SA București, SNTFM “CFR Marfă” SA București și Autorității de Siguranță Feroviară Română.

Membrii comisiei de investigare:

❖ Sever PAUL	- investigator principal	_____
❖ Mircea NICOLESCU	- membru	_____
❖ Vasile SAV	- membru	_____
❖ Ioan MARCU	- membru	_____