

## 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 incidentului feroviar produs la data de 13.04.2014, ora 00:01, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Brașov, secția de circulație Brașov – Ploiești Vest (linie dublă electrificată) între stația CFR Predeal și Hm Timișul de Sus, pe firul I de circulație, în circulația trenului de marfă nr.50406-1 (aparținând S.C. Unicom Tranzit S.A. București) prin depășirea vitezei maxime admise.

Prin acțiunea de investigare desfășurată au fost strânse și analizate informațiile în legătură cu producerea incidentului 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, 08 decembrie 2014

*avizez favorabil*

**Director**

Dr. ing.Vasile BELIBOU

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

**Investigator Șef**  
Eugen ISPAS

*Prezentul Aviz face parte integrantă din Raportul de investigare al incidentului feroviar produs la data de 13.04.2014, ora 00:01, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Brașov, secția de circulație Brașov – Ploiești Vest (linie dublă electrificată) între stația CFR Predeal și Hm Timișul de Sus, pe firul I de circulație, în circulația trenului de marfă nr.50406-1 (aparținând S.C. Unicom Tranzit S.A. București) prin depășirea vitezei maxime admise.*



## RAPORT DE INVESTIGARE

incidentul feroviar produs la data de 13.04.2014, între stațiile CFR Predeal și Dârste în circulația trenului de marfă nr.50406-1



*Ediția finală  
03 decembrie 2014*

## CUPRINS

	Pag.
<b>A.PREAMBUL</b> .....	<b>3</b>
<b>A.1. Introducere</b> .....	<b>3</b>
<b>A.2. Procesul investigației</b> .....	<b>3</b>
<b>B. REZUMATUL RAPORTULUI DE INVESTIGARE</b> .....	<b>4</b>
<b>C. RAPORTUL DE INVESTIGARE</b> .....	<b>5</b>
<b>C.1. Descrierea incidentului</b> .....	<b>5</b>
<b>C.2. Circumstanțele incidentului</b> .....	<b>6</b>
C.2.1. Părțile implicate.....	6
C.2.2. Compunerea și echipamentele trenului.....	7
C.2.3. Descrierea echipamentelor feroviare implicate la locul producerii incidentului .....	7
C.2.3.1. Linii.....	7
C.2.3.2. Instalații .....	7
C.2.3.3. Vagoane .....	7
C.2.3.4. Locomotive.....	8
C.2.4. Mijloace de comunicare.....	8
C.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar.....	8
<b>C.3. Urmările incidentului</b> .....	<b>8</b>
C.3.1. Pierderi de vieți omenești și răniți.....	8
C.3.2. Pagube materiale.....	9
C.3.3. Consecințele incidentului în traficul feroviar.....	9
<b>C.4. Circumstanțe externe</b> .....	<b>9</b>
<b>C.5. Desfășurarea investigației</b> .....	<b>9</b>
C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat.....	9
C.5.2. Sistemul de management al siguranței.....	15
C.5.3. Norme și reglementări. Surse și referințe pentru investigare.....	14
C.5.4. Funcționarea instalațiilor tehnice, infrastructurii și a materialului rulant... ..	15
C.5.4.1. Date constatate cu privire la linie.....	15
C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare.....	15
C.5.4.3. Date constatate cu privire la locomotivă.....	16
C.5.4.4. Date constatate cu privire la vagoane.....	18
C.5.5. Interfața om-mașină-organizație.....	30
C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar.....	30
<b>C.6. Analiză și concluzii</b> .....	<b>31</b>
C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii.....	31
C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor feroviare.....	31
C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a locomotivelor.....	31
C.6.4. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor.....	32
C.6.5. Analiză și concluzii privind modul de producere a incidentului.....	33
<b>C.7. Observații suplimentare</b> .....	<b>31</b>
<b>D. CAUZELE INCIDENTULUI</b> .....	<b>34</b>
D.1. Cauza directă.....	34
D.2. Cauze subiacente .....	34
D.3. Cauze primare .....	34
<b>E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE</b> .....	<b>35</b>
<b>F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ</b> .....	<b>35</b>

## A. PREAMBUL

### A.1. Introducere

La data de 13.04.2014 Revizoratul Regional de Siguranța Circulației din cadrul Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, a avizat faptul că în jurul orei 00:01 pe secția de circulație Predeal-Brașov între stația CFR Predeal și Hm Timișu de Sus, în circulația trenului de marfă nr.50406-1 (aparținând operatorului de transport feroviar de marfă S.C. Unicom Tranzit S.A.), s-a produs depășirea vitezei maxime admise de linie și a vitezei stabilită în livretul cu mersul trenurilor de marfă.

### A.2. Procesul investigației

Având în vedere datele culese de la fața locului de investigatorul responsabil de structura teritorială Brașov a Organismului de Investigare Feroviar Român și luând în considerare faptul că incidentul feroviar în condiții ușor diferite ar fi putut duce la accidente grave, în temeiul articolului nr.19 alin (2) din *Legea nr.55/2006* privind siguranța feroviară, coroborat cu art.49 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 nr.117/2010, denumit în continuare *Regulament de investigare*, Organismul de Investigare Feroviar Român a decis deschiderea unei acțiuni de investigare.

Astfel, prin decizia nr.140 din data de 15.04.2014 a directorului OIFR, a fost numită comisia de investigare formată din următorii membri:

a. Lucian ȚENA	șef SIAFG – OIFR	investigator principal
b. Mircea NICOLESCU	investigator – OIFR	membru
c. Mitu-Costel AFANASE	investigator – OIFR	membru
d. Sever PAUL	investigator – OIFR	membru
e. Daniel MITU	inspector de stat – ASFR	membru
f. Marian ZAHARIA	expert – ONFR	membru
g. Ioan MARCU	șef Revizorat Regional SC Brașov	membru
h. Vasile ANTON	instructor central - S.C. Unicom Tranzit S.A.	membru

Acțiunea de investigare a Organismului de Investigare Feroviar Român are ca scop îmbunătățirea siguranței feroviare și prevenirea accidentelor sau incidentelor feroviare.

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

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

### **Descrierea pe scurt**

La data de 13.04.2014, pe raza de activitate a Sucursalei Regionale CF Braşov, secţia de circulaţie Predeal – Braşov (linie dublă electrificată), pe distanţa Predeal-Dârste, trenul de marfă nr.50406-1 (aparţinând S.C. UNICOM TRANZIT S.A.) a depăşit viteza maximă de circulaţie prevăzută în livretul de mers de 40 km/h şi viteza maximă admisă de linie de 50 km/h, pe o distanţă totală de aproximativ 15 km, pe o porţiune de linie cu declivitate cuprinsă între 0 ‰ şi 29,8 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.

Trenul de marfă nr.50406-1 a fost format din 26 vagoane platformă tip R şi S, (încărcate cu traverse de cale ferată din beton), 10 vagoane fiind echipate cu frână proporţională cu încărcătura.

În urma producerii incidentului nu s-au înregistrat victime.

Au fost înregistrate pagube la cele două locomotive din compunerea trenului şi la linia de contact.

### **Cauzele producerii incidentului**

**Cauza directă** a producerii incidentului a constituit-o funcţionarea necorespunzătoare a frânelor automate la vagoanele din compunerea trenului care a condus la nerealizarea efectului de frânare necesar pentru menţinerea vitezei maxime admise la coborârea pe pantă.

#### **Factori care au contribuit:**

Depăşirea tonajului maxim admis prevăzut în livretul cu mersul trenurilor de marfă pentru secţia de circulaţie Predeal-Braşov datorită înscrierii eronate, în scrisoarea de trăsură, a masei mărfii transportate.

#### **Cauze subiacente:**

Lucrările efectuate în cadrul ultimei reparaţii planificate (RP) la o parte din vagoanele aflate în compunerea trenului de marfă nr.50406-1 nu au asigurat funcţionarea frânelor automate la nivelul de siguranţă feroviară impus de reglementările specifice în vigoare.

#### **Cauze primare**

Nu au fost identificate cauze primare.

### **Grad de severitate**

Conform clasificării incidentelor prevăzută la art.8 din *Regulamentul de investigare a accidentelor şi incidentelor, de dezvoltare şi îmbunătăţire a siguranţei feroviare pe căile ferate şi pe reţeaua 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 siguranţă**

1. Introducerea în livretele cu mersul trenurilor de marfă a procentelor de masă frânată minime pentru trenurile de marfă având în compunere vagoane echipate cu frână proporţională cu încărcătura şi care circulă pe secţiile de circulaţie caracterizate prin pante mari.

2. Reglementarea modului de transmitere de către operatorii de transport feroviar către administratorul de infrastructură feroviară publică C.N.C.F. „CFR” S.A, a informaţiilor referitoare la existenţa în compunerea trenului a vagoanelor cu frână proporţională cu încărcătura sau existenţa şi funcţionarea frânei electrice la locomotivele de remorcă a trenului.

## C. RAPORTUL DE INVESTIGARE

### C.1. Descrierea incidentului

La data de 12.04.2014, trenul de marfă nr.50406/50406-1 a fost compus în stația CFR Pitești, din 26 vagoane platformă pe patru osii tip R și S, încărcate cu traverse de cale ferată din beton, de către S.C. METABET C.F. S.A. Pitești.

Revizia tehnică la componere și proba de frână completă sa efectuat pe linia industrială a S.C. Metabet S.A. între orele 09:00 și 11:30 de către RTV aparținând operatorului de transport feroviar S.C. UNICOM TRANZIT S.A. București, proba fiind executată cu locomotiva DA nr.60-1209-0 (locomotiva de remorcare a trenului).

La ora 11:40 trenul a fost manevrat de pe LFI a S.C. Metabet S.A. în stația CFR Pitești, manevră efectuată pe două grupe de vagoane.

După rebrusarea locomotivei de remorcare și efectuarea probei de continuitate trenul de marfă nr.50406 a fost îndrumat din stația CFR Pitești la ora 12:44, având 5 vagoane cu frâna automată izolată și 2 vagoane cu frâna de mână defectă, conform datelor înscrise în formularul „notă de frână”.

La ora 15:56, trenul de marfă nr.50406 a garat în stația CFR Buftea fără a fi constatate nereguli la siguranța circulației.

După schimbarea mijlocului de remorcare (DA nr.60-1209-0 a fost înlocuită cu locomotiva EA nr.40-0759-7) și efectuarea probei de continuitate de către șeful de tren (agent autorizat la proba frânei aparținând operatorului de transport feroviar S.C. UNICOM TRANZIT S.A) trenul a fost expedit la ora 17:21 până la stația CFR Brazi, unde a garat la ora 18:22.

Din stația CFR Buftea trenul a plecat cu numărul 50406-1 la ora 17:21 până la stația CFR Brazi, unde a garat la ora 18:22. În stația CFR Brazi la tren s-a atașat locomotiva împingătoare EA nr.40-0514-6, s-a efectuat proba de continuitate de către mecanicul acestei locomotivei și trenul a plecat la ora 21:22, în condițiile din livret ale trenului nr.50222-1, circulând în bune condiții de siguranța circulației până la stația CFR Predeal, unde a garat la ora 23:38. După o staționare de 14 minute, timp în care, conform declarațiilor personalului care a deservit trenul s-a efectuat proba de continuitate, trenul a fost expedit spre stația CFR Brașov Triaj la ora 23:52, în condițiile din livret ale trenului nr.50207, conform dispoziției RC Predeal nr.30.

După plecarea din stație și parcurgerea a 0,490 km în 4,36 minute (pe o porțiune de linie cu panta de 25,9‰) la viteza de aproximativ 20-21 km/h mecanicul a efectuat verificarea eficacității frânei automate prin scăderea presiunii în conducta generală de aer cu 1 bar, fără a observa scăderea vitezei.

Urmare acestui fapt, a efectuat o frânare totală prin scăderea presiunii în conducta generală de aer cu 1,5 bar, de asemenea fără a observa efect de frânare. Viteza a crescut în continuare pe o distanță de 0,931 km timp de 1,19 minute până la valoarea de 60 km/h când se observă pe banda de vitezometru o ușoară urmă de frânare prin menținerea vitezei de circulație constante pe o distanță de aproximativ 0,100 km.

Viteza trenului a crescut în continuare conform datelor prezentate în cap.5.4.3, până la atingerea valorii maxime de 111 km/h.

În timpul circulației după plecarea din stația CFR Predeal, în jurul orei 00:00 datorită vitezei mari de circulație și a balansului cauzat de profilul liniei cu succesiune de curbe cu deviație stânga-dreapta s-a produs dezechilibrarea pantografului activ al locomotivei de remorcare și lovirea elementelor suspensiei catenare care a dus în final la ruperea acestuia în zona km.150+600. Punctul respectiv a fost identificat prin citirea benzii de vitezometru la aproximativ 5 km față de stația Predeal, zonă în care trenul a circulat cu o viteză de 93 km/h. Dereglarea suspensiei catenare a provocat și ruperea pantografului activ al locomotivei de la urma trenului, care a participat la remorcarea trenului și care în momentul producerii incidentului circula în poziția inițială fără a participa la remorcare, în conformitate cu prevederile art.6 (16) din Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005, în zona aceluiași km, pantograful fiind găsit pe firul II de circulație.

În momentul ruperii pantografului activ al locomotivei de remorcare, la STE Brașov s-a produs declanșarea fiderelor 1F și 2F având drept consecință dispariția tensiunii în linia de contact. La ora 00:04 fiderii au fost repuși în funcție.

După ruperea pantografului și până la apariția tensiunii în linia de contact, mecanicul locomotivei de remorcă a luat măsura de a izola pantograful rupt și de a-l ridica pe celălalt, reușind conectarea disjunctivului. După revenirea tensiunii în linia de contact s-a reușit și alimentarea conductei generale de aer, robinetul mecanicului aflându-se în poziția de frânare totală. În timpul în care mecanicul de locomotivă s-a aflat în sala mașinilor, în postul de conducere a fost prezent șeful de tren. În această perioadă de aproximativ 4 minute s-au parcurs aproximativ 6 km. Tot în aceeași perioadă, conform înregistrărilor IVMS, după trecerea de semnalul de intrare al Hm Timișu de Sus (cu influență de 1000 Hz), s-a produs frânarea de urgență (scăderea presiunii aerului în conducta generală de aer la 0 bari), datorită imposibilității de a respecta viteza de control  $V_1$ , fără a avea ca efect scăderea vitezei.

Datorită măsurilor de reconectare a locomotivei de remorcă la tensiune luate de către mecanicul de locomotivă precum și datorită profilului liniei, cu panta în scădere și existența curbilor cu influență asupra rezistenței caracteristice, viteza trenului a scăzut constant de la valoarea de 100 km/h până la oprire pe o distanță de 4,4 km în timp de 4 minute și 37 secunde. Distanța totală pe care s-a depășit viteza maximă de circulație prevăzută în livret de 40 km/h a fost de 15 640 m.

La sosirea comisiei de investigare, trenul de marfă nr.50406-1 se afla oprit la km.159+400, firul I de circulație între Hm Timișu de Sus și stația CFR Dârste, asigurat contra pornirii din loc cu frâne de mână și cu saboți de mână.

## C.2. Circumstanțele incidentului

### C.2.1. Părțile implicate

Incidentul s-a produs pe raza de activitate a Sucursalei Regionale de Căi Ferate Brașov, secția de circulație Predeal-Brașov, linie dublă electrificată.

Secția de circulație Predeal-Brașov este în administrarea CNCF „CFR” S.A. – Sucursala Regionala de Căi Ferate Brașov și este întreținută de salariații din cadrul Secției L1Brașov.



**Locul producerii incidentului**

Locomotivele de remorcă ale trenului de marfă nr.50406-1 din data de 12/13.04.2014 aparțin operatorului de transport feroviar S.C. UNICOM TRANZIT S.A. 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 remorcă precum și locomotiva inactivă aparțin aceluiași operator de transport feroviar.

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

Trenul de marfă nr.50406-1 din data de 12/13.04.2014 a fost format din 26 vagoane platformă pe patru osii tip R și S (104 osii), încărcate cu traverse de cale ferată din beton. Datele înscrise în formularul „arătarea vagoanelor” au fost următoarele: tonaj brut 1895t, tonaj net 1300t, necesar de frânat automat/de mână 948/493t, frânat automat/de mână 1203/651t, lungime 552 m. Pe distanța Brazi – Predeal, trenul a fost remorcat de locomotiva EA nr.40-0759-7 titulară și locomotiva EA nr.40-0514-6 împingătoare. De la stația CFR Predeal, locomotiva EA nr.40-0514-6 aflată la urma trenului, a devenit inactivă în remorcă, urmând a circula în aceeași poziție până la stația CFR Brașov Triaj în conformitate cu prevederile art.6 (16) din Regulamentul de remorcă și frânare nr.006/2005 și a prevederilor art.109(2) lit.b) din Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005 (valabil la data producerii incidentului).

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

#### *C.2.3.1. Linii*

În zona producerii incidentului, între stațiile CFR Predeal și Dârste, de la km.144+100 la km.159+400 (15300 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 33 de curbe cu deviație dreapta și 32 de curbe cu deviație stânga, în sensul de mers al trenului;
- lungimea totală a celor 65 de curbe este de 12351 m (80 % din distanța de circulație), 23 de curbe fiind cu raza sub 300 m;
- prisma de piatră spartă completă;
- viteza de circulație a liniei este de 50 km/h.

#### *C.2.3.2. Instalații*

Linia curentă între stațiile CFR Predeal și Dârste este dotată cu instalație de dirijare a traficului feroviar tip bloc de linie automat (BLA).

Instalațiile sunt întreținute de salariații secției CT 1Brașov.

Instalațiile IFTE de pe distanța Predeal-Timișu de Sus-Dârste sunt întreținute de salariații S.C. „Electrificare C.F.R.” S.A. București – Centrul de Electrificare Brașov. Anterior scoaterii accidentale de sub tensiune (ca urmare a incidentului) circulația cu tracțiune electrică s-a făcut în condiții normale.

Ultima lucrare de scoatere sub tensiune a liniei de contact pe distanța Predeal-Timișu de Sus, fir I de circulație, a fost executată în data de 07.04.2014 ocazie cu care s-au efectuat măsurători statice și dinamice la suspensia catenară care a avut toți parametrii corespunzători conform Instrucției pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor liniilor de contact ale căii ferate electrificate Nr.353/2003.

Ultima lucrare fără scoatere de sub tensiune, revizie pe jos, a fost efectuată la data de 25.02.2014.

#### *C.2.3.3. Vagoane*

Vagoanele din compunerea trenului au fost tip platformă pe patru osii seria R (16 vagoane) și seria S (10 vagoane). Vagoanele au fost echipate cu frână automată tip Oerlikon având conducta generală de aer cu diametrul de 32 mm, bifurcată la capetele vagonului și prevăzută cu două căi de acuplare. Din totalul de 26 de vagoane, un număr de 10 vagoane (seria S) erau echipate cu frână proporțională cu încărcătura, iar 16 (seria R) vagoane aveau schimbător de regim „gol-încărcat”. Reparațiile planificate (RP) la aceste vagoane au fost efectuate în anul 2008 la un număr de 9 vagoane



(în perioada octombrie – noiembrie), în anul 2009 la un număr de 8 vagoane și în anul 2010 la un număr de 9 vagoane. De la data efectuării ultimului RP și până la producerea incidentului nu s-au mai efectuat alte reparații sau verificări ale instalației de frână a vagoanelor.

#### Caracteristici vagoane:

- |  |  |
|--|--|
| - lungimea peste tampoane                  | -19900 mm la vagoanele seria R;<br>-20640 mm la vagoanele seria S;   |
| - suprafața platformei                     | -49,0 m <sup>2</sup> la vagoanele seria R;<br>-47,2 m <sup>2</sup> la vagoanele seria S;                           |
| - tip boghiu                               | -Y25 Cs;   |
| - ampatament boghiu                        | -1800 mm;  |
| - frână automată                           | -tip Oerlikon;   |
| - schimbător de frână                      | -mecanic „gol-încărcat” cu acționare manuală la 16 vagoane;<br>-automat proporțional cu încărcătura la 10 vagoane; |
| - timonerie de frână cu acțiune simetrică; |  |

În conformitate cu înscrisurile din formularul „arătarea vagoanelor” și a foii de parcurs, pentru tonajul brut înscris de 1895 t, trenul a avut o valoare a tonajului necesar de frânat de 948 tone și o valoare de fapt de 1203 t, calculată pentru o valoare a procentului de frânare de 50% conform livretului de mers pentru trenurile în trasele cărora sa circulat.

#### *C.2.3.4. Locomotive*

Cele două locomotivele de remorcare ale trenului pe distanța Brazi-Predeal au fost locomotive electrice seria EA, respectiv locomotiva nr.40-0759-7 titulară și locomotiva nr.40-0514-6 împingătoare (la urma trenului). De la stația CFR Predeal, locomotiva împingătoare a devenit inactivă în remorcarea trenului ea urmând a circula pe distanța Predeal-Brașov Triaj în aceeași poziție în compunerea trenului, în conformitate cu prevederile art.6(16) din Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 și a prevederilor art.109(2) lit.b) din Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005 (valabil la data producerii incidentului).

#### **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.2.5. Declanșarea planului de urgență feroviar**

La locul unde a fost oprit trenul, respectiv km.159+400, imediat după producerea incidentului au fost prezenți reprezentanți ai administratorului de infrastructură feroviară CNCF „CFR” S.A., ai operatorului de transport feroviar S.C. UNICOM TRANZIT S.A., ai Autorității de Siguranță Feroviară Română și ai Organismului de Investigare Feroviar Român.

Nu a fost necesară avizarea altor autorități, în urma incidentului neînregistrându-se victime sau afectarea mediului.

### **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**

Urmare producerii incidentului s-au constatat următoarele avarii:

##### *A. La locomotiva EA nr.40-0759-7:*

- pantograful corespunzător postului de conducere I (activ la plecarea din stația CFR Predeal) lipsă;

- o bucată izolator de tracțiune și trei bucăți izolatori de susținere pantograf rupți;
- o bucată izolator bară rupt;
- bară conexiune echipament acoperiș lipsă;
- tija cilindru pantograf corespunzător postului de conducere I strâmbă;
- saboții de frână ai locomotivei prezentau modificări de culoare ca urmare a solicitărilor termice, la fel ca și vopseaua de pe flancurile laterale ale bandajelor;

*B. La locomotiva EA nr.40-0514-6:*

- pantograful corespunzător postului de conducere II (activ la plecarea din stația CFR Predeal) lipsă;
- o bucată izolator de tracțiune și trei bucăți izolatori de susținere pantograf rupți;
- bară conexiune echipament acoperiș lipsă;
- tija cilindru pantograf corespunzător postului de conducere I strâmbă;
- saboții de frână ai locomotivei prezentau modificări de culoare ca urmare a solicitărilor termice;

*C. La instalațiile IFTE*

Urmare deranjamentului produs datorită ruperii celor două pantografe, pentru efectuarea lucrărilor LC la suspensia catenară a fost nevoie de înlocuirea următoarelor piese defectate:

- 3 buc. consolă orizontală cu SA;
- 6 buc. izolator ceramic tip C;
- 50 m cablu purtător;
- 4 buc. fixător DD;
- 2 buc. fixător ID;
- 6 buc. crapodină;
- 50 m fir contact TF 100.

Valoarea totală a pagubelor fiind de 13970,62 RON.

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

Incidentul nu a avut consecințe în traficul feroviar, circulația între stațiile CFR Predeal-Dârste efectuându-se pe firul II de circulație. Firul I de circulație a fost închis pentru circulație până la 09:32, datorită lucrărilor de remediere necesare la linia de contact.

### **C.4. Circumstanțe externe**

Circumstanțele externe nu au avut influență în producerea incidentului.

### **C.5. Desfășurarea investigației**

#### **C.5.1. Rezumatul mărturiilor personalului implicat**

*Rezumatul mărturiilor personalului operatorului de transport feroviar.*

Din cele declarate de **mecanicul locomotivei titulare EA 759** a trenului de marfă nr.50406-1 se pot reține următoarele:

- după sosirea în stația CFR Predeal, a fost efectuată proba de continuitate de către șeful de tren;
- după efectuarea probei, primirea ordinului de circulație, comunicarea conținutului către mecanicul locomotivei împingătoare și primirea ordinului de plecare, trenul a fost pus în mișcare;
- după plecarea din stație, la viteza de 20-21 km/h a efectuat verificarea eficacității frânei automate prin scăderea presiunii aerului în conducta generală cu 1 bar, constatând că viteza trenului în loc să scadă, continua să crească;
- în această situație, a manipulat robinetul mecanicului în poziția de frânare totală, acționând și robinetul frânei directe în poziție de frânare;
- a luat legătura cu locomotiva împingătoare pentru a folosi frâna directă și de mână;

- viteza continuând să crească, la ieșirea din tunelul mare, s-a rupt pantograful activ de la locomotivă, rămânând fără tensiune;
- la trecerea prin Hm Timișul de Sus s-a intervenit la locomotivă pentru izolarea instalației INDUSI care a intrat în acțiune;
- a luat măsura de a izola din separator pantograful rupt și a procedat la ridicarea pantografului din față, conectând și disjunctorul locomotivei;
- menționează că în tot acest timp robinetul mecanicului s-a menținut în poziția de frânare totală;
- a reușit oprirea trenului la km.159+400;
- după oprirea trenului s-a luat legătura cu stația CFR Dârste pentru a comunica acest fapt, luându-se măsuri de asigurare a trenului contra pornirii din loc prin strângerea frânelor de mână la locomotivă și la vagoanele din compunerea trenului;
- a efectuat verificarea eficacității cu o depresiune mai mare decât prevederile instrucționale deoarece vagoanele din compunerea trenului aveau frână Oerlikon, și pentru astfel de vagoane se recomandă la coborârea pe pantă efectuarea unor depresiuni mai mari decât frânările de serviciu de 0,6-1 bar;
- menționează că la astfel de vagoane, la depresiuni de 0,5 bar, nu se sesizează efectul de frânare;
- nu a mai remorcat astfel de trenuri pe panta Predeal-Brașov;
- a fost prelucrat prin școala personalului privind efectuarea unor depresiuni mai mari la astfel de vagoane;
- frâna automată a trenului s-a comportat normal până la stația CFR Predeal, având în vedere și caracteristicile secției de remorcare;
- după plecarea din stația CFR Buftea s-a efectuat verificarea eficacității frânei automate, aceasta corespunzând;
- a izolat instalația DSV la plecare din stația CFR Buftea din proprie inițiativă, fiind în conducere simplificată pe secția Câmpina-Brașov, pentru a putea interveni la locomotivă în caz de necesitate,
- frâna electrică a locomotivei EA 759 nu era funcțională;
- a luat locomotiva în primire în tranzit în stația CFR Buftea, locomotiva efectuând ultimul PTh 3 în depoul Arad;
- la întrebarea dacă a fost avizat despre existența în compunerea trenului a unor vagoane echipate cu frână proporțională cu încărcătura, a răspuns că la intrarea pe tren a observat că vagoanele aveau frână Oerlikon;
- nu a avut valva de descărcare a cilindrilor de frână la locomotivă blocată, nici la plecare din Predeal și nici în continuare, până la oprirea trenului;
- a remorcat trenuri pe pante mari din anul 1996, iar pe panta Câmpina-Brașov din anul 2006;
- în stația CFR Predeal a fost efectuată proba de continuitate de către șeful de tren;
- locomotiva EA 759 nu are montate rezistențe de frânare pentru frâna electrică, lucru cunoscut de conducerea societății și nu a avizat șeful de tren asupra acestui fapt;

Din cele declarate de **șeful de tren care a deservit locomotiva titulară EA 759** a trenului de marfă nr.50406-1 se pot reține următoarele:

- la data de 12.04.2014 a fost „comandat” pentru trenul de marfă nr.50406-1 la stația CFR Buftea;
- în jurul orei 16:00 s-a prezentat la IDM, apoi s-a deplasat la locomotiva EA 759;
- după legarea locomotivei la tren, a făcut egalizarea presiunii din camera de comandă a distribuitorilor de aer, verificând și poziția manetelor și a cuplelor de la vagoane;
- a efectuat proba de continuitate, stabilind că aceasta este corespunzătoare, saboții de la ultimele trei vagoane din compunerea trenului strângând și apoi slăbind de pe bandaje;
- după efectuarea probei de frână și primirea ordinului de circulație, trenul a plecat până la stația CFR Brazi, unde i s-a atașat locomotiva împingătoare EA 514;
- după atașarea locomotivei EA 514, trenul a circulat până la stația CFR Predeal, unde a ajuns în jurul orei 23:30;

- după efectuarea probei de continuitate și verificarea formularului „arătarea vagoanelor” de către IDM, trenul a fost expedit din stația CFR Predeal în jurul orei 00:00;
- la ieșirea din stația CFR Predeal, la efectuarea probei de eficacitate, mecanicul a observat că trenul nu frânează;
- după mai multe încercări de frânare efectuate de către mecanic, nu s-a reușit oprirea trenului, acesta prinzând viteză din ce în ce mai mare;
- după intervenția mecanicului în sala mașinilor, acesta a reușit oprirea trenului în Hm Timișu de Jos;
- după oprire, a fost asigurat trenul cu frâne de mână și saboți de mână;
- în stația Brazi a fost efectuată proba de continuitate a frânelor automate de către mecanicul locomotivei împingătoare;
- justifică faptul că în stația Predeal a efectuat probă de continuitate deoarece această stație este vârf de pantă și o astfel de probă trebuie efectuată având în vedere că nu s-a modificat compunerea trenului;
- precizează că încercările repetate de frânare efectuate de mecanic au fost încercări de frânare totală;
- cât timp a fost mecanicul în sala mașinilor, a încercat să mai efectueze o frânare totală și să frâneze locomotiva cu frâna directă și de mână fără a obține vreun rezultat;
- precizează că a efectuat frânarea totală prin manipularea robinetului mecanicului în poziția de frânare;
- cunoaște faptul că în timpul cât se află în cabina de conducere, are obligația de a urmări parcursul, semnalele de circulație și manevră, iar în cazul în care i se face rău mecanicului, are obligația de a opri trenul și de a anunța organele competente;
- mecanicul a intrat în sala mașinilor deoarece s-a întrerupt alimentarea cu energie electrică a locomotivei, iar trenul nu mai avea aer pentru frânare, acest lucru fiindu-i comunicat de către mecanic după oprirea trenului;
- nu a fost avizat despre faptul că frâna electrică a locomotivei nu funcționează și nici nu cunoștea ce este această frână și cum funcționează;
- la completarea formularului „arătarea vagoanelor” folosește în calcul ambele procente de frânare, și cel din livret și cel din Regulamentul de remorcare și frânare nr.006;
- menționează faptul că se poate întâmpla ca acestea să difere și atunci „se procedează la fiecare caz în parte”;
- la întrebarea „ce procent de masă frânată se ia în calcul în cazul trenurilor care au în compunere vagoane echipate cu frână proporțională cu încărcătura” a precizat că „nu cunoaște ce este un astfel de vagon”.

Din cele declarate de **mecanicul locomotivei împingătoare** (inactivă pe distanța Predeal-Dârste) a trenului de marfă nr.50406-1 se pot reține următoarele:

- în data de 12.04.2014 a fost comandat pentru a împinge trenul cu locomotiva EA 514 pe distanța Brazi-Predeal;
- a legat locomotiva la tren în stația CFR Brazi, a efectuat proba de continuitate după care a participat la remorcarea trenului prin împingere până la stația CFR Predeal;
- după plecarea din stația CFR Predeal și angajarea trenului pe pantă, mecanicul locomotivei titulare a efectuat o frânare de 1 bar pentru verificarea eficacității frânei automate, însă efectul de frânare nu s-a realizat, viteza trenului continuând să crească;
- mecanicul locomotivei titulare a efectuat o frânare totală însă viteza trenului a continuat să crească;
- după ce au trecut de tunelul mare, a observat dispariția tensiunii în linia de contact;
- după ce au trecut de Hm Timișu de Sus, viteza trenului a început să scadă și trenul a fost oprit la km.159+400;
- la verificarea locomotivei a constatat că pantograful nr.II în sensul de mers și izolatorii de susținere de pe acoperiș lipseau;

- a închis robinetul de la pantograful nr.II și a deschis robinetul de la pantograful nr.I;
- a conectat locomotiva și a făcut aer, mecanicul locomotivei titulare luând legătura cu stația CFR Dârste pentru a comunica cele întâmplate;
- în momentul în care a sesizat că viteza trenului crește, a luat măsuri de frânare cu frâna directă a locomotivei în limitele admise, deoarece frâna electrică nu funcționa;
- a mai remorcat trenuri cu vagoane asemănătoare pe secția Predeal-Brașov făcând frânări de 0,6-0,7 bari uneori chiar frânare totală fără a avea alte probleme;
- nu a fost instruit diferit pentru remorcarea trenurilor cu vagoane echipate cu frâna proporțională cu încărcătura;
- în stația CFR Predeal a fost efectuată proba de continuitate de către șeful de tren.

Din cele declarate de **mecanicul locomotivei care a remorcat trenul 50406 de la stația de compunere** se pot reține următoarele:

- în data de 12.04.2014 s-a prezentat în stația CFR Pitești pentru a efectua serviciu cu locomotiva DA 1209;
- a intrat cu locomotiva în societatea METABET unde a manevrat două vagoane pentru a le atașa la tren;
- a efectuat proba completă în societate după care a tras trenul în stația CFR Pitești la linia 2;
- a dat locomotiva împrejur după care a efectuat proba de continuitate;
- după primirea ordinului de circulație, a plecat din stația CFR Pitești la ora 12:44;
- a ajuns în stația CFR Buftea la ora 15:56 unde a garat trenul la linia 7;
- la verificarea eficacității frânei automate după plecarea din stația CFR Pitești a efectuat o depresiune în conducta generală de 0,8-1 bar timp de 10-15 secunde;
- la cele trei opriri efectuate în parcurs, trenul s-a comportat normal la frânare;
- nu s-a constatat nicio problemă cu ocazia efectuării probei complete;
- precizează faptul că potrivit Regulamentului nr.006, la verificarea eficacității trenului se face o depresiune de 0,5-0,6 bar;
- a efectuat o depresiune mai mare decât e prevăzut în regulament deoarece a mai remorcat astfel de trenuri cu vagoane platforme și a constatat că frâna automată intră mai greu în acțiune;
- nu a avizat conducerea unității asupra acestui aspect;
- avea obligația de a aviza acest lucru întrucât această situație reprezenta un caz deosebit;
- la efectuarea probei complete în societatea METABET a efectuat o depresiune de 0,7 bar.

Din cele declarate de revizorul tehnic vagoane care a efectuat **revizia tehnică la compunere a trenului de marfă nr.50406** în data de 12.04.2014 se pot reține următoarele:

- la data de 12.04.2014 la ora 08:00 s-a prezentat la biroul de mișcare din stația CFR Pitești pentru a fi verificat cu fiola alcooltest, după care s-a deplasat împreună cu șeful de tren în societatea METABET;
- în jurul orei 09:00 a început efectuarea reviziei tehnice la compunere pentru trenul de marfă nr.50406 care era garat în incinta unității pe linia industrială;
- a executat revizuirea fiecărui vagon din compunere pentru a depista defectele sau lipsurile și a procedat la cuplarea semiacuplărilor de aer și deschiderea robinetilor frontali pe un singur rând până la vagonul de semnal;
- a procedat la izolarea frânei automate la un număr de 5 vagoane din compunere datorită unor defecte, cum ar fi, saboți uzați sub limită, defecte la timoneria de frână sau pierderi de aer la conducta secundară;
- la ora 10:00 s-a legat locomotiva la tren și aer pentru alimentare și remedierea pierderilor de aer, după care s-a efectuat proba completă;
- după terminarea probei de frână, la ora 11:30, a predat formularul „nota de frână” către șeful de tren;
- la ora 11:40, trenul a fost garat în stația CFR Pitești, locomotiva rebrusând în vederea remorcării trenului;

- după rebrusarea locomotivei, s-a legat locomotiva la tren și frână și a efectuat egalizarea presiunii de aer în camera de comandă a distribuitorilor de aer și proba de continuitate;
- s-a deplasat la biroul de mișcare pentru a scrie în registru că s-a efectuat revizia tehnică la compunere și probele de frână;
- a defilat trenul care a plecat la ora 12:45;
- în afara celor 5 vagoane cu frâna automată izolată, nu a mai constatat alte nereguli;
- consideră că funcționarea defectuoasă a frânelor constatată în stația CFR Dârste se datorează probelor de continuitate efectuate în stațiile CFR Buftea și Brazi;
- a anunțat organele ierarhice superioare despre defectele constatate la cele 5 vagoane și neremedierea lor de către echipa mobilă;
- cu ocazia efectuării probei de continuitate în stația CFR Pitești după rebrusarea locomotivei nu a constatat nereguli în funcționarea frânei automate;

Din cele declarate de **șeful de tren** care a însoțit trenul la data de 12.04.2014 pe distanța Pitești-Buftea se pot reține următoarele:

- la data de 12.04.2014 la ora 09:00 s-a prezentat în stația CFR Pitești pentru formarea și expedierea trenului de marfă nr.50406;
- s-a deplasat în societatea METABET pentru verificarea trenului și scrierea formularului „arătarea vagoanelor”;
- a procedat la strângerea și egalizarea cuplelor din tren după care a primit formularul „nota de frână” de la revizorul tehnic, în baza căreia a scăzut frânele automate și de mână defecte din totalul masei frânate a trenului;
- s-a prezentat la IDM cu „arătarea vagoanelor” și „nota de frână” și a întrebat ce procent este necesar pentru frânarea trenului la automat și mână pentru menținerea pe loc a trenului și i s-a spus să calculeze cu 50% frâna automată și cu 26% frâna de mână;
- în baza semnalelor date de acari, au ieșit cu trenul de pe LFI și l-au garat în stația CFR Pitești la linia 3 în jurul orei 11:40;
- după gararea trenului a procedat la asigurarea contra fugirii cu frânele de mână, a dezlegat locomotiva care a fost rebrusată, a legat-o la tren, a slăbit frânele de mână și a semnalizat trenul cu discul reflectorizant ca fine de tren;
- s-a deplasat la IDM pentru ridicarea ordinului de circulație și „nota de țintuire”;
- după efectuarea probei de continuitate de către RTV, a plecat cu trenul nr.50406 ca însoțitor până la stația CFR Buftea unde a predat documentele șefului de tren care urma să însoțească trenul în continuare până la stația CFR Brașov;
- precizează că în activitatea pe care o desfășoară pentru întocmirea formularului „arătarea vagoanelor”, a procedat la fel în toate stațiile, respectiv ia în calcul procentul de frânare comunicat de IDM;
- cunoaște obligațiile instrucționale în legătură cu completarea și semnarea formularului „arătarea vagoanelor”;
- consideră că la un număr de 12 vagoane din totalul de 26 au fost constatate diferențe între datele reale de pe vagoane și datele înscrise în formular din cauza timpului nefavorabil și a greșelilor sale;
- timpul nefavorabil l-a influențat în comiterea greșelilor pentru că era vânt cu ploaie și s-a grăbit în scrierea unor cifre.

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

Din cele declarate de **impiegatul de mișcare care a efectuat serviciul în Hm Timișu de Sus** în tura din 12/13.04.2014 se pot reține următoarele:

- în jurul orei 00:00 a ieșit la defilarea trenului de călători nr.14093 care a trecut prin haltă pe linia II directă la ora 00:01;
- la întoarcerea în biroul de mișcare a constatat lipsa tensiunii în linia de contact, fapt comunicat și de mecanicul trenului de călători nr.14903 care a oprit trenul pe secțiunea 1 AD Fir I Timișul de Sus-Dârste, așteptând revenirea tensiunii;

- pe secțiunea 2AD și 1AD Predeal-Timișul de Sus Fir I circula trenul de marfă nr.50406-1 care avea parcurs de intrare la linia II directă din haltă;
- în acel moment, mecanicul trenului de marfă nr.50406-1 comunică prin stația radio-telefon faptul că nu mai poate controla viteza trenului și solicită efectuarea parcursului de trecere prin haltă pe linie directă;
- în jurul orei 00:04 a revenit tensiunea în linia de contact, fapt comunicat și mecanicului trenului de călători nr.14903, odată cu solicitarea de a se grăbi plecarea întrucât exista posibilitatea ajungerii din urmă de către trenul de marfă;
- la defilarea trenului de marfă nr.50406-1 care a avut parcurs de trecere pe linia II directă a observat că viteza trenului era mult mai mare decât în mod normal, trenul și cele două locomotive erau frânate cu cerc de foc la toate roțile;
- a avizat operatorul RC și stația CFR Dârste pentru luarea măsurilor necesare.

Din cele declarate de **impiegatul de mișcare care a efectuat serviciul în stația CFR Dârste** în tura din 13/14.04.2014 se pot reține următoarele:

- la ora 23:48, IDM din Hm Timișu de Sus a transmis avizul de plecare la trenul de marfă nr.89473;
- în jurul orei 00:00, acest tren aflându-se pe secțiunea 2AD Fir I Timișul de Sus-Dârste a avizat prin stația radio-telefon lipsa tensiunii în linia de contact și a oprit în linie curentă;
- aflându-se pe fir cu operatorul RC pentru transmiterea programului de circulație, îl avizează despre faptul că pe firul I de circulație Dârste – Timișul de Sus nu este tensiune în linia de contact;
- la ora 00:01 Hm Timișul de Sus transmite avizul de plecare pentru trenul de călători nr.14903 și în același timp transmite prin stația radio-telefon către trenul de călători solicitarea de a merge mai repede deoarece trenul de marfă nr.50406-1 este în urma lui și nu poate fi oprit;
- la ora 00:05 Hm Timișu de Sus transmite avizul de plecare pentru trenul de marfă nr.50406-1 menționând că trenul a trecut prin stație cu viteză mare și este scăpat de sub control;
- după repunerea sub tensiune a liniei curente Fir I de circulație Timișu de Sus – Dârste, trenul nr.89473 se pune în mișcare ocupând secțiunea 1AD Fir I, pe secțiunea 2AD se afla trenul nr.14903 iar pe secțiunea 3AD FirI a apărut trenul nr.50406-1, mecanicul trenului comunicând că a reușit oprirea trenului la km. 159+400;
- linia curentă Fir I de circulație Timișul de Sus a rămas închisă fiind ocupată cu trenul de marfă nr.50406-1 oprit la km.159+400 până la ora 04:30;

### **C.5.2. Sistemul de management al siguranței**

La momentul producerii accidentului feroviar, CNCF „CFR” SA în calitate de administrator al infrastructurii feroviare, avea implementat sistemul propriu de management al siguranței feroviare, în conformitate cu prevederile 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 numărul de identificare ASA09002 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței al administratorului de infrastructură feroviară;
- Autorizației de Siguranță - Partea B cu numărul de identificare ASB11006 – prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română din cadrul AFER, a confirmat acceptarea dispozițiilor adoptate de administratorul de infrastructură feroviară pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru garantarea siguranței infrastructurii feroviare, la nivelul proiectării, întreținerii și exploatării, inclusiv unde este cazul, al întreținerii și exploatării sistemului de control al traficului și de semnalizare.

La momentul producerii incidentului feroviar, UNICOM TRANZIT S.A. 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 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:

- Licență pentru efectuarea serviciilor de transport feroviar de marfă și călători nr.47/19.12.2012;
- Certificatul de siguranță - Partea A nr.RO1120120031 valabil din 27.12.2012, prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea sistemului de management al siguranței feroviare propriu;
- Certificatul de Siguranță Partea B cu număr de identificare RO1220130134 - valabil de la data de 19.09.2013 - prin care Autoritatea de Siguranță Feroviară Română, din cadrul AFER, confirmă acceptarea dispozițiilor adoptate de UNICOM TRANZIT SA pentru îndeplinirea cerințelor specifice necesare pentru funcționarea în siguranță pe rețeaua relevantă, în conformitate cu Directiva 2004/41/CE și cu legislația națională aplicabilă.

### **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 pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005;
- Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005;
- Instrucțiuni pentru programarea și analiza tehnico-operativă a circulației trenurilor nr.099/2005;
- Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor liniilor de contact ale căii ferate electrificate nr.353/2003;
- Fișa UIC nr.540/2006.

#### 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;
- Instrucțiuni privind construcția, funcționarea și întreținerea frânei „OERLIKON”;
- Chestionarele 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 linie**

Nu s-au constatat nereguli la infrastructura căii care să fi putut influența producerea incidentului.

#### **C.5.4.2. Date constatate cu privire la instalațiile feroviare**

Instalațiile feroviare au funcționat corespunzător, pagubele constatate la linia de contact după producerea incidentului fiind cauzate de circulația trenului cu viteza maximă peste valoarea vitezei maxime admise de linie și de profilul liniei cu curbe cu deviație alternativă stânga – dreapta în zona producerii ruperii celor două pantografe (km.150+600).



### C.5.4.3. Date constatate cu privire la locomotive

a) La locul unde trenul a fost oprit (km 159+400), s-au efectuat următoarele constatări la locomotive:

#### **Locomotiva EA nr.40-0759-7 (locomotiva de remorcare a trenului):**

- instalația INDUSI izolată;
- instalația DSV izolată;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria 365 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 587 din postul de conducere I (postul opus celui activ), înzăvorât în poziția III neutră;
- locomotiva fără frâna electrică din construcție;
- revizia tip PTh3a fost efectuată la data de 10.04.2014 la Depoul Arad;
- stația RTF în stare de funcționare;
- vitezometrul seria 609/01 tip IVMS sigilat;
- aparatele de ciocnire, legare bune;

#### **Locomotiva EA nr.40-0514-6 (locomotiva inactivă, de la urma trenului):**

- instalația INDUSI sigilată și izolată la ora 18:45 în stația CFR Ploiești Est;
- instalația DSV în funcție, sigilată;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria 204 din postul de conducere I (postul activ - postul de unde s-a condus locomotiva), înzăvorât în poziția III - neutră;
- robinetul KD<sub>2</sub> seria 213 din postul de conducere II (postul opus celui activ), înzăvorât în poziția III - neutră;
- robinetul FD<sub>1</sub> în poziție de frânare;
- frâna de mână strânsă;
- frâna electrică a locomotivei nu funcționa;
- revizia tip PTh3a fost efectuată la data de 12.04.2014 la Depoul Brașov;
- stația RTF în stare de funcționare;
- vitezometrul seria 2273/2009 tip IVMS sigilat;
- aparatele de ciocnire, legare bune;

b) Pe liniile de reparații de la sediul SCRL Brașov s-au efectuat următoarele constatări

#### **Locomotiva EA nr.40-0759-7 (locomotiva de remorcare a trenului):**

- s-au efectuat măsurători la bandaje, acestea corespunzând prevederilor *Regulamentului de exploatare tehnică feroviară Nr.002/2001*;
- vopseaua de pe flancurile laterale prezentând aspect de încălzire accentuată;
- saboții de frână aveau culoarea modificată (spre roșu) ca urmare a influenței termice;
- la verificarea suspensiei locomotivei nu s-au constatat nereguli;
- s-au efectuat probe de debit la compresorul principal, s-a verificat etanșeitatea instalației generale de aer și de frână de pe locomotivă, s-au comandat frânări și defrânări din ambele posturi de conducere fără a se constata nereguli;
- la manipularea robinetului FD1 din postul de conducere II (postul activ) valoarea de 2,1 bari în cilindrii de frână s-a realizat în 7 sec.;
- robinetele KD2 și FD1 de la ambele posturi de conducere au fost demontate de pe locomotivă și verificate pe stand autorizat cu ridicarea diagramelor de funcționare, acestea având o funcționare corespunzătoare, în conformitate cu prevederile Fișei tehnologice E-P4 și a Fișei tehnologice P 14 elaborate de REFER R.A.;
- locomotiva nu era dotată cu frânare electrică din construcție;
- nu s-au constatat alte nereguli constructive sau funcționale la locomotivă;

- ultima revizie planificată de tip R2 cu verificare pe stand a robinetului KD2 a fost efectuată în data de 22.04.2013 la PLD UNICOM Fetesti; verificarea pe stand se face prin contract de colaborare la SC ROMANIA EUROEST SA Constanța.

**Locomotiva EA nr.40-0514-6 (locomotiva de la urma trenului):**

- s-au efectuat măsurători la bandaje, acestea corespunzând prevederilor *Regulamentului de exploatare tehnică feroviară Nr.002/2001*;
- saboții locomotivei aveau culoare modificată (spre roșu) ca urmare a influenței termice;
- la verificarea suspensiei locomotivei nu s-au constatat nereguli;
- frâna electrică a locomotivei nu funcționa;
- robinetele KD2 și FD1 de la ambele posturi de conducere au fost demontate de pe locomotivă și verificate pe stand autorizat cu ridicarea diagramelor de funcționare, acestea având o funcționare corespunzătoare, în conformitate cu prevederile Fișei tehnologice E-P4 și a Fișei tehnologice P 14 elaborate de REFER R.A.;
- nu s-au constatat alte nereguli constructive sau funcționale la locomotivă;
- ultima revizie planificată de tip R2 cu verificare pe stand a robinetului KD2 în data de 16.09.2013 la Depoul Pașcani;

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

- trenul de marfă nr.50406-1 a ajuns în stația CFR Predeal în data de 12.04.2014 la ora 23:38 și a staționat 14 minute, plecând spre stația CFR Brașov Triaj la ora 23:52;
- locomotiva titulară s-a aflat la km.143+760 pe o porțiune de linie în rampă cu o declivitate de 2,4‰;
- la valoarea vitezei de 20-21 km/h corespunzătoare momentului în care conform declarațiilor mecanicului de locomotivă s-a efectuat verificarea eficacității frânei automate, nu se observă nici o reacție de frânare manifestată cel puțin prin menținerea constantă a vitezei o anumită perioadă de timp, viteza continuând să crească, constant;
- verificarea eficacității frânei automate s-a făcut după parcurgerea unei distanțe de aproximativ 0,500 km, trenul aflându-se înscris pe o porțiune de linie cu panta de 25,9‰;
- după plecarea din stația CFR Predeal, viteza trenului crește constant, prima reacție a frânării prin menținerea constantă a vitezei la valoarea de 60 km/h înregistrându-se după parcurgerea a 1 470 m într-un timp de aproximativ 5 minute de la plecare pe porțiuni de linie cu declivități cuprinse între 12 și 29‰, 1 000 m fiind parcurși pe o declivitate de peste 23‰ pantă în sensul de mers al trenului;
- următoarea menținere constantă mai îndelungată a vitezei s-a produs la valoarea de 65 km/h pe o distanță de 245 m un timp de 14 secunde pe o porțiune cu declivitatea de 17‰, după care crește până la valoarea de 93 km/h pe o distanță de aproximativ 2 800 m într-un interval de timp de 2 minute 14 secunde, creșterea nemaifiind constantă ca și până atunci, pe banda de vitezometru observându-se momente de menținere constantă a vitezei;
- de la valoarea de 93 km/h, viteza trenului scade la valoarea de 91 km/h după care continuă să crească, valoarea maximă atinsă fiind de 111 km/h la trecerea prin Hm Timișul de Sus;
- la intrarea în Hm Timișul de Sus pe banda de vitezometru se observă influența de 1000 Hz corespunzătoare semnalului de intrare al haltei, fără manipularea butonului „ATENȚIE”, urmată de declanșarea frânării de urgență comandată de instalația INDUSI datorită sesizării de nerespectare a vitezei de control V1;
- deși s-a produs frânarea de urgență echivalentă unei frânări rapide prin golirea de aer a conductei generale, robinetul mecanicului fiind în poziția de frânare totală, trenul nu s-a oprit, viteza scăzând foarte puțin doar datorită declivității de 3,7‰ a Hm Timișul de Sus;

- la ieșirea din Hm Timișul de Sus se observă influența inductorilor de 500Hz (Vmax 102 km/h) și 2000 Hz (Vmax 98 km/h) corespunzătoare semnalului de ieșire al haltei de mișcare după care viteza crește la valoarea de 100 km/h;
- în final, datorită alimentării conductei generale ca urmare a conectării locomotivei și a menținerii robinetului mecanicului KD2 în poziția de frânare totală (depresiune de 1,5 bar) viteza trenului scade de la valoarea de 100 km/h până la oprire, pe o distanță de 4 400 m, porțiune de linie cu declivități cuprinse între 11,7 ‰ și 19,6 ‰, într-un interval de timp de 4 minute și 37 secunde;
- pe această distanță se observă influența inductoarelor de 1000 Hz, 2000 Hz și 500Hz corespunzătoare semnalelor BLA din parcurs, linia curentă fiind ocupată de trenul de călători nr.14903;
- pe ultimii 1 300 m, locomotiva titulară a circulat cu instalația INDUSI izolată prin decuplarea siguranțelor;
- distanța totală pe care s-a depășit viteza maximă de circulație prevăzută în livretul de mers de 40 km/h a fost de 15 640 m;

Din verificarea diagramei de viteză a locomotivei nr.40-0514-6, s-au constatat următoarele:

- la valoarea vitezei de 20-21 km/h corespunzătoare momentului în care conform declarațiilor mecanicului locomotivei titulare s-a efectuat verificarea eficacității frânei automate, nu se observă nicio reacție de frânare manifestată cel puțin prin menținerea constantă a vitezei o anumită perioadă de timp, viteza continuând să crească, constant, la fel ca și la locomotiva titulară;
- prima reacție de frânare prin menținerea constantă a vitezei apare ca și la locomotiva titulară, la viteza de 60 km/h;
- valoarea maximă a vitezei înregistrată a fost de 107 km/h;

#### C.5.4.4. Date constatate cu privire la vagoane

##### a) Verificări efectuate la data de 13.04.2014, imediat după producerea incidentului

A fost efectuată verificarea în comisie la km.159+400 (unde a fost oprit trenul după producerea incidentului) ocazie cu care s-a constatat faptul că din totalul de 26 vagoane din compunere, frâna automată era intrată în acțiune doar la un număr de 7 vagoane toate în prima jumătate a trenului, la celelalte vagoane frâna fiind slăbită (neintrată în acțiune).

- între vagonul nr.33793937008-2 și nr.33794542908-8, au fost constatate pierderi de aer la capetele semiacuplărilor flexibile de aer;
- manetele schimbătoarelor de regim M-P și G-I (la vagoanele dotate cu schimbător manual) erau în poziție corespunzătoare cu starea de încărcare a vagoanelor;
- legarea trenului era executată corespunzător.

Pentru eliberarea liniei curente s-au continuat verificările vagoanelor în stația CFR Dârste, după gararea trenului, unde s-au constatat următoarele:

##### I. Verificări efectuate cu locomotiva titulară EA nr.40-0759-7:

- s-a alimentat conducta generală a trenului la presiunea de 5 bari pe locomotivă, 4,8 bari la urma trenului;
- s-a executat o frânare de serviciu cu depresiune de **0,7 bar** și s-a verificat strângerea saboșilor pe bandaj;  
**constatări:** pe lângă cele 7 vagoane constatate anterior cu frâna automată strânsă, a mai intrat în acțiune frâna automată la încă 5 vagoane;
- s-a executat o frânare de serviciu cu depresiune de **1 bar** și s-a verificat strângerea saboșilor pe bandaj;  
**constatări:** aceeași reacție în corpul trenului;
- s-a executat o verificare la strângere printr-o frânare totală cu o depresiune de **1,5 bar**;  
**constatări:** frânele automate ale vagoanelor cu frâna activă au intrat în acțiune lent la indicația manometrului de la ultimul vagon de 4 bari;

- s-a efectuat proba de continuitate;  
**constatări:** o emisie puternică la urma trenului și intrarea în acțiune a frânelor automate a ultimelor 3 vagoane.
- II. Cu locomotiva de ajutor folosită la remorcarea trenului din linie curentă (km.159+400) până în stația CFR Dîrste, aflată în capul trenului în fața locomotivei titulară a trenului, au fost efectuate aceleași probe (menționate anterior) care au fost efectuate cu locomotiva EA nr.40-0759-7;  
**constatări:** rezultate identice.
- III. Cu locomotiva EA nr.40-0514-6, aflată la urma trenului a fost efectuată proba de frână completă cu alimentare de la urma trenului spre primul vagon astfel:
- s-a alimentat conducta generală a trenului la presiunea de 5 bari pe locomotiva de la urma trenului, 4,8 bar pe manometrul de la primul vagon din compunerea trenului;
  - s-a executat o frânare de serviciu cu depresiunea de 0,7 bar și s-a verificat strângerea saboților pe bandaj;  
**constatări:** trenul a frânat normal, intrând în acțiune inclusiv primele vagoane din compunerea trenului.
- IV. Urmare a constatărilor de la punctul III a fost asigurat trenul, au fost scoase de pe tren locomotiva de ajutor și locomotiva titulară de remorcare a trenului și a fost introdusă în capul trenului locomotiva EA nr.40-0514-6, de la urma trenului. Au fost repetate probele descrise la punctul I cu locomotiva EA nr.40-0514-6 aflată în capul trenului;  
**constatări:** au fost obținute aceleași rezultate ca cele constatate la punctul I.
- V. În urma acestor constatări, a fost verificată continuitatea conductei generale a trenului prin decuplarea semiacuplărilor flexibile de aer urmată de suflarea fiecărui vagon în parte pentru tot trenul.
- VI. Au fost reluate probele prezentate la punctul IV cu EA nr.40-0514-6;  
**constatări:** rezultate identice cu cele de la punctul IV.
- VII. S-a procedat la decuplarea semiacuplărilor flexibile de aer începând de la urma trenului și cuplarea lor pe cea de a doua cale, mai puțin la vagoanele nr.33794542902-1, nr.33794542904-7 și nr.33793937003-3 – care aveau semiacuplările flexibile de aer pe a doua cale defecte.
- VIII. La vagonul nr.33793923006-2, al treisprezecelea din compunerea trenului, a fost constatată lipsa emisiei de aer la robinetul frontal în poziția „închis” și s-a renunțat la schimbarea căii de comunicare a aerului.
- IX. Cu locomotiva EA nr.40-0514-6, s-a procedat la efectuarea probei complete de frână cu primele 13 vagoane, cu o depresiune de **0,7 bar**;  
**constatări:** funcționarea normală a frânelor automate aflate în acțiune.
- X. A fost executat încă o probă completă cu primele 15 vagoane cu o depresiune de **0,7 bar**;  
**constatări:** timpii de slăbire și strângere a frânelor au fost mai mari decât în cazul de la punctul IX.
- XI. A fost executată încă o probă completă cu primele 17 vagoane cu o depresiune de **0,7 bar**;  
**constatări:** frânele automate nu au intrat în acțiune la toate vagoanele.
- XII. Cu semiacuplările astfel schimbate conform pct.VII, s-a procedat la reluarea probelor menționate la punctul I;  
**constatări:** au fost obținute aceleași rezultate ca la punctul I.

*b) Verificări efectuate în data de 14.04.2014 în stația CFR Brașov Triaj*

La data de 14.04.2014 a fost efectuată verificarea stării tehnice a instalației de frână vagon cu vagon cu următoarele constatări:

- **vagonul nr.33793937014-0 (siguranță) - RP 06.02.09;**
- seria Res
- proprietar: SLO - NH TT

- tipul frânei : OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări : boghiul I, portsabotul freacă pe roată la osia 2 roata stângă;
- **vagonul nr.33564542008-4 – RP 29.06.10;**
- seria Sgs;
- proprietar: SK - NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: - ;
- **vagonul nr.33793937007-4 – RP 18.11.08;**
- seria Res;
- proprietar: SLO - NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I, portsabotul freacă pe roată la osia 1 roata dreapta, sabot sub 5 mm grosime la osia 2 roata dreaptă;  
la boghiul II, doi portsaboți care frecau pe roată la osia 4 roata dreaptă, sabot lipsă la osia 3 roata stângă, sabot lipsă ½ osia 4 roata stânga;
- **vagonul nr.33793923001-3– RP 04.11.08;**
- seria Regs;
- proprietar: SLO - NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: - ;
- **vagonul nr.33793923007-0 - RP 30.10.08;**
- seria Regs;
- proprietar: SLO - NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I, sabot spate uzat sub 5 mm grosime la osia 1 roata stângă;  
la boghiul II, sabot față uzat sub 5 mm grosime la osia 3 roata stângă,  
sabot față-spate uzați sub 5 mm grosime la osia 4 roata stângă, doi portsaboți care frecau pe roată la osia 3 roata dreaptă;
- **vagonul nr.33564542005-0 – RP 24.08.10;**
- seria Sgs;
- proprietar: SK - NH T;
- tipul frânei: OERLIKON -P cu frânare progresivă;
- constatări: - ;
- **vagonul nr.33793937013-2– RP 14.11.08;**
- seria Regs;
- proprietar: SLO - NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: - ;
- **vagonul nr.33564542007-6 – RP 24.08.10;**
- seria Sgs;
- proprietar: SK - NH T;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: - ;
- **vagonul nr.33793923002-1 – RP 05.11.08;**
- seria Regs-z;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I sabot față uzat sub 5 mm grosime la osia 1 roata stângă;

- **vagonul nr.33794549903-2– RP 29.09.10;**
- seria Sgss-z;
- proprietar: SLO – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: la boghiul II un portsabot dublu freacă pe roată la osia 4 roata dreapta;
  
- **vagonul nr.33793937006-6– RP 23.01.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: -;
  
- **vagonul nr.33793937012-4– RP 27.08.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I sabot uzat complet la osia 1 roata dreapta și un portsabot freacă pe roată la osia 2 roata dreapta;  
la boghiul II osia 3 sabot spate uzat sub 5 mm grosime roata stângă, un portsabot freacă pe roată la osia 3 roata dreapta;
  
- **vagonul nr.33793923006-2 – RP 12.11.08;**
- seria Regs;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: -;
  
- **vagonul nr.33793937005-8 – RP 09.01.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul II osia 3 sabot față roata stângă suprasolicitat termic;
  
- **vagonul nr.33794542902-1– RP 27.11.08;**
- seria Sgss-z;
- proprietar: SLO – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: -;
  
- **vagonul nr.33794542904-7 – RP 30.09.10;**
- seria Sgs-z;
- proprietar: SLO – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: -;
  
- **vagonul nr.33564542011-8 – RP 30.06.10;**
- seria Sgs;
- proprietar: SK – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: -;
  
- **vagonul nr.33793923013-8 – RP 30.10.08;**
- seria Regs;
- proprietar: SLO – NH T;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: -;

- **vagonul nr.33793937008-2 – RP 30.01.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I portsabot freacă pe roată la osia 2 partea dreapta, doi portsaboți freacă pe roată la osia 1 partea dreapta;
  
- **vagonul nr.33794542908-8 – RP 20.09.10;**
- seria Sgs-z;
- proprietar: SLO – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: - ;
  
- **vagonul nr.33793937003-3– RP 09.01.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I saboți spate uzați la osiile 1 și 2 partea stângă, sabot uzat sub 10 mm grosime la osia 1 roata dreapta și un sabot uzat sub 10 mm la osia 2 roata dreapta;
- la boghiul II sabot spate uzat osia 3 roata stângă, portsabot freacă pe roată la osia 3 partea dreapta;
  
- **vagonul nr.33793937004-1 – RP 02.02.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul II sabot spate uzat la osia 3 roata stângă
  
- **vagonul nr.33793937015-7– RP 28.01.09;**
- seria Res;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: la boghiul I sabot față uzat la partea superioară la osia 1 roata stângă  
la boghiul II sabot uzat complet la osia 4 roata dreapta;
  
- **vagonul nr.33794542907-0– RP 30.09.10;**
- seria Sgss-z;
- proprietar: SLO – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: la boghiul I, doi saboți uzați complet la osia 1 roata dreapta;
  
- **vagonul nr.33564542013-4 – RP 30.06.10;**
- seria Sgs;
- proprietar: SK – NH TR;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu frânare progresivă;
- constatări: - ;
  
- **vagonul nr.33793923008-8 – RP 24.11.08;**
- seria Regs;
- proprietar: SLO – NH TT;
- tipul frânei: OERLIKON G-P cu schimbător G-I;
- constatări: - ;

Pentru facilitarea înțelegerii numerotării boghiurilor, osiilor și roților, întrucât acestea nu au avut elemente de identificare, comisia a hotărât următoarea regulă:

- primul boghiu al vagonului în sensul de mers al trenului a fost numerotat cu I;

- prima osie a boghiului I a fost numerotată cu cifra 1;
- a doua osie a boghiului I a fost numerotată cu cifra 2;
- al doilea boghiu al vagonului în sensul de mers al trenului a fost numerotat cu II;
- prima osie a boghiului II a fost numerotată cu cifra 3;
- a doua osie a boghiului II a fost numerotată cu cifra 4;
- roțile au fost notate cu stânga/dreapta conform sensului de mers și cu precizarea osiei de care aparțin;
- saboții aceleiași roți au fost notați față-spate funcție de sensul de mers;

La data de 14.04.2014 a fost efectuată verificarea stării tehnice a instalației de frână vagon cu vagon fiind efectuate verificări și probe de frână la tren după cum urmează:

- Verificarea continuității conductei generale de aer cu bila de 19,5 mm începând de la vagonul de siguranță către vagonul de semnal, pe ambele căi ale conductei generale;  
**constatări:** nu au fost nereguli.
- Au fost efectuate trei probe complete de frână (strângere cu slăbire, cu o depresiune de **0,7 bar**) cu instalația fixă a Reviziei de vagoane Brașov Triaj de la vagonul de siguranță către vagonul de semnal.

Pentru efectuarea acestor trei probe de frână, s-a procedat la realizarea cuplării vagoanelor în trei moduri posibile și anume:

- Vagoanele cuplate dublu (cuplate pe ambele părți, au fost notate „DC”);
- Vagoanele cuplate pe partea stângă a sensului de mers al trenului, semiacuplările flexibile de aer din partea dreaptă închise (\*);
- Vagoanele cuplate pe partea dreaptă a sensului de mers al trenului, semiacuplările flexibile de aer din partea stângă închise (\*\*);

Rezultatul strângerii frânelor automate în urma acestor probe fiind prezentat în tabelul următor:

Nr. crt.	Rezultat probe frână		
	DC	*	**
1	Frâna strânge la 17 vagoane	Frâna strânge la 16 vagoane	Frâna strânge la 11 vagoane
2	Frâna nu strânge la 9 vag.	Frâna nu strânge la 8 vag.	Frâna nu strânge la 13 vag.
3	---	Izolate 2 vagoane	Izolate 2 vagoane

- S-a cronometrat timpul dintre momentul manipulării robinetului mecanicului KD2 de pe locomotivă și momentul începerii scăderii presiunii la urma trenului la o depresiune de **0,7 bar**;  
**constatări:** un timp de 5 secunde fără efect de frânare.
- S-a cronometrat timpul dintre momentul manipulării robinetului mecanicului KD2 de pe locomotivă și momentul începerii scăderii presiunii la urma trenului la o depresiune de **1,5 bar**;  
**constatări:** un timp de 5 secunde și efect de frânare după 29 secunde.

c) Verificări efectuate la data de 15.04.2014 în stația CFR Brașov Triaj

La data de 15.04.2014 au fost efectuate următoarele verificări și probe de frână la tren:

- I. A fost efectuată verificarea continuității conductei generale de aer cu bila de 19,5 mm începând de la vagonul de semnal către vagonul de siguranță pe ambele căi ale conductei generale;  
**constatări:** nu au fost nereguli.
- II. Au fost efectuate două probe complete de frână (cu o depresiune de **0,7 bar**) utilizând instalația fixă de aer a Reviziei de vagoane Brașov Triaj de la vagonul de siguranță către vagonul de semnal.

Pentru efectuarea acestor două probe de frână, s-a procedat la realizarea cuplării vagoanelor în două moduri posibile și anume:

- Vagoanele cuplate pe partea stângă a sensului de mers al trenului, semiacuplările din partea dreaptă închise (\*);



- Vagoanele cuplate pe partea dreaptă a sensului de mers al trenului, semiacuplările din partea stângă închise (\*\*);

Rezultatul strângerii frânelor automate în urma acestor probe fiind prezentat în tabelul următor:

Nr. crt.	Rezultat probe frână	
	*	**
1	Frâna strânge la 13 vagoane	Frâna strânge la 15 vagoane
2	Frâna nu strânge la 12 vagoane	Frâna nu strânge la 10 vagoane
3	Izolot 1 vagon	Izolot 1 vagon

III. Au fost efectuate două probe complete de frână (strângere cu slăbire cu o depresiune de **0,7 bar**) cu locomotiva EA nr.40-0759-7 (locomotiva de remorcă a trenului) legată la vagonul de semnal al trenului, de la vagonul de semnal către vagonul de siguranță.

Pentru efectuarea acestor două probe de frână, s-a procedat la realizarea cuplării vagoanelor în două moduri posibile și anume:

- Vagoanele cuplate pe partea stângă a sensului de mers al trenului, semiacuplările din partea dreaptă închise (\*);
- Vagoanele cuplate pe partea dreaptă a sensului de mers al trenului, semiacuplările din partea stângă închise (\*\*);

Rezultatul strângerii frânelor automate în urma acestor două probe fiind prezentat în tabelul următor:

Nr. crt.	Rezultat probe frână	
	*	**
1	Frâna strânge la 16 vagoane	Frâna strânge la 21 vagoane
2	Frâna nu strânge la 9 vagoane	Frâna nu strânge la 4 vagoane
3	Izolot 1 vagon	Izolot 1 vagon

S-a verificat la vagoanele de siguranță și de semnal dacă filtrul de aer al distribuitorului este curat sau dacă există apă sau alte impurități în spațiul respectiv;

**constatări:** lipsă depuneri de impurități sau apă, filtrele fiind intacte și curate.

În timpul probelor efectuate, comisia a constatat că la vagoanele din a doua jumătate a trenului, în timpul primei faze a strângerii frânelor automate, nu se aude emisia de aer specifică produsă de camera de accelerație a distribuitoarelor de aer.

*d) Verificări efectuate la data de 16.04.2014 în stația CFR Brașov Triaj*

La data de 16.04.2014 s-a efectuat o nouă verificare a trenului în prezența reprezentanților proprietarului vagoanelor, NH – TRANS - SE Ostrava, Republica Cehia prin efectuarea unei probe complete de frână (strângere și slăbire, cu o depresiune de **0,7 bar**) cu locomotiva de remorcă a trenului EA nr.40-0759-7, de la vagonul de siguranță către vagonul de semnal.

Pentru efectuarea acestei probe de frână, s-a procedat la realizarea cuplării vagoanelor pe partea stângă a sensului de mers al trenului, semiacuplările flexibile de aer din partea dreaptă fiind închise;

Rezultatul strângerii frânelor automate în urma acestei probe fiind prezentat în tabelul următor:

Nr. crt.	Rezultat probă frâne
1	Frâna strânge la 8 vagoane
2	Frâna nu strânge la 16 vagoane
3	Izolate 2 vagoane

Toate probele de frână, prezentate la punctele a) – d), au fost efectuate de către personal autorizat, mecanic de locomotivă și revizor tehnic de vagoane, aparținând OTF UNICOM TRANZIT S.A. București.

e) Verificări efectuate la data de 07.05.2014 în stația CFR Utvinișu Nou

La data de 07.05.2014, în stația CFR Utvinișu Nou, în prezența reprezentanților proprietarului vagoanelor, ai operatorului de transport și ai membrilor comisiei, au fost efectuate următoarele probe cu cele 26 vagoane, aflate în stare goală (într-o altă compunere decât cea din momentul producerii incidentului), cu schimbătoarele de regim manipulate corespunzător, având semiacuplările flexibile de aer cuplate pe partea opusă stației (partea dreaptă a trenului la primele probe):

- I. Verificări făcute la cererea reprezentanților proprietarului vagoanelor cu utilizarea unui stand de frână pus la dispoziție de aceștia (stand pentru care nu s-au prezentat acte de omologare/etalonare).

A fost alimentat cu aer standul de frână de la conducta principală de 10 atm a locomotivei EA 223 (aparținând SC UNICOM TRANZIT S.A), cu un prelungitor având lungimea de 25 m și diametrul de 13 mm (presiunea efectivă fiind de circa 8,5 bar), probă efectuându-se în două variante:

- trenul a fost alimentat de la standul de frână cu prelungitor având lungimea de 16 m și diametrul de 13 mm, efectuându-se o depresiune în conducta generală de aer de la 5 bar la 4,4 bar (depresiune de 0,6 bar), în timp de 6 s, rezultatul fiind neintrarea în funcțiune a instalației de frână automată la nici un vagon. Proprietarul vagoanelor, a considerat că verificarea a fost influențată de caracteristicile prelungitorului a solicitat o nouă probă cu înlocuirea acestuia.
- trenul a fost alimentat de la standul de frână folosindu-se o semiacuplare flexibilă de aer, efectuându-se o depresiune în conducta generală de aer de la 5 bar la 4,4 bar, în timp de 6 s, rezultatul fiind intrarea în funcțiune a instalației de frână automată la toate vagoanele exceptând vagonul nr.33793937008-2 care era izolat.

- II. Verificări efectuate la solicitarea SC UNICOM TRANZIT S.A.:

- A fost efectuată o probă de frână cu locomotiva EA 223, **postul II**, atașată la același capăt al trenului de la care au fost efectuate și probele anterioare cu standul, realizându-se o depresiune în conducta generală de aer citită pe manometrul locomotivei de la 5,2 bar la 4,6 bar (depresiune de **0,6 bar**), rezultatul fiind intrarea în funcțiune a instalației de frână automată la toate vagoanele exceptând vagonul nr.33793937008-2 care era izolat și vagonul nr.33793937003-3;
- A fost efectuată o probă de frână cu locomotiva EA 223, **postul I**, atașată la capătul opus al trenului de la care au fost efectuate și probele anterioare, realizându-se o depresiune în conducta generală de aer citită pe manometrul locomotivei, de la 5 bar la 4,4 bar (depresiune de **0,6 bar**), rezultatul strângerii frânelor automate în urma acestei probe fiind prezentat în tabelul de mai jos. La solicitarea proprietarului vagoanelor de a fi folosit celălalt post al locomotivei datorită reglării presiunii din conducta generală de aer pentru obținerea inițială a presiunii de 5 bar, s-a efectuat o probă și din celălalt post al locomotivei.
- A fost efectuată o probă de frână cu locomotiva EA 223, **postul II** (post de la care s-a efectuat și proba de frână cu locomotiva în celălalt capăt al trenului), atașată la capătul trenului de la care a fost efectuată și proba anterioară, realizându-se o depresiune în conducta generală de aer citită pe manometrul locomotivei de la 5,2 bar la 4,6 bar (depresiune de 0,6 bar), rezultatul strângerii frânelor automate în urma acestei probe fiind prezentat în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Rezultat probe frână	
1	Frâna strânge la 18 vagoane	Frâna strânge la 15 vagoane
2	Frâna nu strânge la 7 vagoane	Frâna nu strânge la 10 vagoane
3	Izolat 1 vagon	Izolat 1 vagon

La aceste vagoane, enumerate mai sus, au fost efectuate doar probe statice, pneumatice fără a se verifica funcționarea distribuitorilor de aer ca probă individuală.

*f) Verificări efectuate la data de 21.05.2014 în stația CFR Utvinișu Nou*

La data de 21.05.2014, în stația CFR Utvinișul Nou a fost efectuată proba de sensibilitate a frânei automate la 18 vagoane din compunerea trenului de marfă nr.50406-1, vagoane la care din verificările și probele de frână efectuate anterior a rezultat funcționarea aleatoare a distribuitorilor de aer.

A fost efectuată proba de sensibilitate individual la fiecare vagon utilizând cronometru seria 469600 (certificat etalonare metrologică nr.0944L/2013), stand de frână cod SPFFr (atestat seria.AS nr.3746/2011-R valabil până la 11.12.2021), echipamente aparținând S.C. UNICOM TRANZIT S.A.

Ca sursă de aer comprimat s-a utilizat locomotiva EA 40-0010-5.

Proba de sensibilitate la fiecare vagon a fost efectuată astfel:

- a fost alimentată conducta generală a vagonului la presiunea de 5,0 bari;
- a fost verificată poziția inițială a instalației de frână;
- a fost efectuată o depresiune, cu un debit constant realizat cu ajutorul unei duze, în conducta generală a vagonului **de la 5,0 bari la 4,4 bari în 6 secunde**, după care a fost menținut acest nivel de presiune;
- a fost urmărită reacția instalației de frână de la momentul începerii producerii depresiunii.

Rezultatele obținute în urma acestei probe fiind prezentat în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Nr. vagon	Tip frână	Timp de intrare în acțiune a frânei automate
1	33564542008-4	progresivă	1 secundă
2	33793923007-0	cu schimbător G-I	4 secunde
3	33564542005-0	progresivă	5 secunde
4	33564542007-6	progresivă	6 secunde
5	33793923002-1	cu schimbător G-I	6 secunde
6	33794549903-2	progresivă	nu a intrat în acțiune
7	33793937006-6	cu schimbător G-I	1 secundă
8	33793937012-4	cu schimbător G-I	1 secundă
9	33793923006-2	cu schimbător G-I	1 secundă
10	33793937005-8	cu schimbător G-I	1 secundă
11	33794542902-1	progresivă	1 secundă
12	33794542904-7	progresivă	5 secunde
13	33564542011-8	progresivă	2 secunde
14	33793937003-3	cu schimbător G-I	4 secunde
15	33793937015-7	cu schimbător G-I	1 secundă
16	33794542907-0	progresivă	1 secundă
17	33564542013-4	progresivă	2 secunde
18	33793923008-8	cu schimbător G-I	4 secunde

Proba de sensibilitate a fost efectuată de către personal autorizat aparținând operatorului de transport feroviar de marfă S.C. UNICOM TRANZIT S.A. București cu respectarea prevederilor fișei UIC nr.540.

*g) Verificări efectuate la data de 23.05.2014 în SC FRIREP:*

La data de 23.05.2014, în SC FRIREP SA au fost efectuate verificări pentru un număr de 18 distribuitori pe stand de probă, cu ridicarea diagramei de funcționare.

Rezultatele obținute fiind prezentat în tabelul de mai jos (conform procesului verbal nr.295/23.05.2014):

Serie distribuitor/ data reparației	Corespunde funcțional (DA/NU)	Observații
96960/ 12.2004	NU	Camera de accelerație nu intră în acțiune. La proba CEG <sub>2</sub> frâna intră în acțiune în 6" față de maxim 1,2" conform fișei UIC 540.
65525/ 02.10.2003	NU	Camera de accelerație nu intră în acțiune. La proba CEG <sub>2</sub> frâna intră în acțiune în 7" față de maxim 1,2" conform fișei UIC 540.
2561/ fără tăbliță	NU	Camera de accelerație nu intră în acțiune. La proba CEG <sub>2</sub> frâna intră în acțiune în 10" față de maxim 1,2" conform fișei UIC 540. Pierde aer din camera de comandă în timpul frânării, aproximativ 0,3 bar, astfel nu se asigură presiunea maximă în cilindrul de frână.
44641/ fără tăbliță	NU	Camera de comandă și rezervorul de aer se alimentează de la 0 la 5 bar în 110", față de 150-175". Timpii de umplere și de golirea cilindrului de frână nu se încadrează în parametrii de funcționare normală.
58879/ fără tăbliță	NU	Camera de accelerație nu intră în acțiune. La proba CEG <sub>2</sub> frâna intră în acțiune în 10" față de maxim 1,2" conform fișei UIC 540.
96180/ 04.09.2003	NU	Camera de accelerație nu intră în acțiune. La proba CEG <sub>2</sub> frâna intră în acțiune în 6" față de maxim 1,2" conform fișei UIC 540.
27274/ 01.2005	NU	Asigură o presiune în cilindrul de frână de 3,58 bar față de presiunea normală de 3,8±0,1 bar.
98488/ 04.09.2003	NU	Camera de accelerație nu intră în acțiune. La proba CEG <sub>2</sub> frâna intră în acțiune în 5" față de maxim 1,2" conform fișei UIC 540.
69077/ 02.09.2003	NU	Insensibil la proba CE <sub>0,8</sub> – intrarea în acțiune a frânei fără acționarea camerei de accelerație. Frânează în 20" față de maxim 15".
32665/ fără tăbliță	NU	Realizează un timp de umplere a camerei de comandă și a rezervorului auxiliar de la 0 la 4,85 bar de 230" în loc de 150-175".
26863/ 04.09.2003	DA	-----
98967/ 04.10.2003	DA	-----
107489/ 05.2010	DA	-----
96758/ fără tăbliță	DA	-----
44049/ 03.10.2003	DA	-----
44532/ 03.09.2003	DA	-----
97876/ 12.2004	DA	-----
102167/ 04.09.2003	DA	Pârghia robinetului de izolare cu alimentator blocată; nu se descărca aerul din instalație la izolarea frânei. În timpul probelor au fost evacuate impuritățile din orificiul de descărcare făcând posibilă funcționarea distribuitorului.

Menționăm că ultima reparație cu demontare a celor 18 distribuitoare de aer (la care s-a făcut verificarea pe stand cu ridicarea diagramei de funcționare) a fost făcută anterior datei efectuării ultimei reparații periodice la vagon.

Din datele transmise de Organismului de Investigare din Cehia a rezultat că, prin cadrul național de reglementare, nu este stabilit în mod expres un interval obligatoriu la care se face verificarea cu demontare a distribuitoarelor de aer, aceasta fiind efectuată în conformitate cu reglementările fiecărei companii.

*h) Verificări efectuate privind încărcătura vagoanelor*

Conform Avizului de însoțire a mărfii și a Scrisorii de trăsură întocmite de către expeditor S.C. METABET C.F. S.A. Pitești precum și a formularului „Arătarea vagoanelor” întocmit de șeful de tren aparținând operatorului de transport feroviar S.C. UNICOM TRANZIT S.A. București, încărcătura din fiecare vagon avea o greutate de 50000 kg, fiind încărcat cu 184 buc. TVS echipate, cu excepția unui singur vagon care avea aceeași greutate dar era încărcat cu 118 buc. TVS echipate și 55 buc. TP1 echipate.

În data de 23.04.2014 s-a verificat încărcătura de la primele trei vagoane din compunerea trenului (primul - nr.33793937014-0 seria R și al treilea - nr.33793937007-4 seria R cu schimbător de regim „gol-încărcat”, al doilea nr.33564542008-4 seria S - echipat cu frână proporțională cu încărcătura) și al zecelea nr.33794549903-2 seria S (încărcat cu un număr diferit de traverse), nefiind constatate nereguli privind aranjarea și asigurarea încărcăturii.

La aceeași dată s-a procedat la cântărirea primelor trei vagoane din compunerea trenului, respectiv vagoanele nr.33793937014-0, nr.33564542008-4 și nr.33793937007-4, pe cântarul electronic verificat metrologic al stației CFR Brașov Triaj.

În urma acestor cântăriri, s-au constatat următoarele:

- vagonul nr.33793937014-0 (primul vagon din compunere):
  - bruto = 79300 kg;
  - tara = 22560 kg;
  - **neto = 56740 kg;**
  - limita de încărcare C = 57400 kg.
- vagonul nr.33564542008-4 (al doilea vagon din compunere):
  - vagonul nu a putut fi cântărit deoarece lungimea între osiile extreme ale boghiurilor de la vagon au distanța mai mare de 18 metri (lungimea cântarului electronic al stației CFR Brașov Triaj);
  - tara = 22650 kg;
  - limita de încărcare C = 57300 kg.
- vagonul nr.33793937007-4 (al treilea vagon din compunere):
  - bruto = 79250 kg;
  - tara = 22890 kg;
  - **neto = 56360 kg;**
  - limita de încărcare C = 57100 kg.

Din analiza datelor constatate a rezultat faptul că cele două vagoane care au fost cântărite aveau o greutate neto mai mare cu 6740 kg, respectiv 6360 kg decât valoarea înscrisă în documentele de transport și „arătarea vagoanelor”. Din totalul de 26 de vagoane, conform documentelor și verificărilor efectuate 25 de au fost încărcate cu același număr de traverse de același tip. Făcând o medie a celor două valori s-a aproximat o depășire a greutății nete pe fiecare vagon de **6550 kg**, rezultând o depășire totală de 163750 kg (aproximativ 164 tone), pentru cele 25 vagoane încărcate cu același număr și același tip de traverse. Utilizând aceste rezultate în calculul tonajului trenului rezultă o valoare a **tonajului real al trenului de 2059 tone** (înscris în documentele de transport de 1895 t), tonaj depășit față de limita de **2000 tone** prevăzută în livretul de mers pentru trenul în condițiile căruia s-a circulat și secția de circulație Predeal-Brașov Triaj.

Depășirea greutății încărcăturii acestor vagoane față de cea declarată (50 t), rezultată din cântăririle efectuate, se confirmă și prin calcule teoretice utilizând datele de proiectare ale traverselor puse la dispoziție de S.C. METABET C.F. S.A. Pitești.

*i) Valoarea procentului de masă frânată:*

Reglementări existente:

Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr.005/2005 prevede următoarele:

**Art.40. (1).....Pentru calculul masei necesare de frânat automat se utilizează procentul de frânare înscris în livretul cu mersul trenurilor,**

Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 prevede următoarele:

**Art.30. (1)** Procentul de masă frânată reprezintă masa exprimată în tone necesară a fi frânată ce revine fiecărei 100 tone din masa brută a trenului, pentru asigurarea opririi trenului pe drumul de frânare stabilit.

(2) Pentru determinarea procentului de masă frânată minim necesar care trebuie asigurat fiecărui tren se utilizează tabelele de frânare din Anexele 16 ÷ 31.

(3) Pentru un anumit drum de frânare procentul de masă frânată de la aliniatul (2) depinde de panta caracteristică, de viteza trenului și de tipul frânei.

(4) Procentul de masă frânată minim necesar asigură oprirea trenului pe distanța corespunzătoare drumului de frânare la panta caracteristică și la viteza stabilită, numai din momentul trecerii mânerului robinetului mecanicului în poziția de frânare rapidă.

**(5) Procentele de masă frânată minime necesare și care se trec în livretele de mers, în funcție de felul trenului, sunt următoarele:**

a) trenuri directe de marfă frânate cu frâna automată tip marfă „G”:

50% pentru circulația cu viteza maximă de 80 km/h;

.....

(7) Procentul de masă frânată care se trece în livretele de mers, pentru trenurile de marfă care circulă pe secțiile de circulație cu pante mari prevăzute în Anexa 12, din motive de siguranță, trebuie să fie cu cel puțin 5% mai mare decât cel rezultat din tabelele de frânare.

**Art.32. (1)** Drumul de frânare este drumul parcurs de tren din momentul manipulării mânerului robinetului mecanicului în poziția de frânare rapidă, de la viteza maximă prevăzută în livret, până la oprirea completă a trenului.

**(2) Pe pantele mari prevăzute în Anexa 12, în cazul trenurilor care au în compunere vagoane echipate cu instalații de frână proporțională cu încărcătura, la stabilirea procentului de masă frânată se folosesc Anexele 25 ÷ 31.**

(3) Vitezele maxime care se trec în livretele de mers se stabilesc în funcție de panta caracteristică, de tipul trenului, de procentul de masă frânată, drumul de frânare și tipul frânei, pe baza Anexelor 16 ÷ 31.

Anexa 25 din Regulamentul nr.006/2005 stabilește pentru circulația pe secția Predeal - Brașov a trenurilor de marfă având în compunere vagoane echipate cu frână proporțională cu încărcătura frânate cu frână automată și fără frână electrică (cum este cazul trenului implicat în incident), viteza maximă de circulație 40 km/h, un procent de masă frânată de 86%.

Date extrase din documentele însoțitoare ale trenului și formularele tipizate privind circulația trenului:

- Circulația trenului de marfă nr.50406-1 de la stația de expediție Pitești până la locul producerii incidentului, s-a făcut conform ordinelor de circulație emise de IDM din stațiile CFR Pitești, Buftea, Brazi și Predeal, în condițiile trenurilor nr.95544, nr.70222, nr.50222-1 și nr.50207, pentru care procentele de frânare prevăzute de „Livretul cu mersul trenurilor de marfă valabil de la 15 decembrie 2013” sunt următoarele:

Distanța pe care a circulat	Trasă livret	Procent de frânare conform livret
Pitești-Golești	95544	45%
Golești-Brazi	70222	50%
Brazi-Predeal	50222-1	50%
Predeal-locul incidentului	50207	50%

- Din punct de vedere al procentului de masă frânată situația comparativă, rezultată din datele înscrise în formularul „arătarea vagoanelor”, Livretul cu mersul trenurilor de marfă și cel prevăzut de „Regulamentul de remorcare și frânare” nr.006/2005 pentru secția Predeal – Brașov, pe care s-a produs acest incident și tipul de material rulant utilizat, se prezintă astfel:

Procentul de masă frânată conform				
arătații vagoanelor	livret	anexa nr.25 Regulamentul 006 (funcție de viteză, secții de circulație și tip material rulant)	anexa nr.28, Regulamentul nr.006 (funcție de viteză și tonaje)	
			Cu locom. 060 EA	Cu locom. 040EC
63%	50%	86%	55%	66%

Analizând această situație, comisia de investigare concluzionează că, la plecarea trenului din stația de compunere Pitești, a fost utilizată o valoare pentru procentul masei frânate exclusiv pe baza datelor din livretul de mers al trenului, fără a se lua în calcul procentul de masă frânată conform Anexei nr.25 din Regulamentul nr.006/2005.

Acest lucru a fost determinat de următorii factori:

- prevederile art.40 (1) din Regulamentul 005/2005 care precizează utilizarea procentului de frânare înscris în livretul cu mersul trenurilor pentru calculul masei necesare de frânat automat;

- faptul că în conformitate cu prevederile art.30 (5) din Regulamentul 006 în livretul de mers se trec procentele de masă frânată minime, în funcție de felul trenului, care pentru trenurile directe de marfă frânate cu frâna automată tip marfă „G” sunt de 50% pentru circulația cu viteza maximă de 80 km/h, iar la art.32 (2) al aceluiași Regulament pentru cazul trenurilor care au în compunere vagoane echipate cu frână proporțională cu încărcătura trebuie avute în vedere prevederile Anexelor nr.25÷31, care prevăd procente de masă frânată superioare celui de 50%, dar nu precizează expres evidențierea acestor cazuri în livretele cu mersul trenurilor;

- **în livretul cu mersul trenurilor de marfă nu există nici o mențiune referitoare la trenurile care au în compunere vagoane echipate cu frână proporțională cu încărcătura (de exemplu în cazul vagoanelor transpuse pentru care există reglementări speciale este făcută mențiune în livret);**

- **nu este precizat în reglementările actuale, cine și în ce document constată existența în compunerea trenului a vagoanelor cu frână proporțională cu încărcătura sau existența și funcționarea frânei electrice la locomotivele de remorcă a trenului, pentru a se putea stabili valoarea procentului de frânare în concordanță cu Anexele 25 ÷ 31 din Regulamentul 006/2005.**

### C.5.5 Interfața om-mașină-organizație

Din documentele puse la dispoziție de S.C. Unicom Tranzit S.A. București, s-a constatat faptul că personalul de conducere și deservire al trenului nu au avut la ora producerii incidentului, durata serviciului de lucru reglementată depășită. De asemenea personalul de tracțiune făcuse recunoașterea secției de remorcă și avea avizele medicale și psihologice în termen de valabilitate, precum și autorizații pentru funcțiile și prestațiile executate cu excepția mecanicului locomotivei împingătoare care nu deținea autorizație pentru efectuarea probei frânei automate și care conform propriilor declarații, a efectuat proba de continuitate după atașarea la tren în stația CFR Brazi, contrar prevederilor Art.70(1) din Regulamentul de remorcă și frânare nr.006/2005.

Personalul de locomotivă și de tren a fost instruit teoretic și practic și evaluat privind competențele profesionale în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

### C.5.6. Evenimente anterioare cu caracter similar

La data de 26.10.2013 în circulația trenului de marfă nr.91742-1 (aparținând operatorului de transport feroviar SNTFM „CFR Marfă” S.A. București), 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, porțiune de linie cu declivitate cuprinsă între 0 ‰ și 29,8 ‰, pantă în sensul de mers al trenului.

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.

Viteza maximă de circulație în acest caz a fost de 87 km/h, iar la cele două locomotive fiind în funcție și utilizată conform instrucțiunilor de lucru, frâna electrică.

Cazul este similar ca mod de manifestare dar diferit din punct de vedere al cauzei producerii.

## **C.6. Analiză și concluzii**

### **C.6.1. Concluzii privind starea tehnică a suprastructurii căii**

Starea tehnică a suprastructurii căii nu a avut influență asupra producerii incidentului, deși viteza maximă a liniei a fost de 50 km/h, prinderile au asigurat circulația trenului cu viteza maximă peste limită, fără a se produce lărgiri ale ecartamentului sau deraieri.

### **C.6.2. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor feroviare**

Starea tehnică a instalațiilor feroviare nu a avut influență asupra producerii incidentului, ruperea celor două pantografe producându-se datorită vitezei mari de circulație în acel moment și a balansului imprimat liniei de contact și primei locomotive care a dus la dezechilibrarea pantografului și lovirea elementelor suspensiei catenare.

Urmare ruperii pantografului de la locomotiva titulară s-a produs declanșarea fiderilor de protecție Maximală și Distanță și dispariția tensiunii în linia de contact, dar nu s-a produs și ruperea firului, fapt ce a permis repunerea în funcție a acestora și evitarea rămânerii fără control total al trenului.

### **C.6.3. Concluzii privind starea tehnică a locomotivelor**

Cele două locomotive de remorcare ale trenului nu aveau frâna electrică funcțională, locomotiva titulară nefiind dotată din construcție cu frână electrică iar cea împingătoare având-o defectă. Locomotiva împingătoare a efectuat revizii în unități de tracțiune, personalul de locomotivă ieșind din depou cu acest defect, contrar prevederilor art.40 lit.a) din „Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar” nr.201/2007, care precizează faptul că *„este interzisă ieșirea locomotivelor din unități de tracțiune pentru remorcarea trenurilor sau manevră, cu instalațiile de frână de orice fel cu care este dotată locomotiva lipsă sau defecte”*.

În conformitate cu prevederile art.78(3) din „Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005”, *„frâna electrică se utilizează suplimentar, pentru menținerea vitezei în limitele admise la coborârea trenurilor pe pante și pentru reducerea vitezei sau pentru scurtarea drumului de frânare în cazurile de urgență, în combinație cu frâna automată”*.

De asemenea, în același Regulament, la art.78(5) se precizează faptul că *„în cazul coborârii trenului remorcat cu multiplă tracțiune, frânarea electrică se execută cu locomotiva din capul trenului, precum și cu una din locomotivele intercalate sau cu locomotiva împingătoare”*.

În acest caz, pe secția de circulație cu panta caracteristică de 26‰ Predeal-Brașov, locomotiva de la urma trenului și personalul de conducere al acesteia îndeplinesc rolul agentului de la urma trenului în conformitate cu prevederile Art.109(2) lit.b) din Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare Nr.005/2005 – *„Îndrumarea trenurilor de marfă cu agent la urmă este obligatorie în cazurile în care declivitatea secției de circulație, indiferent de sensul de circulație este mai mare de 21‰ și trenul nu are locomotivă împingătoare legată la tren și frână”* (în vigoare la data producerii incidentului).

Având în vedere aceste aspecte, comisia de investigare concluzionează că funcționarea frânelor electrice la cele două locomotive ar fi influențat capacitatea de frânare a trenului dar limitele constructive ale frânei reostatice (funcționarea numai la alimentarea din linia de contact, deconectare automată la depășirea curentului maxim admis) nu ne permit să afirmăm că utilizarea acestor frâne reostatice ar fi dus la menținerea vitezei în limitele impuse.



#### C.6.4. Concluzii privind starea tehnică a vagoanelor/ valoarea procentului de masă frânată utilizat și încărcătură

Verificările și probele de frână efectuate la vagoanele din compunerea trenului de marfă nr.50406-1 prezentate detaliat în capitolul C.5.4.4. – „Date constatate cu privire la vagoane” pot fi sintetizate în următorul tabel:

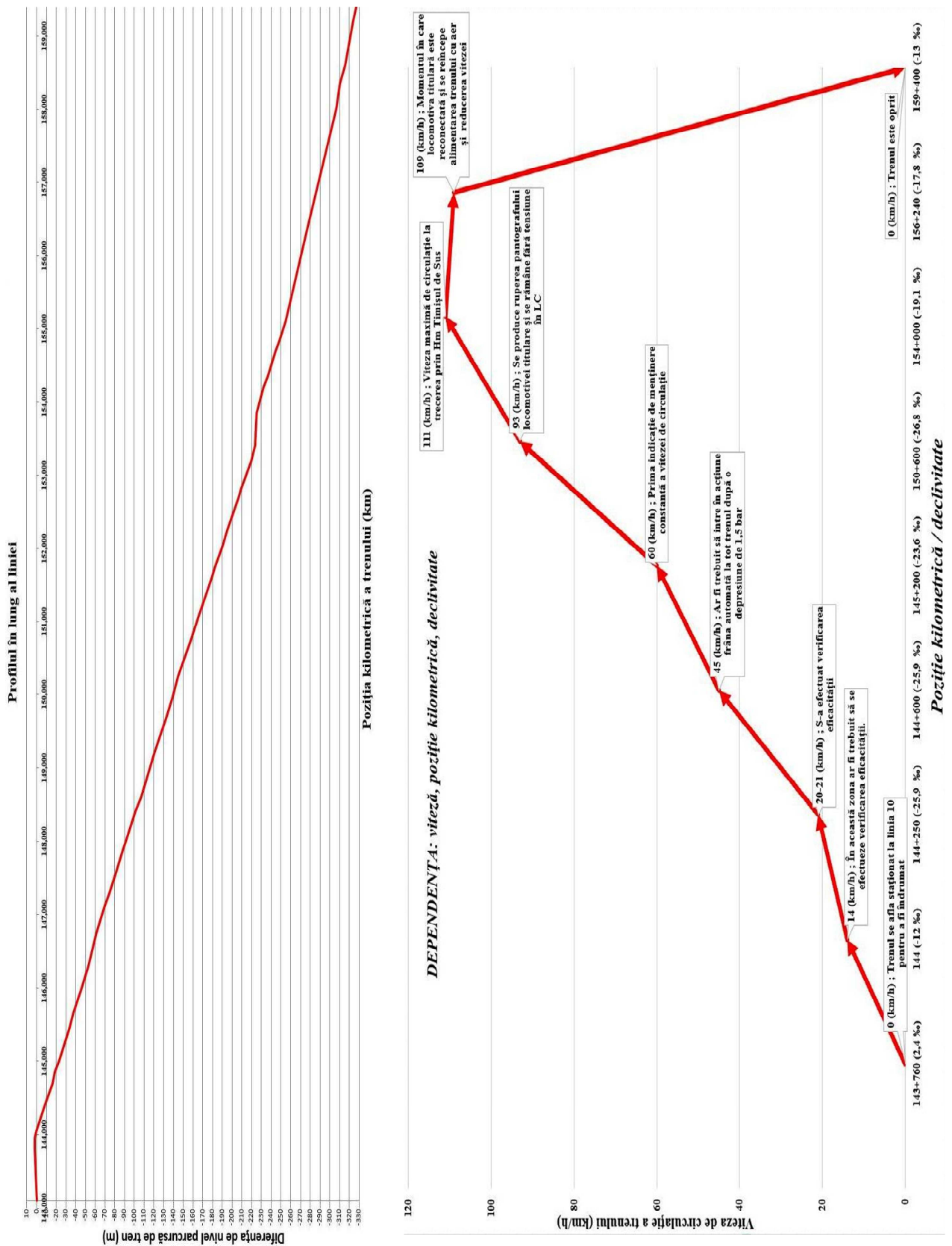
Nr. crt.	Nr. vagon	Conform Notă frână	Dârste 13/04/14	Brașov Triaj 14/04/14 (IF Revizie)			Brașov Triaj 15/04/14 (IF Revizie)			Brașov Triaj 15/04/14 (EA 759)		Brașov Triaj 16/04/14 (EA 759)		Utvișișu Nou 07/05/14 (EA 223)		Utvișișu Nou 21/05/14 (EA 105)		SC FRIREP SA Pașcani 23.05.14
1	33793937014-0		Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	---	---		
2	33564542008-4		Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Nu	Da	Nu	1 secundă	da			
3	33793937007-4		Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	---	---			
4	33793923001-3	izolat	izolat	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	---	---			
5	33793923007-0		Da	Nu	Da	Da	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	4 secunde	nu			
6	33564542005-0		Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	izolat	Da	Nu	5 secunde	nu			
7	33793937013-2		Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	---	---			
8	33564542007-6		Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	6 secunde	nu			
9	33793923002-1		Nu	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Nu	Nu	Nu	6 secunde	nu			
10	33794549903-2		Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Da	nu a intrat în acțiune	nu			
11	33793937006-6		Nu	Da	Da	Da	Nu	Da	Nu	Da	Nu	Da	Da	1 secundă	da			
12	33793937012-4		Nu	Da	Nu	Nu	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	1 secundă	nu			
13	33793923006-2		Nu	Da	Da	Nu	Nu	Da	Nu	Da	Nu	Da	Da	1 secundă	da			
14	33793937005-8		Nu	Da	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Nu	Da	Da	1 secundă	da			
15	33794542902-1		Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Da	1 secundă	nu			
16	33794542904-7		Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	5 secunde	nu			
17	33564542011-8		Nu	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	2 secunde	da			
18	33793923013-8	izolat	izolat	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Da	Nu	Da	Nu	---	---			
19	33793937008-2	izolat	izolat	Da	izolat	izolat	izolat	izolat	izolat	izolat	Nu	izolat	izolat	---	---			
20	33794542908-8	izolat	izolat	Da/2	Da	Da	Da	Da	Da	Nu	izolat	Da	Da	---	---			
21	33793937003-3		Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	4 secunde	da			
22	33793937004-1	izolat	izolat	Da	Da	Nu	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	---	---			
23	33793937015-7		Nu	Da	izolat	izolat	Nu	Da	Da	Da	Nu	Da	Da	1 secundă	da			
24	33794542907-0		Nu	Da	Da	Nu	Nu	Nu	Da	Da	Da	Nu	Nu	1 secundă	da			
25	33564542013-4		Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Da	Da	Nu	Da	Nu	2 secunde	nu			
26	33793923008-8		Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da	Da	Nu	Da	4 secunde	nu			

Toate aceste date confirmă funcționarea aleatoare a frânei automate a unui număr de 18 vagoane.

Utilizând constatările făcute în calculul tonajului trenului la punctul 5.4.4 h) rezultă că valoarea tonajului real al trenului de **2059 tone**, este mai mare decât cea a tonajului înscris în documentele de transport și mai mare decât valoarea limită de **2000 tone** prevăzută în livretul de mers (pentru trenul în condițiile căruia s-a circulat și secția de circulație respectivă), fapt ce a contribuit la realizarea unei valori reale mai mici a procentului de frânare.

Totodată din datele expuse la punctul 5.4.4 i) rezultă că, la plecarea trenului din stația de compunere Pitești, a fost utilizată o valoare pentru procentul masei frânate exclusiv pe baza datelor din livretul de mers al trenurilor de marfă, fără a se lua în calcul procentul de masă frânată conform Anexei nr.25 din Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005.

Toate elementele prezentate anterior au condus la imposibilitatea moderării vitezei trenului la coborârea pe pantă, mai jos fiind trasat un grafic al vitezei trenului în raport cu poziția kilometrică și declivitatea liniei cu evidențierea principalelor momente petrecute în desfășurarea incidentului.



### C.6.5. Analiză și concluzii privind modul de producere al incidentului

Având în vedere cele expuse la punctele anterioare putem concluziona că depășirea vitezei maxime admise s-a produs datorită funcționării defectuoase a frânelor automate la vagoanele din compunerea trenului, coroborat cu utilizarea unui procent de masă frânată mai mic decât cel prevăzut de Regulamentul de remorcare și frânare nr.006/2005 anexa 25.

## C.7 Observații suplimentare

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

- având în vedere faptul că la valoarea vitezei de 20-21 km/h corespunzătoare momentului în care conform declarațiilor mecanicului de locomotivă s-a efectuat verificarea eficacității frânei automate, nu s-a observat pe banda de vitezometru nici o reacție de frânare manifestată cel puțin prin menținerea constantă a vitezei o anumită perioadă de timp, viteza continuând să crească, constant, se concluzionează că la plecarea din stația CFR Predeal, valvele de descărcare a cilindrilor de frână ai celor două locomotive au fost blocate, contrar prevederilor art.72(6) din Regulamentul de remorcăre și frânare nr.006/2005.
- izolarea instalațiilor DSV (electric și pneumatic) de către mecanicul locomotivei titulare, constituie o încălcare a prevederilor art.12 (d) din Instrucțiuni pentru activitatea personalului de locomotivă în transportul feroviar nr.201/2007.
- personalul de tren nu cunoștea:
  - prevederile art.69(1) din Regulamentul de remorcăre și frânare nr.006/2005 privind probele și verificările care se fac la instalațiile de frână ale trenurilor de marfă în stațiile vârf de pantă;
  - ce particularități au vagoanele cu instalația de frână progresivă din compunerea trenului de marfă nr.50406-1;
  - procentul de masă frânată minim care trebuia utilizat la întocmirea formularului arătarea vagoanelor.
- mecanicul locomotivei împingătoare pe distanța Brazi-Predeal, nu deținea autorizație pentru efectuarea probei frânei automate dar, conform propriilor declarații, a efectuat proba de continuitate după atașarea la tren în stația CFR Brazi, contrar prevederilor art.70(1) din Regulamentul de remorcăre și frânare nr.006/2005.
- prevederile art.32 alin.(2) referitoare la procentul de masă frânată din Regulamentul de remorcăre și frânare nr.006/2005, nu se regăsesc și în Livretul cu mersul trenurilor de marfă pe Sucursala Regională CF Brașov valabil de la 15.12.2013.
- reglementările actuale nu prevăd modul de transmitere de către operatorii de transport feroviar către administratorul de infrastructură feroviară publică C.N.C.F. „CFR” S.A, a informațiilor referitoare la existența în compunerea trenului a vagoanelor cu frână proporțională cu încărcătura sau existența și funcționarea frânei electrice la locomotivele de remorcăre a trenului.

## D. CAUZELE INCIDENTULUI

**D.1 Cauza directă** a producerii incidentului a constituit-o funcționarea necorespunzătoare a frânelor automate la vagoanele din compunerea trenului care a condus la nerealizarea efectului de frânare necesar pentru menținerea vitezei maxime admise la coborârea pe pantă.

### **Factori care au contribuit:**

Depășirea tonajului maxim admis prevăzut în livretul cu mersul trenurilor de marfă pentru secția de circulație Predeal-Brașov datorită înscrierii eronate, în scrisoarea de trăsură, a masei mărfii transportate.

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

Lucrările efectuate în cadrul ultimei reparații planificate (RP) la o parte din vagoanele aflate în compunerea trenului de marfă nr.50406-1 nu au asigurat funcționarea frânelor automate la nivelul de siguranță feroviară impus de reglementările specifice în vigoare.

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

Nu au fost identificate cauze primare.

## **E. MĂSURI CARE AU FOST LUATE:**

În timpul activității de investigare au fost luate unele măsuri pentru creșterea siguranței circulației trenurilor pe pante mari prin punerea în aplicare de la data de 30 octombrie 2014 a Ordinului Ministrului Transporturilor nr.1466, care prevede la art.III, pct.2 că „Îndrumarea trenurilor de marfă pe pante cu declivități mai mari de 21‰ sau pe secțiunile de circulație caracterizate prin pante mari prevăzute în anexa nr. 12 la Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006/2005, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr.1.815/2005, cu modificările și completările ulterioare, oricare ar fi declivitatea acestora, se va face numai după efectuarea unei probe a frânelor la tren, respectiv proba completă. Efectuarea probei complete se va efectua într-o stație premergătoare stației vârf de pantă, ce va fi stabilită în livretul cu mersul trenurilor de marfă.”

## **F. RECOMANDĂRI DE SIGURANȚĂ:**

1. Introducerea în livretele cu mersul trenurilor de marfă a procentelor de masă frânată minime pentru trenurile de marfă având în componere vagoane echipate cu frână proporțională cu încărcătura și care circulă pe secțiunile de circulație caracterizate prin pante mari.

2. Reglementarea modului de transmitere de către operatorii de transport feroviar către administratorul de infrastructură feroviară publică C.N.C.F. „CFR” S.A, a informațiilor referitoare la existența în componerea trenului a vagoanelor cu frână proporțională cu încărcătura sau existența și funcționarea frânei electrice la locomotivele de remorcare a trenului.

Prezentul Raport de Investigare se va transmite Autorității de Siguranță Feroviară Română, administratorului de infrastructură feroviară publică C.N.C.F. „CFR” S.A., și operatorului de transport feroviar de marfă S.C. Unicom Tranzit S.A. București.

Membrii comisiei de investigare:

- a. Lucian ȚENA -investigator principal
- b. Mircea NICOLESCU -membru
- c. Mitu-Costel AFANASE -membru
- d. Sever PAUL -membru
- e. Daniel MITU -membru
- f. Marian ZAHARIA -membru
- g. Ioan MARCU -membru
- h. Vasile ANTON -membru